Manual teórico-práctico
Schneider
Instalaciones en Baja Tensión

Volumen 3



Eunea
Merlín Gerín
Square D
Telemecanique

Schneider Electric
Construir un nuevo mundo eléctrico

Manual teórico-práctico
Schneider

Contenido de la obra

		vol.
A	Presentación	1
B	Generalidades	
D	La acometida en BT	
E	La compensación de la energía reactiva	
F	La distribución en BT	
G	La protección contra los choques eléctricos	2
H1	Los circuitos y su dimensionado	
H2	La aparamenta de protección	
J	La aparamenta y sus aplicaciones particulares	3
K	El control energético de los edificios domésticos e industriales	
L	Las instalaciones domésticas e industriales	
M	La seguridad en las máquinas	
N	Las instalaciones de BT de gran intensidad: 1500 a 6000 A	

En preparación

1. Metodología

El estudio de una instalación eléctrica de BT, implica el total de los apartados de este manual, prácticamente en el mismo orden de su publicación.

A Presentación

B Generalidades

Para estudiar una instalación eléctrica, el conocimiento de la reglamentación y la normativa vigente es un paso previo imprescindible.

La forma de trabajo de los receptores (en régimen normal, al arranque, los factores de simultaneidad, etc.), su localización en las plantas del edificio y sus valores, permiten realizar un balance de las potencias instaladas, de la potencia total necesaria, de la potencia de contratación y analizar el tipo de contratación más adecuado.

D La acometida en BT

El tipo de acometida estará de acuerdo con el reglamento de BT, de las normas UNE y de las normas particulares de la empresa suministradora, que deberá informar del tipo de enganche y de las características técnicas de la energía en el punto de enganche, tensión nominal, fluctuación, intensidad de cortocircuito, previsión de paros por mantenimiento o por explotación, el tipo de red, etc.

E La compensación de la energía reactiva

La compensación de la energía reactiva se realizará o no, localmente, globalmente o de forma mixta en función de los resultados del estudio técnico económico correspondiente.

F La distribución en BT

La red de distribución se estudia en función de la situación de las cargas y sus prioridades. Así, el número y las características de las fuentes de seguridad y de las alimentaciones de emergencia se pueden definir.

El esquema de unión a tierra o régimen de neutro se elige en función de la reglamentación vigente, de las necesidades propias de la explotación y la naturaleza de los receptores.

La distribución, cuadros y canalizaciones, se determinan a partir de los planos del edificio, de la situación de las cargas y de su necesidad de agrupamiento.

La naturaleza de los locales y de su actividad condicionan el nivel de protección a los agentes externos.

G La protección contra los choques eléctricos

Según el tipo de régimen de neutro escogido, se determinará el tipo de protección contra los contactos directos e indirectos a instalar en la red, que pueden ser el TT, el TN o el IT.

Deberemos tener en cuenta las particularidades eventuales de los receptores, del ambiente (en el entorno y en el local) y del circuito de alimentación para cada caso.

H1 Los circuitos y su dimensionado

Es el momento de realizar el estudio detallado de los circuitos.

A partir de la intensidad de empleo de las cargas, de las corrientes de cortocircuito y del tipo de dispositivo de protección, podemos determinar la sección de una canalización teniendo en cuenta la influencia de su propia naturaleza y de su entorno inmediato.

Antes de considerar la sección calculada como definitiva, debemos comprobar que la caída de tensión es conforme a las normas, tanto en el régimen normal como en el transitorio (arranque de motores), y que las protecciones contra los choques eléctricos están aseguradas.

En esta posición podemos definir la corriente de cortocircuito en cada punto y verificar la capacidad térmica y electrodinámica de las conducciones.

Estas verificaciones pueden determinar modificaciones a los valores de las secciones de las conducciones definidas anteriormente.

H2 La aparamenta de protección

Una vez definas las canalizaciones y sus propiedades, podemos determinar las características de la aparamenta, en correspondencia a las cargas y las corrientes de cortocircuito, bajo conceptos de filiación y selectividad.

J La aparamenta y sus aplicaciones particulares

Estudiamos los siguientes elementos particulares:

Los que actúan sobre fuentes específicas, tales como los alternadores u onduladores.

Los que actúan sobre receptores específicos, tales como los condensadores, las cargas resistivas, el alumbrado o los transformadores de BT/BT.

Los que actúan sobre redes especiales, tales como la corriente continua.

K El control energético de los edificios domésticos e industriales

Para una racionalización de los consumos, las tarifas eléctricas y los términos de potencia.

L Las instalaciones domésticas e industriales

Los niveles de seguridad, referenciados en el reglamento, y las soluciones Schneider con software de cálculo.

M La seguridad en las máquinas

La normativa específica de la CEE, los circuitos de potencia, los circuitos de maniobra, los microprocesadores y los fundamentos de la programación.

N Las instalaciones de BT de gran intensidad: 1500 a 6000 A

La problemática de la conducción en las grandes intensidades, las pérdidas peliculares y de proximidad, los esfuerzos electrodinámicos.

Las recomendaciones de la CEI y las soluciones Schneider.

Indice volumen 3

J La aparamenta y sus aplicaciones particulares

Introducción	**J/51**
El pequeño material	**J/57**
Aparamenta electrónica (domótica)	**J/103**
Aparamenta de mando	**J/123**
Aparamenta para telemando	**J/149**
Aparamenta para el control del tiempo	**J/227**
Aparamenta para el control de la iluminación	**J/255**
Aparamenta para la gestión de la calefacción	**J/353**
La aparamenta para la protección de receptores	**J/487**
Aparamenta para el control del movimiento y presencia	**J/545**
Aparamenta de medición	**J/685**
Señalización y alarmas técnicas	**J/695**
Aparamenta para circuitos de corriente continua	**J/715**
Los SAI (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida)	**J/725**
Aparamenta para el control de la presión y el nivel en líquidos	**J/753**
Aparamenta para múltiples alimentaciones	**J/789**
Aparamenta para circuitos alimentados por un alternador	**J/809**
Aparamenta para alimentaciones con transformadores de BT/BT	**J/823**
Cómo utilizar la aparamenta electrónica (domótica)	**J/831**
Aparamenta para circuitos de alumbrado	**J/927**
Los circuitos de calefacción	**J/971**
Aparamenta para el control de las capacidades	**J/1013**
Circuitos alimentados a 400 Hz	**J/1017**
Aparamenta para la gestión del confort	**J/1025**
Reglamento electrotécnico para BT e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT)	**J/1055**

Metodología volumen 3

La aparamenta que interviene de una forma genérica en una instalación y prácticamente es un hecho común en las instalaciones, las hemos descrito al tratar los propios temas de su aplicación.
La aparamenta utilizada en las instalaciones eléctricas de una forma muy específica, la hemos expuesto en este capítulo bajo el concepto de su función.
El volumen 3 está compuesto por un único capítulo, el J, y éste lo hemos subdividido en 24 subcapítulos o apartados que, a grandes rasgos, pasamos a describir a continuación.
Al final del volumen se expone la reglamentación que afecta al material que aparece en esta obra.

J1. Introducción
Se define, a grandes rasgos, el concepto de aparamenta.

J2. El pequeño material
En el campo eléctrico el pequeño material tiene dos funciones: una de prestación electromecánica —la cual debe cumplir con unas condiciones de calidad, especificadas en la normativa— y una función ergonométrica y decorativa que obliga a los fabricantes a dar a sus productos un aspecto funcional y decorativo que los personalizan, consecuentemente, del resto de la aparamenta. Puesto que su función principal es de maniobra, resulta conveniente describirla en el volumen, independientemente de los conceptos decorativos, que son función propia de los catálogos y no de un manual práctico.
Distinguiremos dos conceptos en función de su aplicación: en primer lugar la doméstica, donde es muy importante la imagen, y en segundo lugar la terciaria, donde predomina la ergonometría.

J3. Aparamenta electrónica (domótica)
Se establece una relación de las características de los productos que la forman, profundizando en los elementos detectores (de gas, de fuego, de líquidos, de presencia, etc.) y en los elementos actuadores (acústicos).

J4. Aparamenta de mando
En este apartado se hace un estudio de la pulsatería en todas sus aplicaciones, los interruptores, los conmutadores y las tomas de corriente, completando y ampliando productos y gamas ya descritos en otros capítulos (por ejemplo los interruptores descritos en el capítulo H2 del volumen 2).

J5. Aparamenta para telemando
Se establece un estudio en profundidad de las principales aplicaciones de los sistemas de telemando, entre los que destacamos el telemando por infrarrojos (pequeño material para telemando, serie IR), telemando por interface radio, telemandos acoplables a interruptores automáticos (Tm), telemandos para redes conmutadas TRC, para bloques de alumbrado de emergencia TBS, redes de bajo nivel RBN, RTBT y RLI, telerruptores TL y contactores.

J6. Aparamenta para el control del tiempo
Se estudian cuatro grandes grupos: los interruptores temporizados, los relés temporizados, los relés minuteros y los interruptores horarios.

J7. Aparamenta para el control de la iluminación
Se inicia con el análisis pormenorizado de los interruptores crepusculares IC para continuar con la descripción de los reguladores de intensidad luminosa correspondientes al pequeño material. Seguidamente se exponen los variadores y

televariadores y sus accesorios, la aparamenta para la gestión del alumbrado-confort, distinguiendo en este último apartado los sensores en general, la gama Senso, la gama CSI y la gama CSI-eLine.

J8. Aparamenta para la gestión de la calefacción

Se describen dos grandes apartados: los termostatos y la aparamenta para la gestión del acondicionamiento.

En el primer grupo se engloban los termostatos y sondas de ambiente, los de gestión, los programables, la gestión de la calefacción por hilo piloto de ambiente (GFP) y programador de hilo piloto de ambiente (PFP), reguladores REG, REG1 y RER2 y reguladores para calefacción por acumulación dinámica (REGad1 y REGad2).

En el segundo grupo se describen los controladores (de zona, programables y módulos de pared), los elementos de campo para el control del acondicionamiento en los edificios TAC (sensores, actuadores y válvulas).

J9. Aparamenta para la protección de receptores

Al ser un apartado muy extenso y de gran importancia se ha repartido en diferentes capítulos para temas específicos, tales como:

Las protecciones contra los choques eléctricos se han desarrollado en el capítulo G del volumen 2. Por tanto, las protecciones y la aparamenta útil para las diferentes protecciones, en función de los regímenes de neutro, quedan expuestas en ese capítulo.

Las protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones se han desarrollado en el capítulo H2 del volumen 2, bajo un aspecto de protección de las redes de alimentación de los receptores.

Las protecciones para los receptores se desarrollan en este volumen 3, pero atendiendo a su amplitud se han subdividido en diversos capítulos específicos: J15 (la protección de los circuitos alimentados por alternadores), J16 (la alimentación y protección de circuitos prioritarios y los circuitos de seguridad de suministro, maniobra y protección), J18 (los circuitos de alumbrado, maniobra y protección), J19 (los circuitos de calefacción, maniobra y protección), J20 (los circuitos capacitivos, maniobra y protección), J21 (los pequeños motores, maniobra y protección) y J22 (los circuitos de CC, maniobra y protección).

Después de este reparto, en este capítulo J9 se desarrolla el tema de los relés de control, complemento imprescindible para cualquiera de las aplicaciones anteriormente consideradas.

J10. Aparamenta para el control del movimiento y presencia

Podremos controlar el movimiento de los cuerpos, en su recorrido y posicionamiento, así como la presencia de personas, de cuerpos sólidos, presencia de líquidos y su nivel, la presión de los gases y los líquidos, etc. Para ello dispondremos de: interruptores de posición, detectores de proximidad, detectores fotoeléctricos, presostatos, vacuostatos, detectores de niveles de líquidos, detectores de presencia humana y detectores para la seguridad.

J11. Aparamenta de medición

En este capítulo se incluye la aparamenta de medida digital y analógica, la aparamenta auxiliar a la medición y los contadores de energía.

J12. Señalización y alarmas técnicas

Se analiza tanto la señalización luminosa como la sonora, profundizando en el estudio de las alarmas técnicas destinadas a detectar anomalías o fallos técnicos de calefacción, ventilación, refrigeración, ascensores, montacargas, etc. El capítulo acaba con la exposición del alumbrado de seguridad y sus variantes.

J13. Aparamenta para circuitos de corriente continua
En principio, la concepción de una instalación en corriente continua es similar a la de una de corriente alterna, teniendo en consideración las siguientes diferencias: los cálculos de las corrientes de defecto (cortocircuito o defecto de aislamiento) y la elección de los materiales de protección y maniobra, que deben ser aptos para corriente continua.
En este capítulo se destacan las corrientes de cortocircuito, las características de los defectos de aislamiento y de la aparamenta de protección y la protección de personas.

J14. Los SAI (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida)
En este capítulo se responde a ¿qué es un SAI?, los tipos de SAI existentes, las normas por las que se deben regir, la mejor elección de un SAI, los SAI y su entorno, y además se exponen los regímenes de neutro, la elección de los cables de alimentación, de utilización y de conexionado de baterías, la elección de las protecciones, las cargas no lineales, los grupos electrógenos, el compensador activo de armónicos y la concepción de una instalación.

J15. Aparamenta para el control de la presión y el nivel en líquidos
El control de la presión tiene como finalidad regular una presión o una depresión en un circuito neumático o hidráulico.
El nivel de llenado de líquidos se controla con el relé RM3-LG2, el cual permite la puesta en marcha de bombas o de compuertas para la regulación de niveles.

J16. Aparamenta para múltiples alimentaciones
El progreso de la humanidad cada día depende más de la energía eléctrica, su continuidad y calidad de servicio es primordial. El tiempo de conmutación es importante para mantener la continuidad de servicio de todas las autoalimentaciones. Los sistemas informáticos necesitan sistemas de alimentación ininterrumpidos.

J17. Aparamenta para circuitos alimentados por un alternador
La norma UNE sobre la instalación de grupos formados por motor de explosión y generador los clasifica en tres grupos: pequeños grupos manuales, grupos transportables y grupos fijos.

J18. Aparamenta para alimentaciones con transformadores de BT/BT
Engloba a los transformadores que abarcan una gama desde unos VA hasta centenares de kVA y que son frecuentemente utilizados por cambios de tensión y por cambios de régimen de neutro.
Su puesta en servicio necesita conocer las puntas de corriente en la conexión, la elección de la protección para la alimentación de un transformador de BT/BT y las características eléctricas de éste.

J19. Cómo utilizar la aparamenta (domótica)
El desarrollo tecnológico ha llevado, paralelamente, al desarrollo de la aparamenta electrónica en el campo de la domótica, pero este desarrollo tecnológica no va acompañado necesariamente del desarrollo económico que generalice su aplicación. Los sistemas domóticos permiten una sofisticación de las instalaciones comparables a niveles de desarrollo aeroespaciales. No son éstas las necesidades de la mayoría de las instalaciones, por tanto Schneider Electric ha diseñado una aparamenta electrónica, dentro del campo de la domótica, útil para las necesidades más habituales, el sistema *amigo*. En este capítulo se describen todos los aspectos de este sistema.

J20. Aparamenta para circuitos de alumbrado
Para el estudio y la realización de una instalación de alumbrado es primordial conocer las necesidades luminotécnicas del lugar, definir las fuentes de alumbrado (lámparas, reactancias, etc.), y la reglamentación sobre seguridad e incendios en zonas de pública concurrencia. En efecto, la permanencia del alumbrado en caso de incendios en lugares de pública concurrencia disminuye el pánico, facilita la circulación de las personas y los trabajos de extinción y asistencia.

J21. Los circuitos de calefacción
Se describen las características de los elementos de calefacción, las líneas de distribución y su protección, la determinación de la corriente asignada a un interruptor automático, la elección de la aparamenta (con ejemplos de aplicaciones) y la climatización.

J22. Aparamenta para el control de las capacidades
Se estudian los elementos de maniobra que son capaces de soportar corrientes permanentes superiores a la corriente nominal de la capacidad controlada.

J23. Circuitos alimentados a 400 Hz
Se enumeran los dispositivos más utilizados (dispositivos diferenciales residuales, interruptores automáticos, relés electrónicos, bobinas de desconexión, etc.).

J24. Aparamenta para la gestión del confort
Schneider Electric proporciona soluciones para la distribución eléctrica, los sistemas de gestión técnica y la integración de la seguridad estudiadas en los capítulos anteriores; en la actualidad ha introducido en su campo de acción el confort y su control cuyo estudio se concreta a lo largo de este capítulo.

Toda la aparamenta eléctrica queda sujeta al Artículo 6 Equipos y materiales del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (18099 Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).
1. Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones deberán ser utilizados en la forma y para la finalidad que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de transposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.
En lo no cubierto por tal reglamentación se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente Reglamento. En particular, se incluirán junto con los equipos y materiales las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:
a) Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
b) Marca y modelo.
c) Cualquier otra indicación frente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.
2. Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas verificarán el cumplimiento de las exigencias técnicas de los materiales y equipos sujetos a este Reglamento. La verificación podrá efectuarse por muestreo.
Schneider Electric les ofrece una gran diversidad de aparatos y equipos eléctricos que cumplen las prescripciones de las Directivas Europeas, la reglamentación del CEI, la reglamentación derivada del CEI, para cada país y los reglamentos propios de los países asociados a la reglamentación internacional. El material expuesto en este manual ofrece estas garantías.

Capítulo J

La aparamenta y sus aplicaciones particulares



La aparamenta y sus aplicaciones particulares

La aparamenta es el término general aplicable a los aparatos de conexión y a sus combinaciones con aparatos de mando, de medida, de protección y de regulación asociados a ellos, así como los conjuntos de tales aparatos con las conexiones, los accesorios, las envolventes y los armazones correspondientes.

Para poder facilitar la comprensión y un rápido conocimiento de la aparamenta y sus funciones, en este manual, más ajustado a su aplicación, efectuaremos una clasificación en función de su aplicación y aptitud.

Indice

La aparamenta y sus aplicaciones particulares

1. Introducción

Aparamenta J/51

Generalidades J/51

2. El pequeño material

2.1. Los elementos básicos de las series domésticas J/57

2.2. Gama doméstica: sm100, sm180 y sm200 ..... J/59

2.3. Línea terciaria “Europoli” J/76

2.4. Cajas de derivación estancas “Deribox” IP55 de doble aislamiento J/87

2.5. La normativa J/89

2.6. Características técnicas y esquemas de conexionado del pequeño material J/90
2.6.1. Características generales de los mecanismos sm J/90
2.6.2. Esquemas de conexiones J/91
2.6.3. Interruptores rotativos de 4 posiciones J/93
2.6.4. Tomas de teléfono J/93
2.6.5. Tomas de TV-FM (construidas según UNE 20523 y CEI 169-2) J/94
2.6.6. Potenciómetro de sonido J/96
2.6.7. Piloto de balizado J/96
2.6.8. Características y esquemas eléctricos de la serie Europoli/Metropoli J/97
2.6.9. Características y esquemas eléctricos de la serie Europoli Antivandálica J/98
2.6.10. Magnetotérmico Europoli/Metropoli J/100

2.7. Elementos de pequeño material descritos en otros capítulos correspondientes a su función J/101

3. Aparamenta electrónica (domótica)

3.1. Características técnicas de los productos J/103
3.1.1. Módulo repartido 2 salidas/2 entradas para caja de empalmes (2S/2E), n.° 8610 ..... J/103
3.1.2. Módulo repartido 6 entradas + interface de infrarrojos para caja de empalmes (6E/IR), n.° 8615 ..... J/104
3.1.3. Módulo cuadro 2 salidas/2 entradas montaje en carril simétrico (2S/2E-C), n.° 8620 ..... J/106
3.1.4. Módulo alimentación ALM-D n.° 8600 ..... J/108
3.1.5. Sensor infrarrojos (IR), ref. 8561 ..... J/110
3.1.6. Emisor móvil portátil IR (Beamit), ref. 8501.12 ..... J/110
3.1.7. Emisor móvil IR de mesa o mural, ref. 8502.02 ..... J/110

3.2. Elementos detectores J/110
3.2.1. Detectores de gas inflamable J/110
3.2.2. Detectores de fuego (humos) J/114
3.2.3. Detectores de líquidos y humedades J/116
3.2.4. Detector de presencia J/117

3.3. Elementos actuadores J/119
3.3.1. Sirenas (actuadores acústicos) J/119

4. Aparamenta de mando

4.1. Pulsatería J/123
4.1.1. Pulsatería de ∅ 22 ..... J/123
4.1.2. Pulsatería de ∅ 16 ..... J/132
4.1.3. Cajas para pulsadores (botoneras) J/138

4.2. Pulsadores carril DIN, tipo BP J/142

4.3. Interruptores con piloto I J/143

4.4. Conmutadores J/145

4.5. Tomas de corriente J/147

5. Aparamenta para telemando

5.1. Telemando por infrarrojos (pequeño material para telemando, serie IR) J/149
5.1.1. Emisor móvil J/149
5.1.2. Emisor mural o de sobremesa J/149
5.1.3. Receptor móvil J/150
5.1.4. Receptor modo on/off y modo dimmer (regulador) montaje empotrado/superficie J/152
5.1.5. Receptor modo motor montaje empotrado/superficie .. J/153

5.2. Telemando por interface radio J/155
5.2.1. Emisores de ambiente, IREs/Amb, IREp/Amb, IRE4/Amb J/156
5.2.2. Emisores de cuadro, IRE e IRE4 ..... J/158
5.2.3. Telemando móvil TRD (4 entradas) J/159
5.2.4. Receptor en ambiente IRR/Amb J/159
5.2.5. Receptor de cuadro IRR y extensión EXR J/160

5.3. Telemandos acoplables a interruptores automáticos, Tm J/162
5.3.1. Interruptores automáticos C60 con acoplamiento de telemando Tm (Tm + C60) J/162
5.3.2. Interruptores automáticos telemandados Réflex XC40 ... J/164
5.3.3. Montaje de auxiliares J/167
5.3.4. Auxiliares eléctricos J/169

5.4. Telemando para redes conmutadas TRC. Limitadores de sobretensiones transitorias telefónico PRC J/171
5.4.1. Telemando para redes conmutadas TRC J/171
5.4.2. Limitador de sobretensiones para líneas telefónicas J/172

5.5. Telemandos para bloques de alumbrado de emergencia TBS .. J/172
5.5.1. Sistemas de instalación del alumbrado de emergencia telemando TBS J/173

5.6. Relés de bajo nivel RBN, RTBT y RLI J/175

5.7. Los telerruptores TL J/177

5.8. Contactores J/180
5.8.1. Definiciones J/180
5.8.2. Categorías de empleo de los contactores según CEI 947-4 ..... J/182
5.8.3. Categorías de empleo para contactores auxiliares según CEI 947-5 ..... J/183
5.8.4. Ensayos correspondientes a las categorías de empleo normalizadas según CEI 158-1. En función de la corriente asignada de empleo (Ie) y de la tensión asignada de empleo J/184
5.8.5. Ensayos correspondientes a las categorías de empleo normalizadas según CEI 947. En función de la corriente asignada de empleo (Ie) y de la tensión asignada de empleo J/185
5.8.6. Contactores modulares CT J/186
5.8.7. Auxiliares adaptables ACT o + f, ACTp, ACTc J/192
5.8.8. Contactores estándar J/196
5.8.9. Minicontactores y contactores inversores de tipo LC•-K y LP•-K J/206
5.8.10. Potencia de empleo de los contactos según CEI 947 .. J/208
5.8.11. Módulos temporizadores electrónicos “serie” para contactores LC1-D y LP1-D J/210
5.8.12. Elección de los contactores en función de la durabilidad eléctrica J/211
5.8.13. Contactores estándar de bajo consumo de 6 a 40 A .. J/222
5.8.14. Minicontactores y contactores inversores de tipo LC•-K y LP•-K J/224

6. Aparamenta para el control del tiempo

6.1. Interruptores temporizados J/227

6.2. Los relés temporizados J/228

6.3. Relés minuteros J/230

6.4. Los interruptores horarios J/235
6.4.1. Los interruptores horarios IH J/235
6.4.2. Los interruptores horarios digitales programables IHP .. J/236

7. Aparamenta para el control de la iluminación

7.1. Los interruptores crepusculares IC J/255
7.1.1. Interruptores crepusculares IC200, IC2000 e IC2000P .. J/255
7.1.2. Interruptor crepuscular IC7502 ..... J/257
7.1.3. Interruptores crepusculares ICWo, ICWs J/258

J

7.2. Reguladores de intensidad luminosa correspondientes al pequeño material series sm100 y sm200 ..... J/260
7.2.1. Regulador giratorio J/260
7.2.2. Regulador de pulsación J/261
7.2.3. Regulador sensor J/262

7.3. Los variadores y los televariadores J/263

7.4. Accesorios para los variadores y televariadores J/273

7.5. Aparamenta para la gestión del alumbrado-confort J/280
7.5.1. Sensores J/280
7.5.2. Gama Senso J/282
7.5.3. Gama CSI J/300
7.5.4. Gama CSI-eLine J/339

8. Aparamenta para la gestión de la calefacción

Termostatos J/353

8.1. Termostatos de ambiente J/353

8.2. Termostatos de gestión J/360

8.3. Termostatos programables J/362

8.4. Gestión de la calefacción por hilo piloto de ambiente GFP y programador de hilo piloto de ambiente PFP J/367

8.5. Reguladores REG, REG1 y REG2 ..... J/370

8.6. Reguladores REGad1 y REGad2. Para calefacción por acumulación dinámica J/374

8.7. Instalación de termostatos de ambiente sm200, TH, THPC, THD, THPA2-THPA4 y THTC y sondas de ambiente J/379

Aparamenta para la gestión del acondicionamiento J/384

8.8. Controladores J/384
8.8.1. Controladores de zona J/384
8.8.2. Controladores programables J/396
8.8.3. Módulos de pared J/408
8.9. Elementos de campo para el control del acondicionamiento en los edificios TAC J/413
8.9.1. Sensores J/413
8.9.2. Actuadores J/431
8.9.3. Válvulas J/456

9. La aparamenta para la protección de receptores

9.1. Los relés de control de la línea multi 9 ..... J/487
9.1.1. Relés de control de corriente RCI J/487
9.1.2. Relé de control de tensión RCU J/490
9.1.3. Relés de control de fase RCP J/493
9.1.4. Relés de control para climatizadores RCC J/495

9.2. Protección de pequeños motores J/497
9.2.1. Interruptores automáticos (guardamotores) P25 M o GV2-M o GV2-P J/499
9.2.2. Elección de la sección del cable de alimentación del motor J/506
9.2.3. Protección por relés térmicos o sondas PTC J/506
9.2.4. Relés de protección térmica K, para la protección de motores, compensados y sensibles a una pérdida de fase, rearme manual o automático J/508
9.2.5. Relés tripolares de protección térmica regulables de 0,1 a 93 A J/510

9.3. Relés de medida y control tipo RM3 ..... J/516
9.3.1. Relés de control de la intensidad J/517
9.3.2. Relés para el control de la tensión J/524
9.3.3. Relés para el control de redes trifásicas J/530
9.3.4. Relés de protección de contactos sensibles y/o señales débiles J/541

10. Aparamenta para el control del movimiento y presencia

10.1. Los interruptores de posición J/545
10.1.1. Generalidades J/545
10.1.2. Terminología J/546
10.1.3. Elementos de contacto J/547
10.1.4. Instalación J/551
10.1.5. Consejos de montaje J/552
10.1.6. Normas J/553
10.1.7. El producto J/559
10.1.8. Interruptores de posición guía de elección J/564

10.2. Detectores de proximidad J/566
10.2.1. ¿Qué es un detector de proximidad? J/566
10.2.2. Composición J/566
10.2.3. Especificidades J/566
10.2.4. ¿Por qué hay diferentes tipos de detectores? J/566
10.2.5. Parámetros relacionados con la parte operativa J/568
10.2.6. Parámetros relacionados con la parte de mando ... J/569
10.2.7. Parámetros relacionados con el entorno J/573
10.2.8. Terminología J/575
10.2.9. Correcciones típicas del alcance J/579
10.2.10. Instalación mecánica J/580
10.2.11. Consejos sobre el montaje J/582
10.2.12. Instalación eléctrica J/585
10.2.13. Consejos sobre la conexión eléctrica J/588
10.2.14. Guía rápida de soluciones J/589

10.3. Aplicaciones de los detectores de proximidad inductivos J/590
10.3.1. Aplicaciones especiales conformes a las recomendaciones NAMUR J/590
10.3.2. Detectores de proximidad inductivos de señal analógica J/595
10.3.3. Detectores inductivos especiales para el control de la rotación, del deslizamiento, de la sobrecarga J/600
10.3.4. Detectores de proximidad inductivos para aplicaciones especiales, control de atasco de piezas .. J/602
10.3.5. Detectores de proximidad magnetorresistivos J/604
10.3.6. Detectores de proximidad capacitativos J/606

10.4. Los detectores fotoeléctricos J/612
10.4.1. ¿Cómo detectan los detectores fotoeléctricos? J/612
10.4.2. Gama de detectores fotoeléctricos J/613
10.4.3. Elección de un detector J/614
10.4.4. Especificidades de los sistemas de detección fotoeléctrica J/616
10.4.5. Consejos para la instalación de los detectores fotoeléctricos J/618
10.4.6. Terminología J/620
10.4.7. Principios de detección óptica J/622
10.4.8. Instalación J/628
10.4.9. Parámetros relacionados con el entorno J/634
10.4.10. Los posibles problemas J/636
10.4.11. Compatibilidad con otra aparamenta J/678
10.4.12. Detectores fotoeléctricos J/680

10.5. Detectores de presencia J/682

11. Aparamenta de medición

11.1. Aparamenta de medida digital J/685

11.2. Aparamenta de medida analógica J/687

11.3. Aparamenta auxiliar a la medición J/689

11.4. Contadores J/691

12. Señalización y alarmas técnicas

12.1. Señalización luminosa, línea multi 9 ..... J/695

12.2. Señalización sonora J/695

12.3. Alarmas técnicas J/696
12.3.1. Relación de síntesis RS, RSv, RSh J/700
12.3.2. Equipos y centrales J/703
12.3.3. Relación de señalización RT12, RT36, RT60 ..... J/705

12.4. Alumbrado de seguridad J/707

13. Aparamenta para circuitos de corriente continua

13.1. Las corrientes de cortocircuito J/715

13.2. Características de los defectos de aislamiento y de la aparamenta de protección J/717

13.3. Protección de personas J/722

14. Los SAI (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida)

14.1. ¿Qué es un SAI? J/725

14.2. Los tipos de SAI J/725

14.3. Las normas J/727

14.4. Elección de un SAI J/727

14.5. Los SAI y su entorno J/731

14.6. Regímenes de neutro J/733
14.6.1. Generalidades J/733
14.6.2. Separación galvánica de las líneas aguas arriba y abajo del SAI J/733
14.6.3. Régimen TT/TT J/734

14.7. Elección de los cables de alimentación, de utilización y de conexionado de baterías J/739

14.8. Elección de las protecciones J/743

14.9. Cargas no lineales J/745

14.10. Los grupos electrógenos J/745

14.11. Compensador activo de armónicos J/746

14.12. Concepción de una instalación J/748

15. Aparamenta para el control de la presión y el nivel en líquidos

15.1. Control de la presión J/753

15.2. Relés de control de los niveles de líquidos RM3-LG2 ..... J/780

16. Aparamenta para múltiples alimentaciones

16.1. Continuidad de servicio en la acometida J/789

16.2. Diferentes tipos de conmutación J/790

16.3. Conmutaciones con interruptores automáticos seccionadores J/791
16.3.1. Conmutaciones manuales J/791
16.3.2. Conmutaciones automáticas J/793
16.3.3. Conmutadores de alimentaciones, elección de las pletinas de montaje de los interruptores automáticos .. J/797
16.3.4. Conmutadores de alimentaciones, elección de la opción automatismo J/798

17. Aparamenta para circuitos alimentados por un alternador

17.1. Clasificación de los generadores según la CEI J/809

17.2. Protección de circuitos alimentados por un alternador J/812
17.2.1. El alternador en cortocircuito J/812
17.2.2. Protección de los circuitos prioritarios, alimentados en socorro por un alternador J/815
17.2.3. Elección de los relés de desconexión J/816
17.2.4. Método de cálculo aproximado J/817

17.3. Las alternativas de Schneider Electric J/820

18. Aparamenta para alimentaciones con transformadores de BT/BT

18.1. Puntas de corriente en la conexión J/823

18.2. Elección de la protección para la alimentación de un transformador de BT/BT J/824

18.3. Elección de un contactor para el primario de un transformador J/825

18.4. Características eléctricas de los transformadores de BT/BT a 50 Hz J/826

19. Cómo utilizar la aparamenta electrónica (domótica)

19.1. Generalidades J/831

19.2. Ventajas del sistema *amigo* en comparación con el conjunto de un sistema domótico J/831

19.3. Descubramos el sistema J/831

19.4. Los productos J/834
19.4.1. La gama de productos J/834
19.4.2. Productos 230 V estándar asociados a la gama J/835

19.5. Diseño de una instalación J/835

19.6. Definición de la línea de comunicación entre todos los módulos a la alimentación J/839

19.7. Instalación del sistema J/841

19.8. Comprobación del funcionamiento antes de la configuración . J/843

19.9. Configuración de los mandos simples J/844
19.9.1. Ejemplo de configuración J/845
19.9.2. Configuración de un mando simple J/845

19.10. Configuración de los mandos generales J/847
19.10.1. Ejemplo de configuración J/848
19.10.2. Configuración de un mando general normal cuya entrada está conectada a un módulo 2S/2E (repartido) o 2S/2E-C (cuadro) J/849
19.10.3. Configuración de un mando general normal cuya entrada está conectada a un módulo repartido 6E/IR ... J/850
19.10.4. Configuración de un mando general normal emitido por un emisor móvil IR J/851

19.11. Configuración de los mandos generales forzado y derogación J/852
19.11.1. Configuración del apagado y encendido de un alumbrado J/852
19.11.2. Configuración de un mando general derogación (sólo disponible en el módulo 2S/2E-C) J/855
19.11.3. Configuración de un mando general forzado (sólo disponible en el módulo 2S/2E-C) J/857

19.12. Comprobación del funcionamiento después de la configuración J/857

19.13. Utilización del modo local J/858
19.13.1. Ejemplo de utilización del modo local J/859
19.13.2. Activación de una entrada con el modo local en un módulo 2S/2E repartido J/859
19.13.3. Activación de una entrada con el modo local de un módulo 6E/IR repartido J/860
19.13.4. Activación de una entrada con el modo local en un módulo 2S/2E-C (cuadro) J/861

19.14. Configuración de un emisor móvil IR (infrarrojos) J/861
19.14.1. Configuración de las teclas de un emisor móvil (modos tecla simple y teclas dobles) J/862
19.14.2. Anotación de la configuración del emisor móvil .. J/863

19.15. Cómo hacer evolucionar una instalación J/863
19.15.1. Añadir módulos a la instalación J/863
19.15.2. Modificar o añadir mandos simples J/863
19.15.3. Modificar un mando general J/864
19.15.4. Transformar una entrada de mando general en una entrada de mando simple J/864
19.15.5. Transformar una entrada de mando simple en una entrada de mando general J/864

19.16. Incógnitas a despejar J/864
19.16.1. ¿Cuántas entradas pueden asociarse a una misma salida? J/864
19.16.2. ¿Cómo funciona una salida en modo mantenido si está asociada a varias entradas? J/864

J

19.16.3. ¿Cómo proceder si dos sensores IR, conectados a módulos 6E/IR diferentes, están a la vista directa de un mismo emisor móvil? J/864
19.16.4. ¿En qué momento una orden es transmitida hacia las salidas? J/865
19.16.5. ¿Cuántas salidas pueden asociarse a una misma entrada? J/865

19.17. Glosario J/865

19.18. ¿Qué aporta este sistema a sus proyectos? J/866
19.18.1. Aplicación del sistema en usos domésticos J/868

19.19. Aplicación del sistema a las necesidades de confort en el campo del control de la iluminación y del movimiento .. J/869
19.19.1. Aplicaciones relacionadas con la iluminación J/871
19.19.2. Aplicaciones relacionadas con el confort J/880
19.19.3. Aplicaciones relacionadas con la calefacción J/887
19.19.4. Aplicaciones relacionadas con las alarmas técnicas J/894
19.19.5. Aplicaciones relacionadas con la protección de bienes y personas J/904
19.19.6. Aplicaciones relacionadas con el ahorro energético J/922

20. Aparamenta para circuitos de alumbrado

20.1. Continuidad de servicio J/927

20.2. Las fuentes de alumbrado J/927

20.3. Influencia de las fuentes luminosas a la red J/929

20.4. Las líneas de distribución y su protección J/930

20.5. Determinación de la corriente asignada en un interruptor automático J/931

20.6. Elección de la aparamenta de mando o telemando para circuitos de alumbrado J/933

20.7. Consideraciones para la aparamenta en función de la naturaleza de las fuentes luminosas J/933

20.8. Protección de líneas de alumbrado TBT J/948

20.9. Fuentes para el alumbrado de seguridad J/949

20.10. Aplicaciones de la aparamenta en circuitos de alumbrado .. J/953

21. Los circuitos de calefacción

21.1. Características de los elementos de calefacción J/971

21.2. Las líneas de distribución y su protección J/971

21.3. Determinación de la corriente asignada a un interruptor automático J/972

21.4. Elección de la aparamenta J/972
21.4.1. Telerruptores J/973
21.4.2. Contactores multi 9, según UNE-EN 61095 ..... J/973
21.4.3. Contactores según UNE 20941-4 ..... J/974
21.4.4. El pequeño material J/977
21.4.5. Los relés minuteros J/977
21.4.6. Los interruptores horarios J/977

21.5. Ejemplos de aplicaciones J/978
21.5.1. Encender y apagar la calefacción en función de la temperatura consignada y la hora del día con un termostato de ambiente J/978
21.5.2. Pilotar la calefacción en función de la temperatura consignada y la hora del día con elementos de control en el cuadro J/979
21.5.3. Encender la calefacción durante un tiempo determinado J/980
21.5.4. Regular la calefacción de forma totalmente silenciosa J/981
21.5.5. Encender y apagar la calefacción a través del teléfono y regular según una consigna de temperatura .. J/982

21.6. La climatización J/983

21.7. El agua sanitaria caliente J/1012

J

22. Aparamenta para el control de las capacidades

Elementos de protección J/1013
Elementos de maniobra, contactores electromecánicos J/1013
Potencias máximas de empleo de los contactores J/1014
Esquema de conexionado LC1-D•K J/1015

23. Circuitos alimentados a 400 Hz

Dispositivos diferenciales residuales DDR J/1017
Los interruptores automáticos J/1020
Interruptores automáticos serie multi 9 ..... J/1020
Interruptores automáticos Compact y Masterpact J/1021
Los relés electrónicos J/1021
Poder de corte de los interruptores automáticos Compact y Masterpact J/1022
Bobinas de desconexión de mínima tensión y de emisión J/1022

24. Aparamenta para la gestión del confort

La integración como necesidad J/1025
Sistemas abiertos J/1026
Introducción a la tecnología LonWorks J/1030
Controladores de comunicación J/1034
Software J/1041

Tablas

2. El pequeño material

J2-003: material de uso doméstico serie sm J/76
J2-004: características de las series de pequeño material para el sector terciario serie Eurápoli J/85
J2-005: características de las series de pequeño material para el sector terciario serie Eurápoli estanca J/86
J2-016: secuencia de los interruptores rotativos J/93
J2-018: identificación de bornes y colores en la tomas telefónicas J/93
J2-020: valores de aplicación a las cajas con separación radio-TV J/94
J2-021: banda de frecuencias J/94
J2-022: valores para la toma separadora de radio-TV J/94
J2-025: equivalencias de referencias de las tomas J/96

3. Aparamenta electrónica (domótica)

J3-002: los pilotos, sus estados y significados J/104
J3-004: interpretación de los pulsadores de configuración J/106
J3-005: interpretación de los pulsadores de selección J/106
J3-007: los pilotos, sus estados y significados J/108
J3-022: configuración de tonos J/120

4. Aparamenta de mando

J4-002: presentación de formas y colores de la pulsatería completa de ∅ 22 ..... J/126
J4-004: características de los pulsadores y lámparas de ∅ 22 ..... J/131
J4-006: presentación de la pulsatería de ∅ 16, cuerpos enteros J/134
J4-007: presentación de la pulsatería de ∅ 16, cuerpos para montaje J/135
J4-008: características de los pulsadores y lámparas de ∅ 16 ..... J/137
J4-011: características de las cajas para pulsadores (botoneras) J/142
J4-022: elección de interruptores J/145

5. Aparamenta para telemando

J5-006: características modo on/off y modo dimmer (regulador) J/153
J5-009: características modo on/off y modo dimmer (regulador) J/155
J5-037: valores para los esquemas de conexionado de los MDI alimentados por medio de elementos estáticos (A) o interruptores (B) J/170
J5-039: valores para los esquemas de conexionado de los MDI alimentados por medio de pulsadores luminosos esquemas (C), (D) y (E) J/171
J5-050: fijaciones mecánicas y conexiones eléctricas de los telerruptores J/177
J5-053: las extensiones y auxiliares de los telerruptores J/178
J5-055: características de los telerruptores CG-1 y LV1 ..... J/180
J5-056: coeficientes de corrección en función de la altitud J/180
J5-058: valores de ensayo de los contactores normalizados en CA, según CEI 158-1 ..... J/184
J5-059: valores de ensayo de los contactores normalizados en CC, según CEI 158-1 ..... J/184
J5-060: valores de ensayo de los contactores auxiliares y los contactos auxiliares normalizados en CA y CC, según CEI 158-1 ..... J/185

J5-061: valores de ensayo de los contactores normalizados en CA, según CEI 947 ..... J/185
J5-062: valores de ensayo de los contactores normalizados en CC, según CEI 947 ..... J/186
J5-063: valores de ensayo de los contactores auxiliares y los contactos auxiliares normalizados en CA y CC, según CEI 947 ..... J/186
J5-064: clasificación de trabajo según normas CEI J/187
J5-065: corrección de los valores de carga, en función de la temperatura ambiente J/187
J5-069: características de los contactores CT J/189
J5-070: características de los contactores modulares GC J/190
J5-071: características de los contactores modulares GC J/191
J5-082: presentación de la gama de contactores estándar J/198
J5-083: características de los contactores estándar LC1-D y LP1-D J/204
J5-084: características de los contactores estándar tipos LC•-K y LP•-K J/208
J5-085: potencias a utilizar los contactos en función de la durabilidad deseada en CA J/208
J5-086: potencias a utilizar los contactos en función de la durabilidad deseada en CC J/209
J5-089: características de los temporizadores electrónicos “serie” J/210
J5-091: tabla de elección de los contactores para la categoría de empleo AC-1 ..... J/212
J5-093: categorías de empleo en CC y valores de la corriente cortada J/215
J5-095: elección de los contactores según la categoría de empleo DC-1 a DC-5 ..... J/216
J5-096: elección de los contactores según la categoría de empleo AC-3 ..... J/218
J5-101: presentación de la gama de contactores estándar de bajo consumo J/222
J5-103: características de los contactores estándar tipos LC•-K y LP•-K J/226

6. Aparamenta para el control del tiempo

J6-003: valores de regulación de los relés temporizados J/228
J6-035: ejemplo de programación de un IHP J/239
J6-037: características de los IHP horarios y diarios J/240
J6-038: tabla de programación del ejemplo 1 ..... J/240
J6-039: programación del ejemplo 2 ..... J/241
J6-040: programación del ejemplo J/242
J6-042: características de los IHP de 1 y 2 canales J/243
J6-043: programación del ejemplo J/244
J6-045: características de los IHP semanal, de 3 o 4 canales (7 días, impulsional) J/244
J6-046: programación de base de la escuela J/245
J6-047: programación de período de vacaciones de la escuela J/245
J6-048: características de los IHP semanal, de 3 o 4 canales (7 días, impulsional) J/245
J6-050: ejemplo de bloques para la programación J/246
J6-051: ejemplo de la programación de un IHP J/247
J6-052: ejemplo de bloques para la programación J/247
J6-054: tabla de programación del ejemplo J/248
J6-055: tabla de programación del ejemplo 1 ..... J/249

J6-057: programación del ejemplo 2 ..... J/250
J6-059: programación del ejemplo J/251
J6-062: tabla de programación del ejemplo J/252
J6-066: programación de base de la escuela J/253
J6-067: programación del período de vacaciones de la escuela J/254

7. Aparamenta para el control de la iluminación
J7-011: estado de los relés de funcionamiento en diferentes situaciones J/260
J7-022: proceso de actuación del televariador TV700 ..... J/266
J7-025: proceso de actuación del televariador TVe700 ..... J/267
J7-028: proceso de actuación del televariador TVo1000 ..... J/268
J7-031: proceso de actuación del televariador TVBo J/269
J7-034: proceso de actuación del variador Vo1000 (borne 3 puenteado con borne 1) J/270
J7-036: proceso de actuación del televariador TVo1000 (borne 3 con un contacto) J/271
J7-045: tabla de funciones auxiliares J/277
J7-047: tabla de elección de los televariadores y variadores J/278
J7-048: estado de los leds en las diferentes posiciones y ejecuciones J/279
J7-049: datos y parámetros correspondientes a la pantalla del CSI-DPL J/282

8. Aparamenta para la gestión de la calefacción
J8-054: tabla de elección del control de la calefacción J/382
J8-055: guía de elección de los controladores de zona J/394
J8-056: guía de elección de los controladores programables J/406
J8-058: guía de elección válvulas de dos vías J/474
J8-059: guía de elección válvulas de tres vías J/476
J8-060: guía de elección válvulas de zona J/477
J8-061: guía de elección actuadores para válvulas de zona J/478
J8-062: guía de elección actuadores para válvulas de radiador J/478
J8-063: guía de elección adaptadores J/479
J8-064: guía de elección válvulas de zona J/479
J8-065: guía de elección actuadores para válvulas de mariposa J/480
J8-066: guía de elección actuadores para válvulas de mariposa J/480
J8-067: guía de elección válvulas de dos vías J/482
J8-068: guía de componentes para válvulas de dos vías J/482
J8-069: guía de elección válvulas de tres vías. Resumen y presión diferencial máxima con válvula cerrada ΔP_C J/483
J8-070: guía de componente para las válvulas con actuador montado en fábrica. Válvulas de tres vías J/484
J8-071: guía de elección actuadores para válvulas de gran tamaño. J/484
J8-072: guía de elección actuadores TAC Forta J/485
J8-073: guía de elección actuadores rotativos J/486

9. La aparamenta para la protección de receptores
J9-019: calentamientos máximos de los motores J/498
J9-020: corrección de la relación de la potencia de empleo con relación a la potencia nominal, en función de la altitud y la temperatura ambiente J/498
J9-021: potencias y regulaciones de los interruptores automáticos (guardamotores) P25 M o GV2-M o GV2-P ... J/499

J9-032: tabla de características de los guardamotores J/505
J9-034: eficiencia de las protecciones J/507
J9-035: características de los relés de protección térmica K ... J/509
J9-037: características de los relés térmicos LR2 y LR3-D J/511
J9-042: características generales de los relés RM3 ..... J/517
J9-045: características del relé RM3-JA2 ..... J/519
J9-050: características del relé RM3-JA2 ..... J/522
J9-055: características del relé RM3-UA2 ..... J/526
J9-059: características del relé RM3-UA1 ..... J/529
J9-063: características del relé RM3-TG2 ..... J/532
J9-067: pcaracterísticas del relé RM3-TR1 ..... J/535
J9-071: características del relé RM3-TA2 ..... J/537
J9-075: características del relé RM3-TR1 ..... J/540
J9-079: características del relé RM3-EA1. ..... J/542

10. Aparamenta para el control del movimiento y presencia

J10-005: durabilidad eléctrica con cargas usuales J/548
J10-020: características de los interruptores de posición J/563
J10-021: productos que aparecen en el catálogo de detección Telemecanique J/564
J10-077: par de apriete, tabla de valores Nm J/585
J10-089: características de los detectores de proximidad inductivos tipo NAMUR J/592
J10-090: características de instalación de los detectores de proximidad inductivos tipo NAMUR J/593
J10-091: características de los detectores tipo NAMUR, con cuerpo de plástico y forma rectangular J/594
J10-097: pares de apriete de las tuercas de fijación de los detectores cilíndricos J/597
J10-098: características de los detectores inductivos con señal analógica J/598
J10-099A: recomendaciones de instalación de los detectores inductivos de cuerpo cilíndrico con señal analógica J/598
J10-099B: recomendaciones de instalación de los detectores inductivos de cuerpo rectangular con señal analógica .. J/599
J10-103: características de montaje de los detectores inductivos para aplicaciones especiales J/601
J10-104: características de los detectores de proximidad inductivos para detecciones de rotación y deslizamientos J/602
J10-107: recomendaciones de instalación de los detectores inductivos con señal analógica J/603
J10-108: características de los detectores de proximidad inductivos para detecciones de atascos de piezas J/604
J10-109: características de los detectores de proximidad magnetorresistivos J/605
J10-112A: características de actuación de los detectores de proximidad magnetorresistivos J/606
J10-112B: características de los detectores de proximidad capacitativos J/606
J10-113: influencia en la capacidad de detección capacitativa .. J/607
J10-116: circuitos de corriente continua. Compatibilidades con otros elementos J/608
J10-117: circuitos de corriente alterna. Compatibilidades con otros elementos J/609

J

J10-118: presentación de los detectores de proximidad J/610
J10-178: relación de los diámetros de los conductores y los de los prensaestopas J/634
J10-179B: relación de los posibles problemas y sus adecuadas soluciones J/637
J10-179C: características de los detectores XUA J/637
J10-180: funcionamiento de los detectores XUA J/638
J10-191: características de los detectores XUB J/640
J10-192: funcionamiento de los detectores XUB J/641
J10-199: características de los detectores XUM J/643
J10-200: funcionamiento de los detectores XUM J/644
J10-206: características de los detectores XUM-L J/646
J10-207: funcionamiento de los detectores XUM-L J/646
J10-217: características de los detectores XUL J/650
J10-218: funcionamiento de los detectores XUL J/650
J10-232: características de los detectores XUJ J/654
J10-233: funcionamiento de los detectores XUJ J/654
J10-239: características de los detectores XUJ-L J/657
J10-240: funcionamiento de los detectores XUJ-L J/657
J10-243: características de los detectores XUJ-B J/659
J10-244A: funcionamiento de los detectores XUJ-B J/659
J10-254: características de los detectores XUE J/662
J10-255: funcionamiento de los detectores XUE J/662
J10-260: características de los detectores XUD J/667
J10-261: funcionamiento de los detectores XUD J/667
J10-264: características de las fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera J/669
J10-266: características de las fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera J/670
J10-268: características de las fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera J/671
J10-270: características de las fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera J/672
J10-279: características de los detectores XUD J/674
J10-280: funcionamiento de los detectores XUD J/675
J10-290: presentación de tipos de materiales J/680

12. Señalización y alarmas técnicas
J12-004: elección de una central de alarmas J/696
J12-015: posibilidades de acoplamiento de los elementos de síntesis J/703
J12-024: características de las balizas de seguridad J/710
J12-025: instalaciones con BAES de fabricación de Merlin Gerin J/711
F12-027: características de las BAES de ambiente J/713

13. Aparamenta para circuitos de corriente continua
J13-004: características de la aparamenta de protección en función del tipo de red de corriente continua J/717
J13-005: elección de los interruptores automáticos para corriente continua J/719
J13-010: opciones de conexiones del Masterpact J/721

14. Los SAI (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida)
J14-004: posibilidades y aplicaciones a título de ejemplo de diferentes tipos de SAI y similares J/726

J14-006: potencias de diferentes elementos y periféricos J/728
J14-023: tabla de las caídas de tensión en % en corriente continua (conductores de cobre, tensión nominal de 324 V) J/740
J14-024: tabla de intensidades y secciones para los Comet J/741
J14-025: tabla de intensidades y secciones para los Galaxy y Galaxy PW J/742
J14-029: características del compensador de armónicos Sine Wave™ J/747
J14-030: elección de los SAI J/751

15. Aparamenta para el control de la presión y el nivel en líquidos
J15-007: posibles utilizaciones J/757
J15-014: características de los presostatos y vacuostatos J/766
J15-015: tabla de indicación de una buena resistencia de los materiales en contacto con los fluidos J/768
J15-022: características de los presostatos y vacuostatos de un umbral tipo XMJ J/773
J15-023: tabla de indicación de una buena resistencia de los materiales en contacto con los fluidos J/774
J15-025: características de los presostatos electrónicos y la regulación entre 2 umbrales, tipo XME J/777
J15-029: para circuitos auxiliares y regulación entre umbrales, tipos ACW y ADW J/779
J15-030: guía de elección de presostatos y vacuostatos J/780
J15-033: características del relé RM3-LG2 ..... J/782
J15-038: características del relé RM3-LG2 ..... J/786

16. Aparamenta para múltiples alimentaciones
J16-019A: interruptores automáticos de las conmutaciones J/795
J16-019B: características de los conmutadores de alimentaciones Compact J/796
J16-028: características de los automatismos BA y UA J/801
J16-031: diagrama sinóptico del proceso de trabajo de un automatismo de conmutación BA J/804
J16-034: diagrama sinóptico del proceso de trabajo de un automatismo de conmutación UA J/808

17. Aparamenta para circuitos alimentados por un alternador
J17-002: tabla de características de las protecciones de los grupos generadores portátiles J/810
J17-012: procesos para el cálculo de las corrientes de cortocircuito trifásicas y monofásicas J/819
J17-013: para la determinación de las protecciones de los generadores en función de su potencia y tensión nominal J/820

18. Aparamenta para alimentaciones con transformadores de BT/BT
J18-006: características de los transformadores monofásicos de BT/BT J/826
J18-007: características de los transformadores trifásicos de BT/BT J/827
J18-008: protecciones para transformadores con interruptores automáticos multi 9 ..... J/828
J18-009: protección de transformadores con interruptores automáticos Compact J/828

J18-010: potencias máximas para la utilización de contactores en la maniobra de transformadores BT/BT J/829

19. Cómo utilizar la aparamenta electrónica (domótica)

J19-001: tabla comparativa de las características de un sistema domótico convencional y el sistema *amigo* J/831
J19-006: fichas de recuento de material necesario para una instalación, ejemplo fig. J19-003 ..... J/836
J19-007: fichas de recuento de material necesario para una instalación, ejemplo fig. J19-003 ..... J/837
J19-008: fichas de recuento de material necesario para una instalación, ejemplo fig. J19-003 ..... J/838
J19-009: para la elección del conductor de comunicación de los módulos J/839
J19-019: estado de los pilotos para configuración de los módulos J/844
J19-020: secuencias y órdenes correspondientes a una configuración de mandos generales forzados J/853
J19-028: aplicaciones del sistema *amigo* J/868
J19-030: aplicaciones de la aparamenta electrónica *amigo* J/870
J19-073: distancias de situación de los detectores de temperatura J/905
J19-074: distancias de situación de los detectores de temperatura J/906
J19-075: relación de las superficies de las celdillas y las de vigilancia y el número de detectores J/907
J19-076: distancia vertical necesaria entre la cara interior del detector de humos y el techo en función de la inclinación (I) del techo (en cm) J/907
J19-078: superficie máxima de vigilancia por cada detector de llamas (en m^2) J/909
J19-079: para la elección automática de detectores J/910
J19-081: superficie de vigilancia de diferentes detectores J/911
J19-082: criterios de elección de un detector automático J/912
J19-095: aplicaciones de la aparamenta electrónica (domótica) ... J/925

20. Aparamenta para circuitos de alumbrado

J20-001: fuentes luminosas y sus propiedades más útiles J/928
J20-002: fuentes luminosas y su influencia en la redes de alimentación J/929
J20-003: corriente asignada a un interruptor automático destinado a la protección de líneas con lámparas incandescentes J/931
J20-004: potencias máximas de las líneas para lámparas de descarga protegidas con interruptores automáticos de carril DIN J/931
J20-005: número de lámparas máximas que son capaces de proteger los interruptores automáticos en funcion del esquema de la línea de distribución J/932
J20-006: elementos de mando y telemando J/933
J20-007: potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los telerruptores TL 16 y TL 32 ..... J/936
J20-008: potencias y naturaleza de las fuentes luminosas que pueden maniobrar los contactores CT J/938
J20-009: capacidades máximas de los condensadores de compensación individual en relación a la tabla J20-010 .. J/939
J20-010: potencias y naturaleza de las fuentes luminosas que pueden maniobrar los contactores LC1- y LP1- J/944

J20-011: potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los minuteros J/945
J20-012: potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los interruptores horarios IH J/945
J20-013: potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los interruptores horarios programables IHP .. J/946
J20-014: potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los interruptores crepusculares IC200, IC2000 e IC2000P J/946
J20-015: potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los variadores y televariadores TV700, TVe700, TVo1000, Vo1000 y TVBo J/948

21. Los circuitos de calefacción
J21-001: corriente asignada en función de la potencia a un interruptor automático, destinado a la protección de circuitos de calefacción eléctricos resistivos J/972
J21-002: potencias de consumo de los contactores CT (multi 9) .. J/973
J21-003: potencia máxima de empleo de los contactores CT (multi 9) J/974
J21-005: potencias máximas a utilizar los contactores tripolares con cargas bipolares J/975
J21-007: potencias máximas a utilizar los contactores tetrapolares con cargas bipolares J/976
J21-009: tabla de potencias máximas a utilizar los contactores tripolares con cargas trifásicas J/977
J21-035: consumos en agua sanitaria en una vivienda por actividad J/1012
J21-036: consumos en agua caliente en la cocina de una vivienda por habitante J/1012

22. Aparamenta para el control de las capacidades
J22-001: potencias máximas de empleo de los contactores J/1014

23. Circuitos alimentados a 400 Hz
J23-001: valores del coeficiente K para ID J/1017
J23-003: valores del coeficiente K para DPNa Vigi, DPN N Vigi “si” multi 9 ..... J/1017
J23-005: valores del coeficiente K para Vigi C60 multi 9 ..... J/1018
J23-007: valores del coeficiente K para Vigi NC100, Vigi NC125 multi 9 ..... J/1018
J23-013: decalaje de los interruptores automáticos para utilizarlos a 400 Hz J/1022
J23-014: poderes de corte de los interruptores automáticos Compact y Masterpact J/1022
J23-016: tabla de valores de las resistencias en función de las tensiones J/1023

Figuras, esquemas y diagramas

2. El pequeño material

J2-001: imagen de la serie sm200 ..... J/65
J2-002: explosión de la serie sm100 ..... J/65
J2-006: cajas estancas Deribox J/87
J2-007: sistema de estanqueidad de las entradas a las cajas J/87
J2-008: sistema de fijación de las cajas por tornillo central J/88
J2-009: sistema de fijación de las cajas a canales o paneles ranurados J/88
J2-010: sistema de fijación de las tapas de forma imperdible, la numeración de las entradas y la facilidad de rotulación .. J/89
J2-011: certificados de registro de empresa de AENOR e IQNET .. J/90
J2-012: esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de situación J/91
J2-013: esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de estado J/92
J2-014: esquemas de conexión de los mecanismos para el movimiento de persianas J/92
J2-015: esquemas de conexión de los mecanismos de llave J/93
J2-017: carátula interruptores rotativos J/93
J2-019: esquemas de conexión de las tomas telefónicas J/94
J2-023: esquema de distribución de las tomas en función de las pérdidas en dB J/95
J2-024: esquema de distribución ampliada de las tomas en función de las pérdidas en dB J/95
J2-026: esquema de conexión de los potenciómetros J/96
J2-027: esquema de conexión de un piloto de balizado J/97
J2-028: esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de situación J/97
J2-029: esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de estado J/98
J2-030: esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de situación J/99
J2-031: esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de estado J/99
J2-032: esquemas de los interruptores rotativos J/100
J2-033: curva de características de desconexión de los interruptores automáticos de la serie Európoli/Metrópoli ... J/100

3. Aparamenta electrónica (domótica)

J3-001: módulo repartido 2S/2E J/103
J3-003: módulo repartido 6E J/105
J3-006: módulo cuadro 2S/2E-C J/107
J3-008: módulo cuadro 2S/2E-C J/109
J3-009: detector de gas metano J/111
J3-010: etiqueta de fecha de sustitución del sensor J/111
J3-011: detector de gas GLP J/113
J3-012: etiqueta de fecha de sustitución del sensor J/113
J3-013: detector de humos iónico J/115
J3-014: conexionado del detector de humos iónico J/115
J3-015: diagrama de funcionamiento del detector de agua o humedad J/116
J3-016: área de detección J/117
J3-017: instalación de aparatos en paralelo J/117

J3-018: esquema de instalación J/118
J3-019: zona de ajustes J/118
J3-020: esquema de instalación de una célula de detección J/119
J3-021: dimensiones de una sirena J/119
J3-023: interruptores de programación J/120
J3-024: esquema de conexión en el sistema *amigo* J/120
J3-025: esquema de conexión autónomo J/121
J3-026: forma y dimensiones para el montaje J/122

4. Aparamenta de mando

J4-001: presentación gama pulsatería de ∅ 22 ..... J/124
J4-003: esquemas de la pulsatería J/128
J4-005: presentación de la gama de pulsatería de ∅ 16 ..... J/132
J4-009: poderes de conmutación según CEI y UNE-EN J/137
J4-010: presentación cajas para pulsatería (botoneras) J/138
J4-012: pilotos tipo BP J/142
J4-013: contacto abierto + contacto cerrado J/143
J4-014: esquemas de los pulsadores J/143
J4-015: contacto abierto + piloto J/143
J4-016: ejemplo de aplicación de los pulsadores para el arranque y el paro de un contactor autoalimentado J/143
J4-017: interruptores pilotos tipo I J/143
J4-018: versión unipolar indicador de tensión en la carga J/144
J4-019: versión bipolar indicador de tensión en la carga J/144
J4-020: versión unipolar indicador de tensión en la red J/144
J4-021: versión bipolar indicador de tensión en la red J/144
J4-023: conmutadores tipo CM J/145
J4-024: esquemas conmutador CM J/146
J4-025: conmutador de dos posiciones 1 - 2 ..... J/146
J4-026: conmutador de tres posiciones 1 - 0 - 2 ..... J/146
J4-027: conmutadores tipo CMB/CMD/CME/CMV/CMA J/146
J4-028: conmutador de dos posiciones 1 - 0 - 2 CMB (inversor) .. J/147
J4-029: tomas de corriente J/147
J4-030: toma de corriente de 25 A J/147
J4-031: toma de corriente para circuitos MBTS en corriente alterna según CEI 906-3 ..... J/148
J4-032: toma de corriente para circuitos MBTS en corriente continua según CEI 906-3 ..... J/148

5. Aparamenta para telemando

J5-001: emisor móvil serie IR J/149
J5-002: emisor mural de sobremesa, serie IR J/150
J5-003: receptor móvil, serie IR J/151
J5-004: receptor modo on/off y modo dimmer (regulador) empotrado superficie J/152
J5-005: esquema de conexión receptor modo on/off y modo dimmer (regulador) J/153
J5-007: receptor modo on/off y modo dimmer (regulador) empotrado/superficie J/154
J5-008: esquema de conexión receptor modo on/off y modo dimmer (regulador), empotrado/superficie J/154
J5-010: diagrama de los emisores y receptores del telemando por ondas J/155
J5-011: espacio para el paso de los conductores J/156

J

J5-012: posibilidad de acoplamiento de una toma de corriente tipo mosaico J/156
J5-013: emisor de ambiente IREs/Amb, IREp/Amb e IRE4/Amb J/157
J5-014: esquemas de conexión de los emisores IREs/Amb, IREp/Amb e IRE4/Amb J/157
J5-015: emisor de ambiente IRE e IRE4 ..... J/158
J5-016: esquemas de conexión de los emisores IRE e IRE4 ..... J/159
J5-017: telemando móvil TRD J/159
J5-018: receptor de ambiente IRR/Amb J/160
J5-019: esquemas de conexión de los receptores IRR J/160
J5-020: receptor de ambiente IRR/Amb y extensión EXR J/161
J5-021: esquemas de conexión de los receptores IRR y EXR J/162
J5-022: elementos de obstrucción parcial de las ondas J/162
J5-023: diagrama de posibilidades de acoplamiento de los interruptores automáticos telecomandados con un equipo TM J/163
J5-024: esquemas eléctricos de los conjuntos J/164
J5-025: esquema del circuito del Réflex J/164
J5-026: carátula de los interruptores automáticos telecomandados Réflex XC40 ..... J/165
J5-027: esquema correcto de conexionado de los interruptores automáticos telemandados Réflex XC40 ..... J/165
J5-028: esquemas de conexionado incorrectos (A), (B) y (C) J/166
J5-029: esquema con órdenes mantenidas J/167
J5-030: esquema para órdenes impulsionales J/167
J5-031: esquemas eléctricos de los bloques Vigi J/168
J5-032: sistema de montaje de los bloques Vigi y los interruptores automáticos Réflex J/168
J5-033: sistema de conexionado del módulo MOD J/169
J5-034: accesorios acoplables al XC40 ..... J/169
J5-035: esquema de conexionado MDU J/170
J5-036: esquema de conexionado para el telemando de más de un elemento J/170
J5-038: esquemas de conexionado de los MDI alimentados por medio de elementos estáticos (A) o interruptores (B) .. J/170
J5-040: esquemas de conexionado de los MDI alimentados por medio de pulsadores luminosos (C), (D) o (E) J/171
J5-041: esquema de conexionado del telemando TRC para redes telefónicas J/172
J5-042: esquema de conexionado del descargador de sobretensiones (pararrayos) para redes telefónicas con telemando J/173
J5-043: esquema del mando que permite la verificación del funcionamiento de los bloques sin interrumpir la alimentación de la iluminación normal J/174
J5-044: esquema de la protección que permite la verificación del funcionamiento de los bloques sin interrumpir la alimentación de la iluminación normal J/174
J5-045: relés de bajo nivel RLI/ERL J/175
J5-046: esquema del relé RBN J/177
J5-047: esquema del relé RTBT J/177
J5-048: esquemas de los relés RLI J/177
J5-049: esquemas de los relés RLI + ERL J/177
J5-051: fijación pinza amarilla J/178
J5-052: conexión eléctrica J/178

J5-054: esquema telerruptor GC1-MV11 y LV1-0 ..... J/179
J5-057: diagrama del ciclo de trabajo de un contactor J/181
J5-066: montaje uno al lado de otro J/188
J5-067: instalación en una sola hilera J/188
J5-068: instalación en varias hileras (hilera de equipos electrónicos) J/188
J5-072: esquema contactor tipo GY1-M62 ..... J/191
J5-073: esquema contactor tipo GY-M2 ..... J/191
J5-074: esquema contactor tipo GY1-M3 ..... J/192
J5-075: esquema contactor tipo GY-M4.4 ..... J/192
J5-076: esquema de conexión de los auxiliares ACT o + f, ACTp y ACTc J/193
J5-077: esquema de conexión del auxiliar ACTt, tipo A J/194
J5-078: esquema de conexión del auxiliar ACTt, tipo B J/195
J5-079: esquema de conexión del auxiliar ACTt, tipo C J/195
J5-080: esquema de conexión del auxiliar ACTt, tipo D J/196
J5-081: explosión de la línea de contactores y sus accesorios J/197
J5-087: potencias cortadas en CA VA J/209
J5-088: potencias cortadas en CC VA J/209
J5-090: ábacos para la elección de los contactores en función del número de maniobras J/211
J5-092: ábaco de la durabilidad eléctrica en función de la potencia de corte J/214
J5-094: ábaco de la durabilidad eléctrica en función de la potencia de corte J/215
J5-097: empleo en categoría AC-3 (Ue < 440 V), potencia hasta 75 kW J/218
J5-098: empleo en categoría AC-3 (Ue < 440 V), potencia hasta 285 kW J/219
J5-099: empleo en categoría AC-3 (Ue < 660/690 V) J/220
J5-100: empleo en categoría AC-3 (Ue < 660/690 V) J/221
J5-102: esquema de composición del funcionamiento de un contactor de bajo consumo J/223

6. Aparamenta para el control del tiempo

J6-001: esquema de conexionado de un interruptor temporizado .. J/227
J6-002: esquema de conexionado de un interruptor temporizado sensor J/228
J6-004: relés RTA, RTB, RTC, RTH J/228
J6-005: relé RTL J/229
J6-006: relé RTMF J/229
J6-007: minutero MINe J/230
J6-008: diagrama de funcionamiento minutero MINe J/230
J6-009: conexionado para montantes con 3 hilos (selector en posición 3) J/230
J6-010: conexionado para montantes con 4 hilos (selector en posición 4) J/230
J6-011: minutero MINs J/231
J6-012: diagrama de funcionamiento minutero MINs J/231
J6-013: esquema de conexionado minutero MINs J/232
J6-014: minutero MIN J/232
J6-015: conexión del MIN con RLI. Caso de utilización con el circuito de mando a 24 V CA y el de potencia a 230 V CA .. J/232
J6-016: diagrama de funcionamiento minutero MIN J/232
J6-017: diagrama de funcionamiento de la autoprotección del minutero MIN J/233

J6-018: minutero MINp J/233
J6-019: preaviso de extinción PRE J/233
J6-020: diagrama de funcionamiento minutero MINp J/233
J6-021: conexión del PRE con MINe. Caso de utilización con el circuito de 3 conductores J/234
J6-022: conexión del PRE con MIN. Caso de utilización con el circuito de 4 conductores J/234
J6-023: conexión del PRE con MIN. Caso de utilización con el circuito de 3 conductores J/234
J6-024: diagrama de funcionamiento del preaviso PRE J/235
J6-025: ejemplo A J/235
J6-026: ejemplo B. J/235
J6-027: ejemplo C J/235
J6-028: esquema de conexionado tipo 15338 ..... J/235
J6-029: esquema de conexionado con un canal tipo 15335 y 15336, tipo 16364 y 15365, con dos canales tipo 15337 .. J/236
J6-030: esquema de conexionado del diario y el semanal, ref. 15366 y 16340 ..... J/236
J6-031: esquema de conexionado del semanal, ref. 15331 y 15367 . J/236
J6-032: interruptores horarios electromecánicos J/236
J6-033: interruptores horarios electrónicos J/236
J6-034: carátula de los IHP J/237
J6-036: esquema de conexionado de un IHP 15330 ..... J/240
J6-041: esquemas IHP de 1 y 2 canales (15721 y 15723) J/242
J6-044: esquemas de conexionado de los IHP semanal, de 4 canales (7 días, impulsional) J/244
J6-049: esquemas de conexionado de los IHP anuales de 1 o 2 canales (7 días, 52 semanas) J/246
J6-053: ejemplo de conexionado IHP diario J/247
J6-056: ejemplo de conexionado IHP diario o semanal J/249
J6-058: ejemplo de conexionado IHP diario y/o semanal de un canal J/250
J6-060: ejemplo de conexionado IHP diario y/o semanal de dos canales J/251
J6-061: ejemplo de conexionado IHP semanal J/251
J6-063: ejemplo de conexionado IHP semanal J/252
J6-064: ejemplo de conexionado IHP anual J/253
J6-065: ejemplo de conexionado IHP anual J/253

7. Aparamenta para el control de la iluminación

J7-001: carátula de los interruptores crepusculares IC200, IC2000 e IC2000P J/255
J7-002: instalación empotrada de las células J/256
J7-003: instalación superficial de las células J/256
J7-004: esquema de conexionado de los interruptores crepusculares IC200, IC2000 e IC2000P J/256
J7-005: esquema de conexionado de los interruptores crepusculares IC2000P con contactor, para cargas de potencia elevada J/256
J7-006: carátula de los interruptores crepusculares IC7502 ..... J/258
J7-007: esquema de conexionado de los interruptores crepusculares IC7502 ..... J/258
J7-008: carátula de los interruptores crepusculares ICWo, ICWs J/259
J7-009: accesorios de los interruptores crepusculares ICWo, ICWs J/259
J7-010: esquema de conexionado de los interruptores crepusculares ICWo e ICWs J/259

J7-012: esquema de conexionado regulador giratorio J/261
J7-013: esquema de conexionado regulador giratorio con interruptor de cruzamiento J/261
J7-014: esquemas de conexionado regulador giratorio con interruptor J/261
J7-015: esquema de conexionado regulador de pulsación J/262
J7-016: esquema de conexionado regulador sensor J/262
J7-017: acoplamiento óptico J/263
J7-018: ejemplos de asociación de reguladores J/264
J7-019: forma de regulación del umbral de alumbrado J/264
J7-020: esquemas de conexionado de un televariador TV700 ..... J/265
J7-021: diagrama de trabajo de un televariador TV700 ..... J/265
J7-023: esquema de conexionado de un televariador TVe700 ..... J/266
J7-024: diagrama de trabajo de un televariador TVe700 ..... J/267
J7-026: esquema de conexionado de un televariador TVo1000 ..... J/267
J7-027: diagrama de trabajo de un televariador TVo1000 ..... J/268
J7-029: esquemas de conexionado de un televariador TVBo J/269
J7-030: diagrama de trabajo de un televariador TVBo J/269
J7-032: esquemas de conexionado de un variador Vo1000 ..... J/270
J7-033: diagrama de trabajo de un variador Vo1000 ..... J/270
J7-035: diagrama de trabajo de un televariador TVo1000 (borne 3 con un contacto) J/271
J7-037: diagrama de trabajo de un televariador y de los variadores con auxiliares de mando de nivel TTVo J/272
J7-038: diagrama de trabajo de un televariador y de los variadores con auxiliares de mando de temporizador TTVo. J/273
J7-039: esquema de conexionado PTV1 ..... J/273
J7-040: esquema de conexionado PTV2 ..... J/274
J7-041: sistema rápido de conexionado J/274
J7-042: esquema de conexionado del RGo J/275
J7-043: esquema de conexionado del NTVo, TTVo y RPo J/276
J7-044: esquema de conexionado del ISo J/277
J7-046: esquemas de acoplamiento RGo + TVo, TVo + ISo, NTVo + TVo, TTVo + TVo J/277

8. Aparamenta para la gestión de la calefacción

J8-001: termostato serie sm200 ..... J/353
J8-002: plantilla termostato serie sm200 ..... J/353
J8-003: esquema conexionado termostato serie sm200 ..... J/354
J8-004: regulación termostato serie sm200 ..... J/354
J8-005: termostato serie sm200 con programación de ahorro nocturno J/355
J8-006: plantilla termostato serie sm200 ..... J/355
J8-007: esquema conexionado termostato serie sm200 con ahorro nocturno J/355
J8-008: regulación termostato serie sm200 con ahorro nocturno J/356
J8-009: diagrama de trabajo en condiciones normales J/356
J8-010: diagrama de trabajo con el bloqueo de la temperatura J/357
J8-011: diagrama de trabajo con el bloqueo del funcionamiento según la consigna día J/357
J8-012: carátula termostato TH/Amb. J/357
J8-013: conexionado del termostatoTH/Amb. J/357
J8-014: carátula termostato THPC/Amb. J/358

J8-015: conexionado del termostato THPC/Amb. J/358
J8-016: carátula termostato THPA2-THPA4/Amb. J/359
J8-017: conexionado del termostato THPA2-THPA4/Amb. J/359
J8-018: carátula termostato THPA2-THPA4/Amb. J/359
J8-019: conexionado del termostato THPA2-THPA4/Amb. J/359
J8-020: carátula termostato TH3 ..... J/360
J8-021: conexionado del termostato TH3 ..... J/360
J8-022: carátula termostato TH6 ..... J/361
J8-023: conexionado del termostato TH6 ..... J/361
J8-024: carátula termostato THP1 ..... J/362
J8-025: conexionado del termostato THP1 ..... J/362
J8-026: carátula termostato THP2 ..... J/364
J8-027: conexionado del termostato THP2 ..... J/364
J8-028: sondas para termostato THP2 ..... J/365
J8-029: carátula sondas de tiempo J/366
J8-030: conexionado de las sondas de tiempo y el termostato THP1 ..... J/366
J8-031: conexionado de las sondas de tiempo y el termostato THP2 ..... J/366
J8-032: formas de ondas para las diferentes órdenes J/367
J8-033: carátula del GFP J/368
J8-034: esquema de conexionado del GFP J/368
J8-035: carátula del programador por hilo piloto PFP/Amb. J/369
J8-036: esquema de conexionado del programador por hilo piloto PFP/Amb. J/369
J8-037: esquema de conexionado de los accesorios SFP y SFPf .. J/370
J8-038: diagramas de trabajo (A) y temperaturas (B) que constituyen el principio de funcionamiento de los reguladores REG, REG1 y REG2 ..... J/370
J8-039: carátula del REG J/371
J8-040: esquema de conexionado del REG J/371
J8-041: carátula del REG1 ..... J/372
J8-042: esquema de conexionado del REG1 ..... J/372
J8-043: carátula del REG2 ..... J/373
J8-044: esquema de conexionado del REG2 ..... J/373
J8-045: Regulador REGad2 para dos volúmenes de calefacción (para el REGad1, los bornes 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21 y los indicadores B, G no existen) J/374
J8-046: reguladores, sondas, acumuladores y convectores J/376
J8-047: acumulador J/377
J8-048: carátulas de regulación J/378
J8-049: ejemplo de cableado de una instalación con REGad1, para un volumen J/378
J8-050: ejemplo de cableado de una instalación con REGad1, para dos volúmenes J/379
J8-051: formas de instalación de los termostatos J/379
J8-052: instalación de sondas de suelo, exteriores y de contacto .. J/380
J8-053: forma de instalación de las sondas de ambiente múltiples .. J/381
J8-057: diagrama de caída de presión J/473

9. La aparamenta para la protección de receptores

J9-001: carátula del relé RCI J/488
J9-002: esquema de conexionado de un relé RCI J/488
J9-003: diagrama secuencial de regulación del RCI J/489

J9-004: diagrama de funcionamiento del relé RCI para detectar sobreintensidades J/490
J9-005: diagrama de funcionamiento del relé para detectar subintensidades J/490
J9-006: carátula del relé RCI J/491
J9-007: esquema de conexionado de un relé RCU J/492
J9-008: diagrama secuencial de regulación de un relé RCU J/492
J9-009: diagrama de funcionamiento del relé para detectar sobretensiones J/493
J9-010: diagrama de funcionamiento del relé para detectar subtensiones J/493
J9-011: carátula del relé RCP J/494
J9-012: esquema de conexionado de un relé RCP J/494
J9-013: regulación RCP J/495
J9-014: diagrama de control de fases J/495
J9-015: carátula del relé RCC J/496
J9-016: esquema de conexionado de un relé RCC J/496
J9-017: regulación RCC J/497
J9-018: diagrama de control de fases RCC J/497
J9-022: características de desconexión a 20 °C J/500
J9-023: limitación de la corriente de cortocircuito trifásica J/500
J9-024: para aparatos P25 M y GV2-M J/501
J9-025: para aparatos GV2-P J/501
J9-026: bloques limitadores J/502
J9-027: regulación del relé térmico J/502
J9-028: instalación de accesorios J/503
J9-029: esquema de conexionado de los desconectadores J/503
J9-030: esquema de conexionado de los contactos auxiliares “abierto y cerrado” J/504
J9-031: esquema de conexionado de los contactos auxiliares de señalización de las desconexiones J/504
J9-033: curvas de actuación térmica de las ondas de “marca A” . J/507
J9-036A: características de desconexión en frío de los relés tipo K .. J/509
J9-036B: características de desconexión en frío de los relés tipo K .. J/510
J9-038: características de desconexión de los relés LR2-D J/512
J9-039A: proceso de actuación en las funciones particulares de los relés J/513
J9-039B: proceso de actuación en las funciones particulares de los relés J/514
J9-039C: proceso de actuación en las funciones particulares de los relés J/514
J9-040: esquema de instalación de los relés LR2-D y LR3-D J/515
J9-041: desglose de un relé LR2-D o LR3-D J/515
J9-043: diagrama de funcionamiento y esquema de conexionado del relé RM3-JA2 ..... J/518
J9-044: carátula del relé RM3-JA2 ..... J/518
J9-046: conexionado del relé RM3-JA2 ..... J/519
J9-047: extensión del rango de medida J/519
J9-048: diagrama de funcionamiento y esquema de conexionado J/521
J9-049: carátula del relé RM3-JA1 ..... J/522
J9-051: conexionado del relé RM3-JA1 ..... J/523
J9-052: extensión del rango de medida J/523
J9-053: diagrama de funcionamiento y esquema de conexionado. J/525
J9-054: carátula del relé RM3-UA2 ..... J/525

J9-056: conexionado del relé RM3-UA2 ..... J/526
J9-057: diagrama de funcionamiento y esquema de conexionado J/527
J9-058: carátula del relé RM3-UA1 ..... J/528
J9-060: conexionado del relé RM3-UA1 ..... J/530
J9-061: diagrama de funcionamiento J/531
J9-062: carátula del relé RM3-TG2 ..... J/531
J9-064: conexionado del relé RM3-TG2 ..... J/532
J9-065: diagrama de funcionamiento del relé RM3-TR1 ..... J/533
J9-066: carátula del relé RM3-TR1 ..... J/534
J9-068: conexionado del relé RM3-UA1 ..... J/535
J9-069: diagrama de funcionamiento del relé RM3-TA2 ..... J/536
J9-070: carátula del relé RM3-TA2 ..... J/536
J9-072: conexionado del relé RM3-TA2 ..... J/537
J9-073: diagrama de funcionamiento del relé RM3-TAR1 ..... J/538
J9-074: carátula del relé RM3-TAR1 ..... J/539
J9-076: conexionado del relé RM3-UA1 ..... J/540
J9-077: esquemas de conexionado del relé RM3-EA1, con o sin memoria J/541
J9-078: diagrama de funcionamiento del relé RM3-EA1 ..... J/541
J9-080: carátula del relé RM3-EA1 ..... J/542
J9-081: conexionado del relé RM3-EA1 ..... J/543
J9-082: esquema de conexionado del conmutador J/543
J9-083: esquema de conexionado de los contactos conmutados J/544

J

10. Aparamenta para el control del movimiento y presencia

J10-001: esquema del movimiento rectilíneo para definir el estado J/545
J10-002: esquema del movimiento angular para definir el estado J/546
J10-003: estados y movimientos de una carrera J/547
J10-004: contacto de ruptura lenta J/547
J10-006A: diagrama y movimientos de un contacto de apertura lenta J/549
J10-006B: diagrama y movimientos de un contacto de apertura brusca J/550
J10-007: conexionado y conductor J/550
J10-008: reglaje por visualización incorporada J/551
J10-009: consejos de montaje e instalación J/553
J10-010: dimensiones y movimiento de la forma A (EN 50047) .. J/555
J10-011: dimensiones y movimiento de la forma B (EN 50047) .. J/555
J10-012: dimensiones y movimiento de la forma C (EN 50047) .. J/556
J10-013: dimensiones y movimiento de la forma D (EN 50047) .. J/556
J10-014: dimensiones y movimiento de la forma A (EN 50041) .. J/556
J10-015: dimensiones y movimiento de la forma B (EN 50041) .. J/557
J10-016: dimensiones y movimiento de la forma C (EN 50041) .. J/557
J10-017: dimensiones y movimiento de la forma D (EN 50041) .. J/557
J10-018: dimensiones y movimiento de la forma F (EN 50041) .. J/558
J10-019: dimensiones y movimiento de la forma G (EN 50041) .. J/558
J10-022: composición de un detector J/566
J10-023: detección de una pieza metálica J/566
J10-024: esquema de funcionamiento de una detección magnética J/567
J10-025: detección de un líquido (agua) J/567

J10-026: esquema de funcionamiento de una detección capacitiva J/567
J10-027: formas adaptadas a los cuerpos cilíndricos J/568
J10-028: formas adaptadas a los cuerpos rectangulares J/568
J10-029: campo de funcionamiento J/568
J10-030: forma de montaje de los elementos empotrables J/569
J10-031: forma de montaje de los elementos no empotrables J/569
J10-032: esquema y onda de tensión J/570
J10-033: esquemas de conexionado detectores de 2 hilos J/570
J10-034: esquemas de conexionado detectores de 3 hilos J/571
J10-035: esquemas de 2 y 3 hilos J/572
J10-036: esquema de conexionado con técnica NAMUR J/572
J10-037: conexión con cable incorporado J/573
J10-038: conexión con conector J/573
J10-039: conexión con bornes J/573
J10-040: esquema de influencia de las descargas electrostáticas . J/573
J10-041: esquema de influencia de los campos electromagnéticos, ondas radiadas J/574
J10-042: esquema de influencia de los transitorios rápidos J/574
J10-043: esquema de influencia de las tensiones de choque J/574
J10-044: gráfico para las definiciones de los conceptos de alcance J/575
J10-045: gráfico para la definición de placa de medida J/576
J10-046: gráfico para la definición de la carrera diferencial J/576
J10-047: símbolo de doble aislamiento J/577
J10-048: concepto esquemático de la corriente de fuga J/577
J10-049: concepto esquemático de la tensión residual J/577
J10-050: representación del retardo a la disponibilidad J/577
J10-051: representación de la frecuencia de detección J/578
J10-052: diagrama de representación temporal de las señales y la presencia de los cuerpos a detectar J/578
J10-053: esquema de contacto NA J/578
J10-054: esquema de contacto NC J/578
J10-055: esquema de contacto NC + NA J/579
J10-056: diagrama de corrección en función de la temperatura (KΘ) J/579
J10-057: factores de corrección en función de la naturaleza del material a detectar (Km) J/579
J10-058: diagrama de corrección en función del material y el espesor J/579
J10-059: característica de corrección en función de las dimensiones del cuerpo a detectar (Kd) J/580
J10-060: montaje de una brida de fijación (paso 1.º) J/580
J10-061: montaje de una brida de fijación (paso 2.º) J/580
J10-062: montaje de una brida de fijación (paso 3.º) J/581
J10-063: versiones empotrables en metal J/581
J10-064: versiones no empotrables en metal J/581
J10-065: montaje con la brida de fijación indexada J/581
J10-066: montaje adecuado e incorrecto J/582
J10-067: forma de montaje en una escuadra J/582
J10-068: forma de montaje en una U J/582
J10-069: recomendaciones sobre la protección del conductor J/583
J10-070: protección de las caras sensibles J/583
J10-071: herramientas adecuadas J/583
J10-072: soportes para elementos cilíndricos J/584

J10-073: soportes para elementos rectangulares J/584
J10-074: posicionamiento desaconsejado de los detectores J/584
J10-075: posicionamiento aconsejado de los detectores J/584
J10-076: tapas de protección J/585
J10-078: par de apriete J/585
J10-079: conexión en serie de varios detectores de 2 hilos en serie J/586
J10-080: conexión en serie de varios detectores de 3 hilos en serie J/586
J10-081: conexiones serie de un detector con aparatos de accionamiento mecánico J/587
J10-082: conexión en paralelo de varios detectores de 2 hilos J/587
J10-083: conexión en paralelo de varios detectores de 3 hilos J/587
J10-084: separación de los cables de control y potencia J/588
J10-085: conexiones adecuadas y desacertadas de los detectores J/589
J10-086: ejemplo de instalación de seguridad intrínseca (cabinas de pintura) J/591
J10-087: diagrama de funcionamiento corriente distancia J/591
J10-088: esquema de conexionado J/591
J10-092: ejemplo de selección de piezas J/595
J10-093: característica intensidad distancia del objeto a detectar, detectores de 2 hilos J/596
J10-094: característica intensidad distancia del objeto a detectar, detectores de 3 hilos J/596
J10-095: característica intensidad distancia del objeto a detectar, detectores de cuerpo rectangular J/597
J10-096: esquema de conexionado de los detectores cilíndricos .. J/597
J10-100: ejemplo de aplicación J/600
J10-101: posibilidad de ajuste J/600
J10-102: esquema de conexionado J/601
J10-105: ejemplo de control de atasco en cinta transportadora ... J/602
J10-106: esquema de conexionado J/603
J10-110: detectores para cilindros neumáticos J/605
J10-111: esquema de conexionado de los detectores para cilindros neumáticos J/605
J10-114: ajuste de la sensibilidad J/607
J10-115: esquema de conexionado J/607
J10-119: detección por bloqueo de luz J/612
J10-120: detección por bloqueo de luz, sistema de barrera J/612
J10-121: detección por bloqueo de luz, sistema réflex J/612
J10-122: detección por bloqueo de luz, sistema réflex polarizado . J/612
J10-123: detección por reenvío de la luz emitida J/612
J10-124: detección por reenvío de la luz emitida sistema de proximidad J/613
J10-125: detección por reenvío de la luz emitida sistema de proximidad con borrado del plano posterior (ignorando el plano) J/613
J10-126: detección por reenvio de la luz emitida sistema de proximidad con borrado del plano posterior sin importar el color (hasta cierta distancia) J/613
J10-127: gama miniatura de detectores J/613
J10-128: gama compacta de detectores J/614
J10-129: gama de detectores de fibra óptica J/614
J10-130: gama de detectores de cabeza óptica J/614

J10-131: tres tipos de alimentaciones J/614
J10-132: dos tipos de salidas J/615
J10-133: dos modos de funcionamiento J/615
J10-134: tres modos de conexión J/616
J10-135: especificidades del sistema de barrera J/616
J10-136: especificidades del sistema réflex J/616
J10-137: especificidades del sistema réflex polarizado J/617
J10-138: sistema de proximidad: reglaje de la sensibilidad J/618
J10-139: sistema de proximidad: reglaje del alcance útil J/618
J10-140: consejos para la instalación, en función del entorno climático J/619
J10-141: consejos para la instalación, en función del entorno climático J/620
J10-142: esquema específico de la corriente de fuga J/620
J10-143: esquema específico de la tensión residual J/621
J10-144: diagrama específico de disponibilidad J/621
J10-145: diagrama específico de tiempo de respuesta J/621
J10-146: método de medición de Telemecanique J/621
J10-147: cálculo de la duración de la señal en función de la velocidad y la dimensión del cuerpo J/622
J10-148: espectro luminoso J/622
J10-149: esquema de funcionamiento de la modulación J/623
J10-150: curvas de detección en sistema de barrera réflex J/623
J10-151: curvas de detección en sistema de barrera réflex J/624
J10-152: tipo de reflectores J/624
J10-153: diagrama para la elección de un reflector J/624
J10-154: ángulo de orientación de un reflector J/625
J10-155: detección en zona cercana J/625
J10-156: posicionamiento del reflector XUZ-C24 ..... J/625
J10-157: borrado del plano posterior J/626
J10-158: fibras ópticas J/626
J10-159: detección de contraste J/627
J10-160: diagrama de ganancia sistema de barrera J/627
J10-161: diagrama de ganancia sistema réflex J/628
J10-162: alimentaciones para aparatos de CC J/628
J10-163: asociación en serie de los modelos de 2 hilos J/629
J10-164: asociación en serie de los modelos de 3 hilos J/629
J10-165: asociación en serie de los modelos de 5 hilos J/630
J10-166: asociación en serie de casos particulares (con un contacto mecánico) J/630
J10-167: asociación en serie de casos particulares (esquemas 1, 2 y 3) J/630
J10-168: asociación en paralelo modelos de 2 hilos J/631
J10-169: asociación en paralelo modelos de 3 hilos J/631
J10-170: asociación en paralelo modelos de 3 hilos J/631
J10-171: conexión desaconsejada J/632
J10-172: conexión aconsejada J/632
J10-173: conexión prohibida J/632
J10-174: conexión aconsejada J/632
J10-175: conexión aconsejada en circuito capacitativo J/633
J10-176: conducción no aconsejada y aconsejada en un circuito (separación de conductores) J/633
J10-177: ábacos para el cálculo del número de maniobras J/634
J10-179A: perturbaciones electromagnéticas J/635

J10-181: curvas de detección y diagramas de ganancia del tipo XUA J/638
J10-182: variación alcance tipo XUA J/638
J10-183: test de corte tipo XUA J/638
J10-184: esquema de conexionado tipo XUA J/639
J10-185: detección del paso de botellas J/639
J10-186: detección de la altura de barras de labios J/639
J10-187: detección de tapones de plástico J/639
J10-188: detección de la presencia de comprimidos en el interior de un frasco J/639
J10-189: detección de la posición correcta de comprimidos J/640
J10-190: vigilancia de zonas J/640
J10-193: curvas de detección y diagramas de ganancia del tipo XUB J/642
J10-194: variación alcance tipo XUB J/642
J10-195: esquema de conexionado tipo XUB J/642
J10-196: detección de resortes J/642
J10-197: detección de la alineación de placas de vidrio J/642
J10-198: detección de películas de plástico J/643
J10-201: curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUM J/644
J10-202: test de corte tipo XUM J/645
J10-203: esquema de conexionado tipo XUM J/645
J10-204: ejemplo de programación sombra tipo XUM J/645
J10-205: control de funcionamiento sistema de barrera y réflex tipo XUM J/645
J10-208: curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUM-L J/647
J10-209: test de corte tipo XUM-L J/647
J10-210: esquema de conexionado tipo XUM-L J/648
J10-211: control de funcionamiento sistema de barrera y réflex tipo XUM-L J/648
J10-212: detección de objetos brillantes J/648
J10-213: detección del paso de circuitos impresos J/648
J10-214: detección de la presencia de etiquetas J/649
J10-215: detección de la terminación de bobinas J/649
J10-216: detección de la posición de cubiertas de libros J/649
J10-219: curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUL . J/651
J10-220: diagramas de variación del alcance útil tipo XUL J/651
J10-221: esquema de conexionado tipo XUL J/652
J10-222: detección de la posición de bloques de queso J/652
J10-223: detección de la presencia de placas J/652
J10-224: detección de la superposición de placas J/652
J10-225: contaje de televisores J/652
J10-226: detección de la posición de cubiertas de libros J/653
J10-227: detección de la posición de tartas antes del embalaje ... J/653
J10-228: detección del paso de cajas J/653
J10-229: detección de la posición de botellas antes del embalaje . J/653
J10-230: control de barreras de aparcamiento J/653
J10-231: detección de personas J/653
J10-234: curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUJ . J/655
J10-235: diagramas de variación del alcance útil tipo XUJ J/655
J10-236: esquema de conexionado tipo XUJ J/656
J10-237: salida de alarma sistemas de barrera y réflex tipo XUJ .. J/656

J10-238: control de funcionamiento sistemas de barrera y réflex tipo XUJ J/656
J10-241: curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUJ-L J/658
J10-242: esquema de conexiónado de tipo XUJ-L J/658
J10-244B: esquemas de conexión tipo XUJ-B y kit J/659
J10-245: detección del paso de paletas con botellas de agua .. J/660
J10-246: detección del paso de latas de conserva J/660
J10-247: detección de objetos de color oscuro en una línea de transporte J/660
J10-248: indexación de la altura de cepillos J/660
J10-249: indexación de la posición de brazos de robot J/660
J10-250: detección de bucles J/660
J10-251: detección de personas J/661
J10-252: mandos a distancia para puertas de garaje J/661
J10-253: lustrado de vehículos J/661
J10-256: curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUE J/663
J10-257: diagramas de variación del alcance útil tipo XUE J/663
J10-258: esquema de conexionado tipo XUE (3 hilos =) J/664
J10-259: diagramas de temporización y programación del XUE .. J/666
J10-262: esquemas de conexionado, ábaco de variación y alcance, control del buen funcionamiento J/668
J10-263: fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera J/669
J10-265: fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera J/670
J10-267: fibras ópticas de plástico con o sin terminales, para sistema de barrera J/671
J10-269: fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera J/672
J10-271: detección de líquidos en ampollas J/673
J10-272: detección del nivel de agua en cubetas J/673
J10-273: detección de caída de objetos pequeños J/673
J10-274: detección de tornillos J/673
J10-275: detección de la orientación de piezas a la salida de vibradores J/673
J10-276: detección de la presencia de pasteles en envoltorios transparentes J/673
J10-277: detección de la orientación de piezas a la salida de vibradores J/674
J10-278: detección de la presencia de pegamento J/674
J10-281: esquemas de conexionado y control de funcionamiento J/676
J10-282: ejemplo de programación sombra tipo XUV J/676
J10-283: detección de llegada de placas J/677
J10-284: detección de etiquetas en soporte transparente J/677
J10-285: contaje de cápsulas J/677
J10-286: sincronización de cortes con guillotina J/677
J10-287: detección de la posición de cepillos de dientes J/677
J10-288: compatibilidad con aparamenta de corriente continua . J/678
J10-289: compatibilidad con aparamenta de corriente alterna .. J/679
J10-291: esquema de conexionado del detector de presencia de la serie de pequeño material SM200 ..... J/682
J10-292: carátula de regulación J/682
J10-293: forma de colocación J/682

J

J10-294: Zona de detección del CDM J/683
J10-295: Zona de detección del CE30 ..... J/683
J10-296: esquema de conexionado de los detectores de movimiento CDM o CE30 ..... J/684
J10-297: esquema de conexionado de los detectores de movimiento CM J/684
J10-298: esquema de conexionado de varios detectores de movimiento CDM o CE30 ..... J/684

11. Aparamenta de medición

J11-001: esquema de conexionado del voltímetro VLT J/685
J11-002: esquema de conexionado del amperímetro AMP J/686
J11-003: esquema de conexionado del frecuencímetro FREQ J/686
J11-004: esquema de conexionado del contador de impulsos CI .. J/687
J11-005: esquema de conexionado del contador horario CH J/687
J11-006: esquema de conexionado del amperímetro AMP J/688
J11-007: esquema de conexionado del votímetro VLT J/688
J11-008: esquemas de conexionado del voltímetro y el amperímetro de superficie J/689
J11-009: esquema de conexionado del conmutador de voltímetro J/689
J11-010: esquema de conexionado del conmutador de amperímetro, analógico y digital J/690
J11-011: esquema de conexionado de los transformadores de intensidad J/691
J11-012: descripción del contador CE/CEr J/692
J11-013: forma de conexionado del CE/CEr J/692
J11-014: descripción del contador CE/CEr J/693
J11-015: situación del primario J/693
J11-016: conexionado, esquema de tres hilos J/694
J11-017: conexionado, esquema de cuatro hilos J/694

12. Señalización y alarmas técnicas

J12-001: pilotos luminosos serie multi 9 ..... J/695
J12-002: timbre SO/zumbador RO J/695
J12-003: transformador de timbre y de seguridad J/696
J12-005: esquema de conexionado ATo4x J/697
J12-006: uniones ópticas en filas diferentes J/697
J12-007: carátula del ATo4x J/698
J12-008: esquema de conexionado J/699
J12-009: conexionado auxiliar RPo J/700
J12-010: equipo relación de síntesis RS J/700
J12-011: equipo relación de síntesis RSv J/701
J12-012: equipo relación de síntesis RSh J/701
J12-013: carátula de los RS, RSv y RSh J/702
J12-014: conexionado de los RS, RSv y RSh J/702
J12-016: equipos de 12, 36 y 60 líneas J/703
J12-017: AT12 ..... J/704
J12-018: AT36 ..... J/704
J12-019: AT60 ..... J/704
J12-020: bornero AT J/705
J12-021: bornero relación de señalización J/706
J12-022: bornero relación de síntesis J/707
J12-023: bloques de balizaje SBE y ECO J/709
J12-026: lámparas de emergencia de ambiente BAES J/712

13. Aparamenta para circuitos de corriente continua
J13-001: batería de acumuladores J/715
J13-002: generador de corriente continua J/716
J13-003: cortocircuito en un punto determinado J/716
J13-006: esquema del ejemplo 1 ..... J/719
J13-007: esquema del ejemplo 2 ..... J/720
J13-008: esquema del ejemplo 3 ..... J/720
J13-009: esquemas de conexionado de los interruptores automáticos C32H-DC J/721
J13-011: Esquemas de conexión de los Masterpact para corriente continua J/722
J13-012: instalación de controladores permanentes de aislamiento en una red de corriente continua con régimen IT J/723
J13-013: esquema de colocación de los polos en la aparamenta de mando de circuitos de potencia para corriente continua J/724

14. Los SAI (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida)
J14-001: función del SAI J/725
J14-002: el SAI stand-by pasivo (“off-line”) J/726
J14-003: el SAI doble conversión (“on-line”) J/726
J14-005: configuración clásica de una instalación con SAI J/727
J14-007: variación de la densidad por m^2 de las unidades centrales J/729
J14-008: variación de la densidad por m^2 del total de las instalaciones informáticas J/729
J14-009: ejemplo de cargas J/730
J14-010: solución del ejemplo J/730
J14-011: tres SAIs en paralelo (circuito de gran disponibilidad) J/730
J14-012: Existen como opción diversas posibilidades de comunicación entre ordenadores y SAIs J/731
J14-013: Los programas como Monitor - Pac permiten un autodiagnóstico y el control a distancia J/731
J14-014: ejemplo de local de baterías J/733
J14-015: esquema régimen TT/TT J/734
J14-016: esquema régimen TN-C/TN-S J/735
J14-017: régimen IT/IT J/736
J14-018: régimen TT o TN aguas arriba e IT aguas abajo J/737
J14-019: régimen IT o TN aguas arriba y TT aguas abajo J/738
J14-020: régimen TT o IT aguas arriba y TN aguas abajo J/738
J14-021: SAI pequeña potencia y sus conexiones J/739
J14-022: corrientes de circulación a tener en cuenta para la elección de los cables J/739
J14-026: ejemplo de conexionado J/743
J14-027: ejemplo J/744
J14-028: compensador activo de armónicos J/746

15. Aparamenta para el control de la presión y el nivel en líquidos
J15-001: característica de relación tiempo presión J/753
J15-002: característica de relación tiempo depresión J/754
J15-003: diagrama de representación de la precisión J/755
J15-004: diagrama de representación de la repetitividad J/755
J15-005: diagrama de representación de la deriva J/755
J15-006: diagramas de presiones accidentales, ejemplos 1 y 2 ... J/756

J15-008: diagramas de los criterios de elección J/759
J15-009: figura y diagrama de los esfuerzos en función de la temperatura y la naturaleza del fluido J/759
J15-010: diagramas para la regulación de aparatos entre 2 umbrales J/761
J15-011: diagramas para la regulación de aparatos de un umbral J/763
J15-012: sección de un presostato o vacuostato J/763
J15-013: sección parcial de un presostato o vacuostato J/765
J15-016: curvas de funcionamiento de los presostatos de membrana J/769
J15-017: curvas de funcionamiento de los presostatos con fuelle ... J/769
J15-018: curvas de funcionamiento de los presostatos de pistón .. J/770
J15-019: curvas de funcionamiento de los vacuostatos de membrana J/770
J15-020: sección de un presostato o vacuostato de un umbral ... J/771
J15-021: ajustes de un presostato o vacuostato de un solo umbral . J/772
J15-024: curvas de funcionamiento de los presostatos y vacuostatos, tipo XMJ J/776
J15-026: esquema de conexionado de los presostatos electrónicos J/778
J15-027: sección de un presostato, tipos ACW y ADW J/778
J15-028: esquema del presostato J/779
J15-031: carátula del relé RM3-LG2 ..... J/781
J15-032: esquema de funcionamiento en la detección de niveles J/781
J15-034: esquema de conexionado del relé RM3-LG2 ..... J/782
J15-035: esquemas de funcionamiento J/783
J15-036: carátula del relé RM3-LG2 ..... J/784
J15-037: esquema de funcionamiento en la detección de niveles J/785
J15-039: esquema de conexionado del relé RM3-LG2 ..... J/786
J15-040: carátula del relé RM3-LA1 ..... J/787

16. Aparamenta para múltiples alimentaciones

J16-001: acometida con una alimentación J/789
J16-002: acometida con dos alimentaciones J/789
J16-003: acometida con dos alimentaciones, variantes 1.ª y 2.ª .. J/789
J16-004: acometida con dos alimentaciones, variante 3.ª J/789
J16-005: acometida con tres alimentaciones J/790
J16-006: acometida con tres alimentaciones, variantes 1.ª y 2.ª .. J/790
J16-007: ejemplo de esquema para dos fuentes J/791
J16-008: enclavamiento de mando con empuñadura J/792
J16-009: ejemplo de esquema para tres fuentes J/792
J16-010: enclavamiento de mandos rotativos J/792
J16-011: interenclavamientos por llave J/793
J16-012: interenclavamiento por pletina J/793
J16-013: inversores de acometida telecomandados J/794
J16-014: pletina de automatismo ACP J/794
J16-015: automatismo UA o BA J/794
J16-016: conmutaciones sin automatismo J/794
J16-017: automatismos de conmutación J/794
J16-018: pletinas de acoplamiento de las salidas de los interruptores automáticos J/795
J16-020: pletinas de enclavamiento mecánico J/797
J16-021: accesorios de acoplamiento J/798
J16-022: bornes de conexionado para el enclavamiento eléctrico IVE J/798

J16-023: fijación directa a la pletina de interconexión J/799
J16-024: fijación en el frontal del cuadro J/799
J16-025: pletina de mando auxiliar ACP J/800
J16-026: automatismo BA J/800
J16-027: automatismo UA J/800
J16-029: automatismo BA J/802
J16-030: carátula automatismo BA J/802
J16-032: automatismo UA J/806
J16-033: carátula automatismo UA J/806

17. Aparamenta para circuitos alimentados por un alternador
J17-001: grupo generador manual J/809
J17-003: distribuciones provisionales con generador régimen TP .. J/810
J17-004: distribuciones provisionales con generador régimen TT .. J/811
J17-005: instalaciones fijas de generadores J/811
J17-006: ejemplo de circuito alimentado por un transformador o un alternador J/812
J17-007: establecimiento de una corriente de cortocircuito en una red alimentada por un alternador J/813
J17-008: ejemplo de instalación de circuitos prioritarios alimentados en socorro por un alternador J/814
J17-009: protección clásica de un alternador J/815
J17-010: protección de circuitos prioritarios J/816
J17-011: esquema del ejemplo J/817
J17-014: ejemplo de instalación en cascada J/821
J17-015: esquema del ejemplo J/821

18. Aparamenta para alimentaciones con transformadores de BT/BT
J18-001: régimen transitorio de la corriente de conexión de un transformador J/823
J18-002: curva de desconexión de un Compact tipo S o SA J/824
J18-003: curva de desconexión de un interruptor automático multi 9, tipo D, normalizado por M.G. de 10 a 14 I_n J/824
J18-004: ejemplo de protección J/824
J18-005: esquema del ejemplo 2.° J/826

19. Cómo utilizar la aparamenta electrónica (domótica)
J19-002: presentación de los elementos integrantes de una instalación *amigo* J/832
J19-003: posibilidades de actuación de *amigo* J/833
J19-004: esquema de los módulos de salidas y entradas J/834
J19-005: esquema módulo 2S/2E (ref. 8610) J/836
J19-010: esquema de distribución del ejemplo de la fig. J19-003 .. J/839
J19-011: esquema unifilar de la alimentación del ejemplo de la fig. J19-003 ..... J/840
J19-012: esquema unifilar del ejemplo de la fig. J19-003 ..... J/840
J19-013: esquema de distribución de las líneas del ejemplo de la fig. J19-003 ..... J/840
J19-014: esquema de conexión, entradas y salidas, del módulo 2S/2E-C (ref. 8620) J/841
J19-015: esquema de conexión, entradas y salidas, del módulo 6E/IR (ref. 8615) J/842
J19-016: esquema de conexión del módulo repartido, 6E/IR (ref. 8615) J/842
J19-017: esquema de conexión del sensor IR, módulo repartido, 6E/IR (ref. 8615) J/843

J

J19-018: funcionamiento de los pilotos de los módulos J/843
J19-021: esquema del ejemplo del apagado automático de la iluminación con posible reencendido J/854
J19-022: ejemplo de programación del apagado automático de la iluminación sin posible reencendido J/854
J19-023: etiqueta de configuración J/858
J19-024: etiqueta para la numeración de los módulos J/858
J19-025: teclados de configuración de un emisor móvil J/862
J19-026: ejemplo de distribución de las órdenes en modo de doble tecla J/862
J19-027: cuadro de presentación de la instalación de sensores actuadores y unidad central de un sistema *amigo* J/867
J19-029: ejemplo de utilización del sistema *amigo* en alumbrado y confort J/869
J19-031: esquema de conexionado de un pulsador o interruptor para el apagado de todo el alumbrado de una vivienda .. J/871
J19-032: esquema de regulación de la intensidad de un punto de luz desde un pulsador J/872
J19-033: esquema de regulación de un punto de luz a través de un mando a distancia IR (infrarrojos) J/873
J19-034: esquema para encender un punto de luz al detectar un movimiento J/874
J19-035: esquema de un circuito para apagar o encender todas las luces de un sector de la vivienda J/875
J19-036: esquema para la conexión de un punto de luz que indique que se está pulsando el timbre de la vivienda ... J/876
J19-037: esquema para el encendido y apagado de un punto de luz a través de la línea telefónica J/877
J19-038: esquema de conexionado para la función de apagar todas las luces de una vivienda a partir de una hora determinada J/878
J19-039: esquema de conexionado para el encendido de un punto de luz durante un tiempo determinado J/879
J19-040: esquema de conexionado para subir o bajar cada persiana y/o toldo motorizado desde un pulsador J/880
J19-041 esquema de conexionado de un movimiento de subir y bajar todas las persianas o toldos motorizados de una vivienda desde un pulsador J/881
J19-042: esquema de conexionado de un movimiento de subir y bajar todas las persianas o toldos motorizados de una vivienda desde un interruptor horario programable .. J/882
J19-043: esquema de conexionado de un punto de luz al anochecer J/883
J19-044: esquema de conexionado de la puesta en marcha de un electrodoméstico por vía telefónica J/884
J19-045: esquema de conexionado de un movimiento de recogida de toldos o persianas en caso de una fuerte intensidad de viento J/885
J19-046: esquema de conexionado de un sistema de riego para jardines J/886
J19-047: esquema de conexionado de un mando local para calefacción J/887
J19-048: esquema de conexionado para señalizar el estado de la calefacción con un piloto en el cuadro de la vivienda .. J/888

J19-049: esquema de conexionado para encender la calefacción en un horario prefijado J/889
J19-050: esquema de conexionado para encender y apagar la calefacción de una zona de la vivienda J/890
J19-051: esquema de conexionado para regular la calefacción en función de la temperatura interior y exterior de la vivienda J/891
J19-052: esquema del circuito para activar el sistema de calefacción por suelo radiante por medio de termostatos de ambiente J/892
J19-053: esquema del circuito para encender y apagar la calefacción por teléfono J/893
J19-054: situación de un detector de humedad en un baño J/894
J19-055: esquema de conexionado y forma de posicionado del DTA-925 ..... J/894
J19-056: situación de un detector de gas metano (gas natural, gas ciudad) J/895
J19-057: esquema de situación e instalación de un detector de gas metano J/896
J19-058: esquema de conexionado a la red J/896
J19-059: esquema de conexión del detector de gas a la entrada *amigo* J/896
J19-060: esquema de conexión de la salida de *amigo* a la electroválvula normalmente abierta J/897
J19-061: esquema de conexionado de una electroválvula de rearme manual normalmente abierta J/897
J19-062: esquema de conexionado de una electroválvula de rearme manual normalmente cerrada J/897
J19-063: situación de un detector de gas GLP (gas butano o propano) J/898
J19-064: esquema de situación e instalación de un detector de gas GLP J/899
J19-065: esquema de conexionado a la red J/899
J19-066: esquema de conexión del detector de gas a la entrada *amigo* J/900
J19-067: esquema de conexión de la salida de *amigo* a la electroválvula normalmente abierta J/900
J19-068: esquema de conexionado de una electroválvula de rearme manual normalmente abierta J/900
J19-069: esquema de conexionado de una electroválvula de rearme manual normalmente cerrada J/901
J19-070: esquema de conexionado de un detector de fugas de agua J/902
J19-071: esquema de conexionado de un detector de fugas de gas J/903
J19-072: posibilidades de comunicación de las alarmas técnicas para protección de bienes y personas J/904
J19-077: inclinaciones de los tejados y detectores J/908
J19-080: diferentes fuegos y fases de los mismos J/911
J19-083: esquema de conexionado de un detector de fuego con actuación sobre el gas J/913
J19-084: esquema de conexionado de un detector de humos con actuación sobre el gas y la electricidad J/914
J19-085: esquema de conexionado de un detector de monóxido de carbono y activación de la ventilación J/915

J19-086: detección de movimiento y tratamiento de señales J/916
J19-087: esquema de conexionado de un detector de movimiento y activación de una alarma J/917
J19-088: esquema de conexionado de un comunicador telefónico para simular presencia en una vivienda J/918
J19-089: esquema de conexionado de una anulación de toma de corriente con pulsador J/919
J19-090: ejemplo de alerta médica J/920
J19-091: esquema de conexionado de una llamada de alerta con mando a distancia J/921
J19-092: esquema de conexionado de un sistema de desconexión de cargas no prioritarias al acercarse al consumo máximo J/922
J19-093: esquema de conexionado de un sistema de encendido de un electrodoméstico o activar la carga de acumuladores eléctricos de calor en horas nocturnas ... J/923
J19-094: esquema de conexionado de un sistema de calefacción de agua caliente sanitaria (ACS) J/924
J19-096: alturas de instalación de la aparamenta y sensores J/925

20. Aparamenta para circuitos de alumbrado

J20-016: esquema de la impedancia máxima protegida por un interruptor automático en el primario J/949
J20-017: esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde un punto, posición de apagado J/953
J20-018: esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde un punto, posición de encendido J/954
J20-019: esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde dos puntos, posición de apagado J/954
J20-020: esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde dos puntos, posición de encendido J/954
J20-021: esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde tres puntos, posición de apagado J/954
J20-022: esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde tres puntos, con pulsadores y telerruptor J/955
J20-023: esquema de encendido y apagado de forma automática después de un tiempo determinado, con pulsadores y telerruptor con su auxiliar J/956
J20-024: esquema de encendido y apagado de una iluminación desde varios puntos y conocer su estado de funcionamiento, con pulsadores y telerruptor con sus auxiliares J/957
J20-025: esquema de encendido y apagado de varias zonas de iluminación desde distintos puntos de forma local e independiente, y desde un solo punto de forma general y centralizada manualmente J/958
J20-026: esquema de encendido y apagado de una iluminación desde varios puntos de forma manual e independiente, y de forma general y centralizada automáticamente con pulsadores y telerruptor con sus auxiliares J/959
J20-027: esquema de encendido y apagado del alumbrado de un edificio con un mando centralizado multinivel con pulsadores, telerruptores y sus auxiliares J/961

J20-028: esquema de encendido y apagado de alumbrado de una iluminación en función de la detección de movimiento y del nivel de luminosidad con pulsadores, telerruptores y sus auxiliares (célula de detección de movimiento CDM) J/962
J20-029: esquema de encendido y apagado del alumbrado en función del nivel de luminosidad del ambiente con pulsadores, telerruptores y sus auxiliares (célula de detección de luminosidad) J/963
J20-030: esquema de encendido y apagado del alumbrado exterior con rearme a distancia autorizado del interruptor automático con pulsadores, telerruptores y sus auxiliares (célula de detección de luminosidad) J/964
J20-031: regular la luminosidad mediante pulsadores y/o célula fotoeléctrica y variadores o televariadores de luminosidad J/965
J20-032: realizar la iluminación de un rótulo luminoso de forma intermitente con pulsadores, telerruptores y sus auxiliares (célula de detección de luminosidad) J/967
J20-033: proteger un circuito de alumbrado fluorescente evitando desconexiones intempestivas del diferencial J/968

21. Los circuitos de calefacción

J21-004: esquema de acoplamiento monofásico de 2 polos con contactor tripolar J/974
J21-006: esquema de acoplamiento monofásico de 2 polos con contactor tetrapolar J/975
J21-008: esquema de acoplamiento trifásico J/976
J21-010: esquema para el encendido y apagado de la calefacción en función de la temperatura consignada y la hora del día con un termostato de ambiente J/978
J21-011: esquema de pilotaje de la calefacción en función de la temperatura consignada y la hora del día con los elementos de control en el cuadro J/979
J21-012: esquema para el encendido de la calefacción durante un tiempo determinado J/980
J21-013: esquema para la regulación de la calefacción de forma totalmente silenciosa J/981
J21-014: esquema de conexionado para el encendido y apagado de la calefacción a través del teléfono y regular según una consigna de temperatura J/982
J21-015: circuito del agua de una instalación ideal del primer grupo J/986
J21-016: esquema eléctrico para el circuito de la calefacción ideal J/987
J21-017: circuito eléctrico zona fancoils J/989
J21-018: mejora del circuito en los dormitorios J/990
J21-019: variante del circuito en la sala de estar comedor J/991
J21-020: circuito de agua sanitaria caliente J/991
J21-021: aprovechamiento de la energía solar en una vivienda situada en el segundo grupo J/993
J21-022: circuito de generación de agua caliente J/994
J21-023: circuito de generación de calorías y frigorías para el segundo período y de la fase de distribución de agua caliente a los fancoils J/996

J21-024: circuito de generación de calorías y frigorías para el segundo período y de la fase de distribución de agua fría a los fancoils J/997
J21-025: circuito de generación de agua fría J/998
J21-026: circuitos de activación de las electroválvulas en las tres posiciones J/1000
J21-027: circuito eléctrico del sistema de generación de agua caliente y fría J/1001
J21-028: paneles fotovoltaicos generadores de energía J/1002
J21-029: circuito de maniobra de la generación de agua fría y caliente J/1004
J21-030: situación de los fancoils en el piso J/1008
J21-031: situación de los fancoils en la planta J/1008
J21-032: circuito del agua en los fancoils J/1009
J21-033: circuito eléctrico para el control de los fancoils J/1010
J21-034: circuito de agua sanitaria caliente J/1011

22. Aparamenta para el control de las capacidades
J22-002: esquema de conexionado de los contactores con inductancias incorporadas J/1015

23. Circuitos alimentados a 400 Hz
J23-002: características del factor K frecuencia J/1017
J23-004: características del factor K frecuencia J/1017
J23-006: características del factor K frecuencia J/1018
J23-008: características del factor K frecuencia J/1018
J23-009: características del factor K frecuencia, clase AC, selectivos S, clase A J/1019
J23-010: características del factor K frecuencia, Virigex tipos RHE y RHA J/1019
J23-011: características del factor K frecuencia, Virigex tipo RHU ... J/1020
J23-012: características del factor K frecuencia, Vigicompact NS, tipos ME, MH y MB J/1020
J23-015: esquema de conexionado de las bobinas de mínima tensión y emisión a 400 Hz J/1022

Reglamento electrotécnico para BT e Instrucciones Técnicas Complementarias. Hojas de interpretación

12. Señalización y alarmas técnicas
ITC-BT-28. Instalaciones en locales de pública concurrencia
1. Campo de aplicación J/1055
3. Alumbrado de emergencia J/1055
3.1. Alumbrado de seguridad J/1056
3.2. Alumbrado de reemplazamiento J/1057
3.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia J/1057

14. Los SAI (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida)
ITC-BT-33. Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras
3.2. Otros circuitos de seguridad J/1058

ITC-BT-48. Instalaciones de receptores transformadores y autotransformadores, reactancias y rectificadores condensadores
1. Objeto y campo de aplicación J/1058
2. Condiciones generales de instalación J/1058
2.1. Transformadores y autotransformadores J/1059
2.2. Reactancias y rectificadores J/1059

ITC-BT-28. Instalaciones en locales de pública concurrencia
1. Campo de aplicación J/1059
2. Alimentación de los servicios de seguridad J/1060
2.1. Generalidades y fuentes de alimentación J/1061
2.2. Fuentes propias de energía J/1061
2.3. Suministros complementarios o de seguridad J/1062

16. Aparamenta para múltiples alimentaciones
Capítulo IV. Suministros de BT
Artículo 12 ..... J/1062
Artículo 13 ..... J/1062
Artículo 14 ..... J/1063

Instrucción MIE BT 016
1. Dispositivos privados de mando y protección J/1064
1.1. Situación y composición J/1064
1.2. Características principales de los dispositivos de protección J/1065

Instrucción MIE BT 026
3. Fuentes propias de energía J/1065

Instrucción MI BT 034
2. Generadores y convertidores J/1066
2.1. Instalación J/1066
2.2. Utilización simultánea de grupos generadores y de energía de una red de distribución pública J/1066

Instrucción MI BT 017
2.5. Posibilidad de separación de la alimentación J/1066
2.6. Posibilidad de conectar y desconectar en carga J/1067

ITC-BT-40. Instalaciones generadoras de BT
1. Objeto y campo de aplicación J/1068
2. Clasificación J/1068
3. Condiciones generales J/1068
4. Condiciones para la conexión J/1069
4.1. Instalaciones generadoras aisladas J/1069
4.2. Instalaciones generadoras asistidas J/1069
4.3. Instalaciones generadoras interconectadas J/1070
5. Cables de conexión J/1072
6. Forma de la onda J/1072
7. Protecciones J/1072
8. Instalaciones de puesta a tierra J/1073
8.1. Generalidades J/1073
8.2. Características de la puesta a tierra según el funcionamiento de la instalación generadora respecto a la Red de Distribución Pública J/1073
8.3. Generadores eólicos J/1075
9. Puesta en marcha J/1075
10. Otras disposiciones J/1075

17. Aparamenta para circuitos alimentados por un alternador
Instrucción MIE BT 028. Instalaciones con fines especiales
4. Instalaciones temporales. Obras J/1075

Instrucción MIE BT 020
1. Protección de las instalaciones J/1076

Instrucción MIE BT 039
1. Objeto de las puestas a tierra J/1076
2. Puestas a tierra. Definición J/1077
5. Tomas de tierra independientes J/1077
7. Resistencia de tierra J/1077

ITC-BT-40. Instalaciones generadoras de BT
1. Objeto y campo de aplicación J/1077
2. Clasificación J/1077
3. Condiciones generales J/1078
7. Protecciones J/1078

18. Aparamenta para alimentaciones con transformadores de BT/BT
Instrucción MIE BT 021
2.1. Separación de circuitos J/1079
2.2. Ejemplo de pequeñas tensiones de seguridad J/1080

Instrucción MIE BT 035
1. Transformadores y autotransformadores J/1080
1.1. Condiciones generales de instalación J/1080
1.2. Protección contra sobrecargas J/1080
1.3. Utilización de transformadores J/1081
1.4. Transformadores de separación de circuitos J/1081
1.5. Autotransformadores J/1081

ITC-BT-36. Instalaciones a muy baja tensión
1. Generalidades J/1081
2. Requisitos generales para las instalaciones a muy baja tensión de seguridad (MBTS) y muy baja tensión de protección (MBTP) J/1082
   2.1. Fuentes de alimentación J/1082
3. Requisitos particulares para las instalaciones a muy baja tensión de seguridad (MBTS) J/1083
4. Requisitos particulares para las instalaciones a muy baja tensión de protección (MBTP) J/1083

19. Cómo utilizar la aparamenta electrónica (domótica)
ITC-BT-51. Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios
1. Objeto y campo de aplicación J/1084
3. Tipos de sistemas J/1085
4. Requisitos generales de la instalación J/1085
5. Condiciones particulares de instalación J/1086

20. Aparamenta para circuitos de alumbrado
ITC-BT-44. Instalaciones de receptores para alumbrado
1. Objeto y campo de aplicación J/1087
2. Condiciones particulares para los receptores para alumbrado y sus componentes J/1087
   2.1. Luminarias J/1087
   2.2. Lámparas J/1088
   2.3. Portalámparas J/1088
3. Condiciones de instalación de los receptores para alumbrado .. J/1088
   3.1. Condiciones generales J/1088
   3.2. Condiciones específicas J/1089

ITC-BT-28. Instalaciones en locales de pública concurrencia
1. Campo de aplicación J/1089
2. Alimentación de los servicios de seguridad J/1090
   2.1. Generalidades y fuentes de alimentación J/1091
   2.2. Fuentes propias de energía J/1091
   2.3. Suministros complementarios o de seguridad J/1092
3. Alumbrado de emergencia J/1092
   3.1. Alumbrado de seguridad J/1092
   3.2. Alumbrado de reemplazamiento J/1094
   3.3. Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia J/1094
   3.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia J/1095

22. Aparamenta para el control de las capacidades
ITC-BT-48. Instalaciones de receptores transformadores y autotransformadores, reactancias y rectificadores. Condensadores
1. Objeto y campo de aplicación J/1096
2. Condiciones generales de instalación J/1096
   2.3. Condensadores J/1096

1. Introducción

¿Qué se entiende por aparamenta?
La normativa CEI define la aparamenta en términos generales y establece una clasificación según su función. En estas definiciones se encuentra el sentido de la pregunta.

Aparamenta

Término general aplicable a los aparatos de conexión y a sus combinaciones con aparatos de mando, de medida, de protección y de regulación asociados a ellos, así como los conjuntos de tales aparatos con las conexiones, los accesorios, las envolventes y los armazones correspondientes.

Aparamenta de conexión

Término general aplicable a los aparatos de conexión y a su combinación con aparatos de mando, de medida, de protección y de regulación asociados a ellos, así como a los conjuntos de tales aparatos con las conexiones, los accesorios, las envolventes y los soportes correspondientes, destinados en principio a ser utilizados en el campo de la producción, del transporte, de la distribución y de la transformación de la energía eléctrica.

Aparamenta de mando

Término general aplicable a los aparatos de conexión y a su combinación con aparatos de mando, de medida, de protección y de regulación asociados a ellos, así como a los conjuntos de tales aparatos con las conexiones, los accesorios, las envolventes y los soportes correspondientes, destinados en principio al mando de los aparatos que emplean energía eléctrica.

Generalidades

En los capítulos anteriores hemos definido parte de la aparamenta, las cajas de acometida, las envolventes, las protecciones contra los choques eléctricos, las protecciones contra las sobreintensidades, las protecciones contra las sobretensiones, los elementos para el seccionamiento de seguridad y no las hemos incluido en este capítulo porque su amplitud y función obligan a un apartado específico.

Para poder facilitar la comprensión y un rápido conocimiento de la aparamenta y sus funciones; en este manual, más ajustado a su aplicación, efectuaremos una clasificación en función de su aplicación y aptitud.

J2. El pequeño material:

■ Fabricado por Eunea.
Catálogos:
□ Catálogo tarifa general.
□ *amigo* “El mejor *amigo* del hogar”.

J3. Aparamenta electrónica (domótica):

■ Fabricado por Eunea.
Catálogos:
□ *amigo* “El mejor *amigo* del hogar”.

J4. Aparamenta de mando

Pulsatería:

■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Unidades de mando y señalización.

Conmutadores:
■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Interruptor - seccionador Vario.
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
Tomas de corriente carril simétrico:
■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Protección y control de potencia.
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

J5. Aparamenta para telemando

Telemando por infrarrojos (pequeño material para telemando, serie IR):
■ Fabricado por Eunea.
Catálogos:
□ Catálogo tarifa general.
□ *amigo* "El mejor *amigo* del hogar".
Telemando por interface radio:
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
Telemandos acoplables a interruptores automáticos Tm:
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
Telemando para redes conmutadas TRC.
Pararrayos telefónico PRC:
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
Telemandos para bloques de alumbrado de emergencia TBS:
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
Relés de bajo nivel RBN:
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
Los telerruptores TL:
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
Contactores:
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Protección y control de potencia.

J6. Aparamenta para el control del tiempo

Interruptores temporizados:

■ Fabricado por Eunea.

Catálogos:

□ Catálogo tarifa general.

Los relés temporizados:

■ Fabricado por Merlin Gerin.

Catálogos:

□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

Relés minuteros:

■ Fabricado por Merlin Gerin.

Catálogos:

□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

Los interruptores horarios:

■ Fabricado por Merlin Gerin.

Catálogos:

□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

J7. Aparamenta para el control de la iluminación

Los interruptores crepusculares IC.

Reguladores de intensidad luminosa correspondientes al pequeño material serie sm:

■ Fabricado por Merlin Gerin.

Catálogos:

□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

Los variadores y los televariadores:

■ Fabricado por Eunea.

Catálogos:

□ Catálogo tarifa general.

■ Fabricado por Merlin Gerin.

Catálogos:

□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

Aparamenta para la gestión del alumbrado-confort:

■ Fabricado por TAC.

Catálogos:

□ Open Systems & Control. TAC Building Automation. Vols. 1 y 2.

J8. Aparamenta para la gestión de la calefacción

Termostatos:

■ Fabricado por Eunea.

Catálogos:

□ Catálogo tarifa general.

Reguladores REG, REG1 y REG2.

Reguladores REGad1 y REGad2 para calefacción por acumulación dinámica:

■ Fabricado por Merlin Gerin.

Catálogos:

□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

Aparamenta para la gestión del acondicionamiento:

■ Fabricado por TAC.

Catálogos:

□ Open Systems & Control. TAC Building Automation. Vols. 1 y 2.

J9. La aparamenta para la protección de receptores

Los relés de control de la línea multi 9.

Protección de pequeños motores:

■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Protección y control de potencia.

Relés de medida y control Tipo RM3:

■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Auxiliares de automatismos.

J10. Aparamenta para el control del movimiento y presencia

Los interruptores de posición:

■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Detección.

Detectores de proximidad:

■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Detección.

Los detectores fotoeléctricos:

■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Detección.

Detectores de presencia:

■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
■ Fabricado por Eunea.
Catálogos:
□ Catálogo tarifa general.

J11. Aparamenta de medición:

■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

J12. Señalización y alarmas técnicas:

■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

J13. Aparamenta para circuitos de corriente continua:

■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

J14. Los SAI (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida):

■ Fabricado por Merlin Gerin M.G.E. UPS SYSTEMS.
Catálogos:
COMET.
GALAXY PW.
GALAXY.

J15. Aparamenta para el control de la presión y el nivel en líquidos

Control de la presión:

■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Detección.

Relés de control de los niveles de líquidos RM3-LG2:

■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Auxiliares de automatismos.
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.

J16. Aparamenta para múltiples alimentaciones:

■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Baja tensión potencia.

J17. Aparamenta para circuitos alimentados por un alternador:

■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
□ Baja tensión potencia.
■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Protección y control de potencia.

J18. Aparamenta para alimentaciones con transformadores de BT/BT:

■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
□ Baja tensión potencia.
■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Protección y control de potencia.

J19. Cómo utilizar la aparamenta electrónica (domótica):

■ Fabricado por Eunea.
Catálogos:
□ Catálogo tarifa general.
□ *amigo* “El mejor *amigo* del hogar”.

J20. Aparamenta para circuitos de alumbrado:

■ Fabricado por Eunea.
Catálogos:
□ Catálogo tarifa general.
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
□ Baja tensión potencia.
■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Protección y control de potencia.

J21. Los circuitos de calefacción:

■ Fabricado por Eunea.
Catálogos:
□ Catálogo tarifa general.
■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
□ Baja tensión potencia.
■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Protección y control de potencia.

J22. Aparamenta para el control de las capacidades:

■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
□ Baja tensión potencia.
■ Fabricado por Telemecanique.
Catálogos:
□ Protección y control de potencia.

J23. Circuitos alimentados a 400 Hz:

■ Fabricado por Merlin Gerin.
Catálogos:
□ Aparamenta carril DIN y cofrets modulares.
□ Baja tensión potencia.

J24. Aparamenta para la gestión del confort:

■ Fabricado por TAC.
Catálogos:
□ Open Systems & Control. TAC Building Automation. Vols. 1 y 2.

De todos ellos especificaremos, en este capítulo, su utilidad, aptitud y la información necesaria para iniciar un proyecto, pero necesitan el complemento de la información de los catálogos para una total definición del producto, tales como referencias y dimensiones.
Esperamos que sea de su utilidad. Con las mismas condiciones se encuentran los productos expuestos en los demás capítulos.

2. El pequeño material

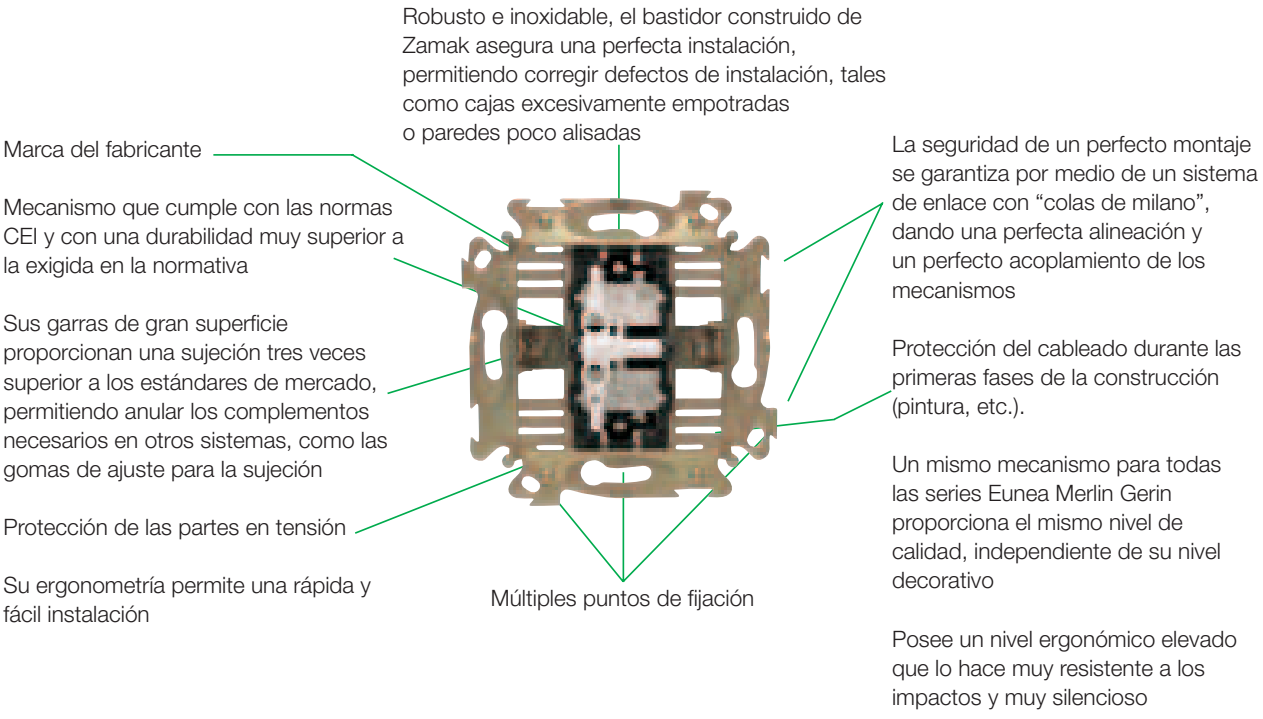
En el campo eléctrico el pequeño material tiene dos funciones: una de prestación electromecánica —la cual debe cumplir con unas condiciones de calidad, especificadas en la normativa— y una función ergonométrica y decorativa que obliga a los fabricantes a dar a sus productos un aspecto funcional y decorativo que los personalizan, consecuentemente, del resto de la aparamenta.

Puesto que su función principal es de maniobra, resulta conveniente describirla en este capítulo, independientemente de los conceptos decorativos, que son función propia de los catálogos y no de un manual práctico.

Distinguiremos dos conceptos en función de su aplicación:
- La doméstica donde es muy importante la imagen.
- La terciaria donde predomina la ergonometría.

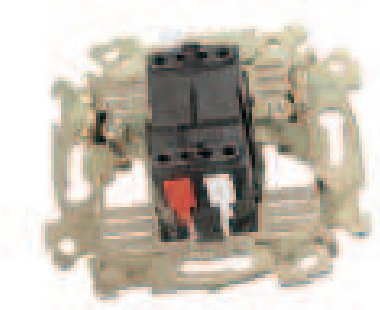
2.1. Los elementos básicos de las series domésticas

Las placas de montaje o bastidores y los mecanismos

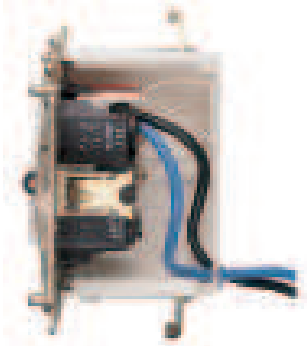


Facilidad de embornado

Los bornes

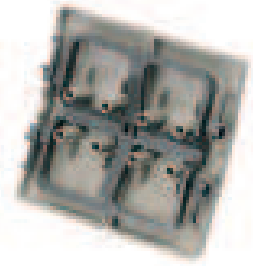


El espacio

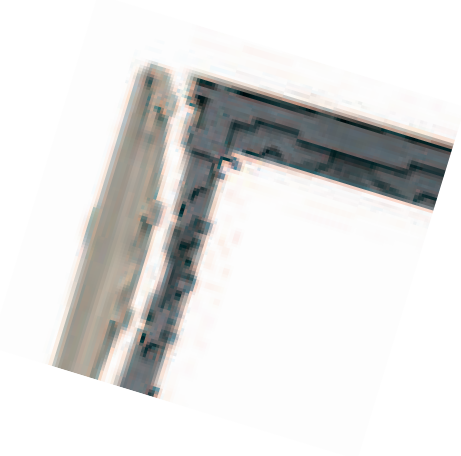


La imagen

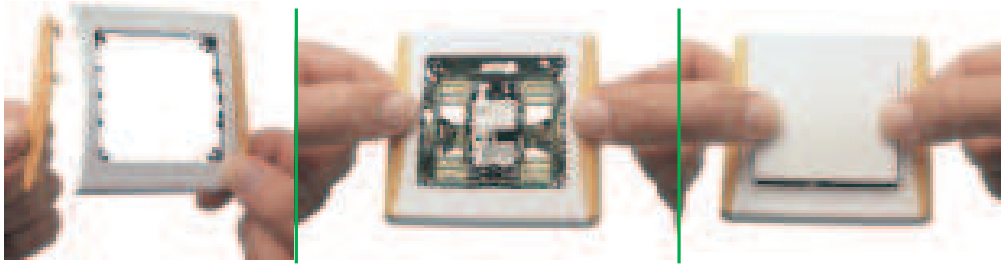
Teclas de mecanismos de mando suministradas con pieza intermedia.
Reducción del ruido. Gran resistencia a los golpes. Fijación de la tecla directamente al marco. Garantía de buen acabado de la instalación.



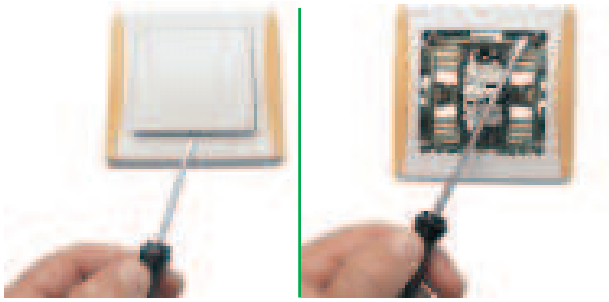
Un único embellecedor incluso en marcos dobles, triples... Fijación de gran fiabilidad al marco.
Rapidez de fijación.



El montaje

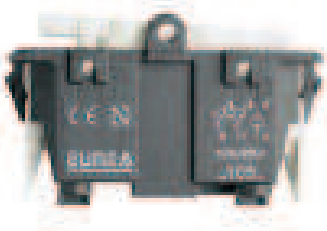


El desmontaje



La identificación

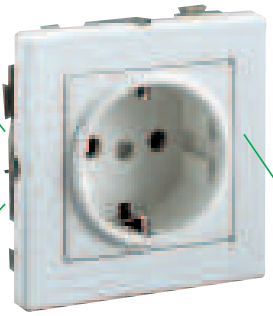
Precisa y concisa



Las tomas de corriente

La ergonometría de la base de enchufe, el suministro a medio atornillar de la tapa y el embornado lateral, minimizan el tiempo de instalación

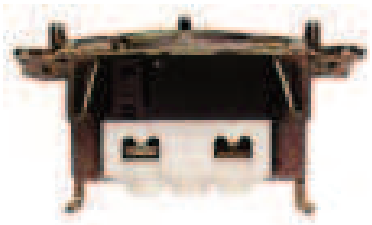
Posee una gran resistencia a los impactos (no se rompe en la mayoría de caídas)



La facilidad de mantener un mismo sistema de conexión para todos los conductores y que los tornillos de los bornes sean imperdibles permite suministrarlos medio atornillados

Los bornes permiten el conexionado de secciones de conductor flexible o rígido de hasta 4 mm^2, proviniendo de cualquier dirección

Tornillos imperdibles y suministrados "listos para instalar". Tomas de corriente con el mismo sistema de conexión en todos los bornes.



Tomas de corriente 2P+TTL con sistema de conexión rápida sin tornillos. Bornes alineados. Práctica manipulación. Diseño ergonómico.



J 2

2.2. Gama doméstica: sm100, sm180 y sm200

Simplicidad



sm100:

■ La sm100 es el resultado de una sencilla suma compuesta por una función, una tecla, una placa y la selección de un marco embellecedor en 10 atractivos colores.

■ Dotada de una versatilidad excepcional que le permite adaptarse e integrarse a cualquier tipo de instalación, se define como el elemento de mayor garantía, por la gran funcionalidad que aporta en cualquier estilo decorativo.

■ Por su diseño y características, se ha convertido en el elemento perfecto para el sector de tipo medio.

Características técnicas

Interruptores:
- 10 A, 250 V.
- Conexión rápida sin tornillos.
- Contactos de plata-níquel de gran dureza y capacidad de corte.

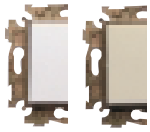
Tomas de corriente:
- 10/16 A, 250 V.
- Conexión por tornillos.

Instalación:
- Sobre bastidor de Zamak.
- Empotrada mediante tornillos en caja universal, en suministro de 2 referencias.
- Empotrada mediante tornillos o garras en caja universal, suministro de 3 referencias.
- Placas de 1, 2, 3 o 4 elementos.

Materiales
Tecnopolímeros autoextinguibles de alta resistencia.

Función + Tecla

Blanco Marfil

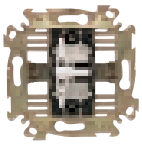


Placas

Blanco Marfil



Función



Teclas

Blanco Marfil

Placas

Blanco Marfil



Marcos embellecedores

Blanco Marfil Rojo Amarillo Azul Marrón Acero Cobre Oro Luminis



sm180:
- La sm180 es el resultado de una sencilla suma, compuesta por una función, una tecla, una placa, un marco y la selección de un embellecedor.
- Dotada de una versatilidad excepcional que le permite adaptarse e integrarse a cualquier tipo de instalación, se define como el elemento de mayor garantía, por la gran funcionalidad que aporta en cualquier estilo decorativo.
- Por su diseño y características se ha convertido en el elemento perfecto para imprimir un sello de carácter, de gusto y de armonía de gran nivel.

Características técnicas

Interruptores:
- 10 A, 250 V.
- Conexión rápida sin tornillos.
- Contactos de plata-níquel de gran dureza y capacidad de corte.

Tomas de corriente:
- 10/16 A, 250 V.
- Conexión por tornillos.

Instalación:
- Sobre bastidor de Zamak.
- Empotrada mediante tornillos en caja universal, en suministro de 2 referencias.
- Empotrada mediante tornillos o garras en caja universal, suministro de 3 referencias.
- Placas de 1, 2, 3 o 4 elementos.

Materiales:
- Tecnopolímeros autoextinguibles de alta resistencia.

Teclas



Polar | Marfil | Negro cósmico | Bronce | Titanio claro | Aluminio metálico

J 2

Tapas para funciones complementarias



Portafusibles | Salida de conductor | Zumbador | Tapa ciega | Pilotos de señalización: rojo, verde, transparente

Marcos



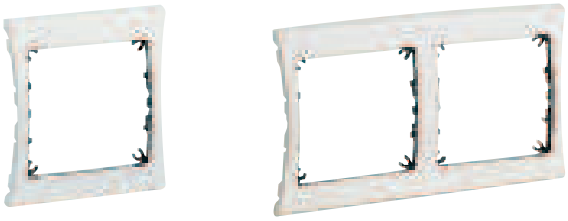
Polar | Marfil | Negro cósmico | Azul zafiro



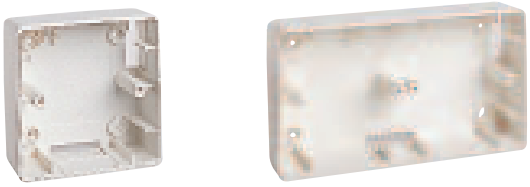
Verde gales | Burdeos | Bronce | Titanio claro | Aluminio metálico

Marcos múltiples:

- 1 elemento.
- 2 elementos horizontales.
- 2 elementos verticales.
- 3 elementos horizontales.
- 3 elementos verticales.
- 4 elementos horizontales.

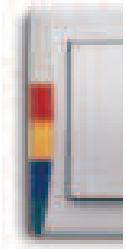


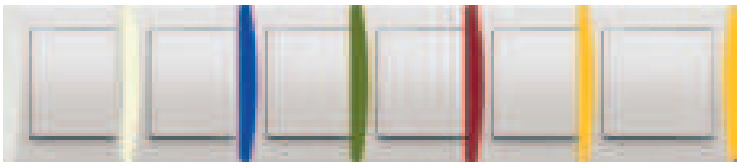
Zócalos para instalaciones de superficie



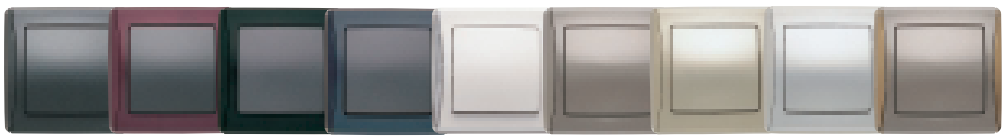
Embellecedores





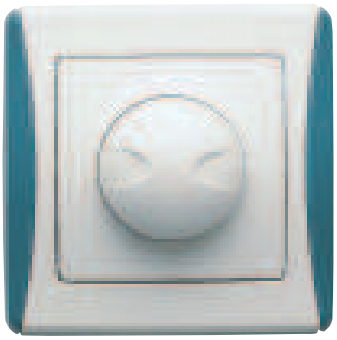


Polar | Marfil | Azul lavanda | Verde musgo | Rojo láser | Amarillo real



Negro cósmico | Burdeos | Verde gales | Azul zafiro | Aluminio metálico | Bronce | Titanio claro | Cromo | Oro

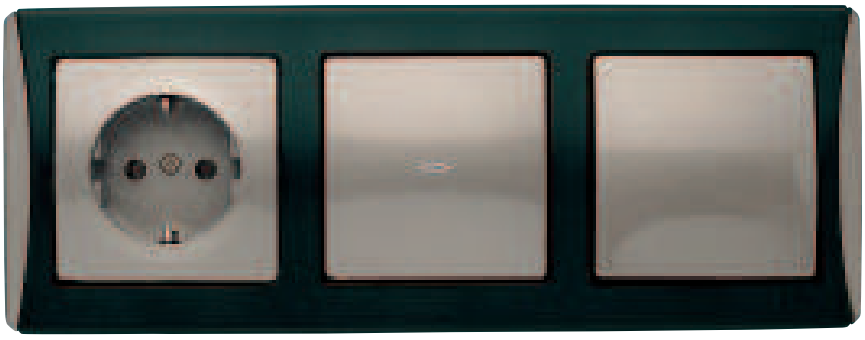
Elementos blancos y de colores





Elementos mates





Elementos metálicos





sm200:

■ La sm200 representa el nivel máximo de oferta ergonómica.
■ Compuesta por la combinación de mecanismo, tecla en 6 terminaciones y marco de máxima calidad en Zamak, con 8 acabados distintos, ofrece unas extraordinarias prestaciones para una imagen superior.
■ Marcada con sello diferencial de sus marcos de Zamak, ennoblece cualquier instalación de alto standing y se dirige al segmento más alto del mercado, dándole prestigio y sentido a la imagen.

Características técnicas

Interruptores:
■ 10 A, 250 V.
■ Conexión rápida sin tornillos.
■ Contactos de plata-níquel de gran dureza y capacidad de corte.
Tomas de corriente:
■ 10/16 A, 250 V.
■ Conexión por tornillos.

Instalación:

■ Sobre bastidor de Zamak.
■ Empotrada mediante tornillos en caja universal, en suministro de 2 referencias.
■ Empotrada mediante tornillos o garras en caja universal, en suministro de 3 referencias.
■ Placas de 1, 2, 3 o 4 elementos.

Materiales

Tecnopolímeros autoextinguibles de alta resistencia.

Mecanismos, colores

Blanco | Marfil | Acero | Antracita | Oro viejo | Raíz



Marcos, colores

Blanco | Marfil | Acero | Antracita | Oro viejo | Cromo | Oro | Raíz



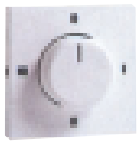


Fig. J2-001: *imagen de la serie sm200.*



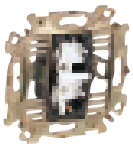
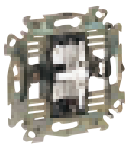
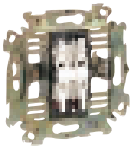
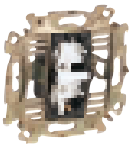
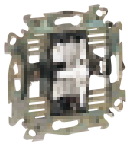
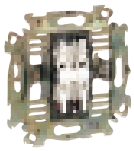
Fig. J2-002: *explosión de la serie sm100.*

Elementos correspondientes al pequeño material serie sm

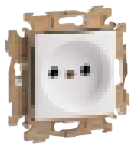
	sm100 (2r)		**sm100** (3r)		**sm200**					
	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Acero	Antracita	Oro viejo	Raíz
Mecanismos, 250 V										
Interruptores										
Interruptor 10 A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Conmutador 10 A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cruzamiento 10 A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Interruptor bipolar 10 A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Interrruptor conmutador 16 A*										
Interruptor bipolar 16 A*										
Mecanismos dobles 10 A										
Doble interruptor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Doble conmutador	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Doble pulsador, sin enclavamiento										
Conmutador + Pulsador					■	■	■	■	■	■
Pulsadores										
Pulsador campana	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pulsador luz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pulsador WC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pulsador de tirador	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pulsador con portaetiquetas										
Pulsador NC (al pulsar abre)										
Mecanismos para persianas										
Pulsador de persiana	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Interruptor de persiana	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Interruptor rotativo										
Interruptor 4 posiciones					■	■	■	■	■	■
Interruptor de tarjeta con indicador luminoso 5 A, 250 V										
Interruptor de tarjeta					■	■	■	■	■	■
Interruptor de tarjeta temporizado de 30 s a 5 min										

J 2

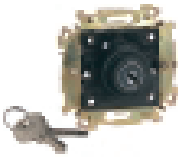
sm180

Polar (18)	Marfil (25)	Negro cósmico (47)	Bronce (13)	Titanio claro (22)	Aluminio metálico (29)	Rojo (03)
						
■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	
						
■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	
					 	
■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	
						
■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	
						
■	■	■	■	■	■	
						
■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	

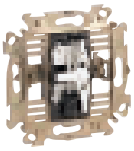
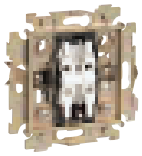
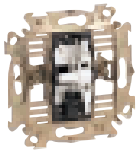
J 2

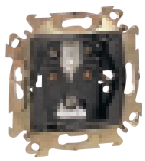
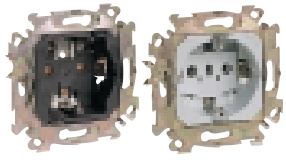
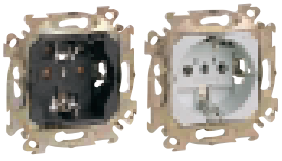
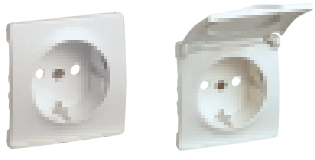
	sm100 (2r)		**sm100** (3r)		**sm200**					
	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Acero	Antracita	Oro viejo	Raíz
Mecanismos de llave										
Pulsador interruptor (llave ex reposo)										
Interruptor ON-OFF (ex en reposo)										
Conmutador 2 posiciones (extraíble)										
Pulsador persianas 3 posiciones (llave extraíble en reposo)										
Mecanismos con indicador luminoso incorporado, 250 V										
Interruptores 										
Interruptor 10 A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Conmutador 10 A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cruzamiento 10 A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Interruptor bipolar 10 A										
Interruptor conmutador 16 A										
Mecanismos dobles 										
Doble interruptor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Doble conmutador	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Doble pulsador sin enclavamiento										
Conmutador + Pulsador					■	■	■	■	■	■
Pulsadores  										
Pulsador campana	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pulsador luz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pulsador WC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tomas de corriente 10/16 A, 250 V										
Bipolar 										
2 P	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 P con dispositivo de seguridad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 P base cerámica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 P base cerámica con disp. de seg.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bipolar con TT lateral  										
2 P + TTL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

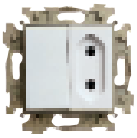
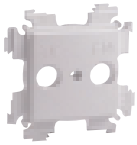
sm180

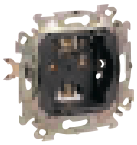
Polar (18)	Marfil (25)	Negro cósmico (47)	Bronce (13)	Titanio claro (22)	Aluminio metálico (29)	Rojo (03)
						
■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	

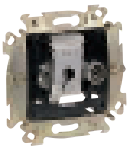
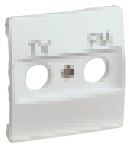
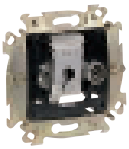
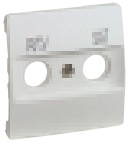
Mecanismos con indicador luminoso incorporado, 250 V

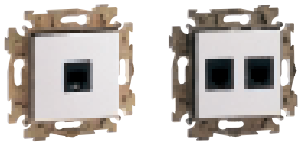
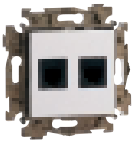
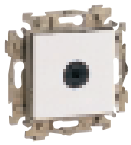
						
■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	
						
■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	
						
■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	

						
■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	
						
■	■	■	■	■	■	■

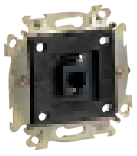
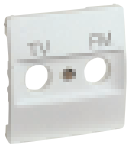
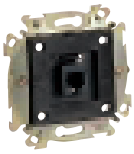
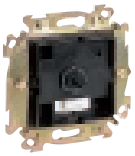
	sm100 (2r)		**sm100** (3r)		**sm200**					
	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Acero	Antracita	Oro viejo	Raíz
2 P + TTL conexión por tornillos										
2 P + TTL dispositivo de seguridad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 P + TTL base cerámica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 P + TTL base cerámica (tornillos)										
2 P + TTL con disp. de seguridad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 P + TTL Monobloc	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 P + TTL con tapa articulada										
Bipolar con TT sistema francés										
2 P + TTF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 P + TTF dispositivo de seguridad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 P + TTF base cerámica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 P + TTF con disp. de seguridad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bipolar 10/16 A con TT lateral. Monobloc (conexión por tornillos)										
2 P + TTL										
Mecanismos + tomas de corriente										
Interruptor + base 2 P	■	■								
Conmutador + base 2 P	■	■								
Cruzamiento + base 2 P	■	■								
Interruptor + base 2 P + TTD	■	■								
Conmutador + base 2 P + TTD	■	■								
Cruzamiento + base 2 P + TTD	■	■								
Tomas TV y teléfono										
Tomas TV - FM										
Derivación única	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Serie final	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Serie intermedia										
Serie plantas 2.ª a 4.ª	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Serie plantas 5.ª a 15.ª	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Carátula toma TV - FM	■	■								
Tomas R/TV - Satélite 80 - 2400 MHz										
Derivación única										
Serie final										
Serie intermedia										

sm180						
Polar (18)	Marfil (25)	Negro cósmico (47)	Bronce (13)	Titanio claro (22)	Aluminio metálico (29)	Rojo (03)
■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■
						
■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
					 	
■	■					

						
■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	
						
■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	

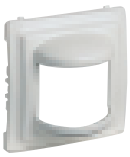
	sm100 (2r)		**sm100** (3r)		**sm200**					
	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Acero	Antracita	Oro viejo	Raíz
Tomas de teléfono										
RL - 11 de 6 contactos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Doble RJ - 11 de 6 contactos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4 contactos por tornillo										
6 contactos por tornillo										
Conectores informáticos										
Sub-D										
09 pins					■	■	■	■	■	■
15 pins					■	■	■	■	■	■
25 pins					■	■	■	■	■	■
RJ 45										
Categoría 5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Categoría 5 apantallada	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RJ 45 doble										
Categoría 5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control ambiental y complementos electrónicos										
Control de sonido										
Tomas para altavoz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Potenciómetro musical bobinado 5 W. 47 Ω	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Potenciómetro tándem bobinado 5 + 5 W. 47 Ω	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Adaptador musical			■		■	■	■	■	■	■
Adap. musical (bastidor + c – polar)										
Adap. musical (bastidor + c – negro)										
Placa intermedia para adaptador										
Regulador electrónico de tensión. Giratorio										
500 W	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

sm180

Polar (18)	Marfil (25)	Negro cósmico (47)	Bronce (13)	Titanio claro (22)	Aluminio metálico (29)	Rojo (03)
						
■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	
						
■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	
						
						
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	
						
■	■	■	■	■	■	

J 2

	sm100 (2r)		**sm100** (3r)		**sm200**					
	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Acero	Antracita	Oro viejo	Raíz
Regulador electrónico de tensión. Pulsación 										
500 W, con indicador luminoso			■	■						
Regulador electrónico de tensión. Sensor 										
Regulador de tensión, 40-500 W – Con memoria de último encendido Interruptor 600 W y 300 W (motores) Interruptor temporizado 10 A – Temporización de 0,5 a 15 minutos – Rearmable con nueva pulsación – Control remoto mediante pulsadores					■	■	■	■	■	■
Interruptor temporizado 										
Interruptor 10 A. 250 V, temporización de 1 a 12 min.	■	■	■	■						
Interruptor temporizado. Sensor										
Interruptor 10 A. 250 V, temporización de 1 a 12 min.					■	■	■	■	■	■
Auxiliar sensor 										
Aux. para regulador e interruptor					■	■	■	■	■	■
Termostato ambiental 										
Termostato calefacción Termostato con programa de ahorro nocturno					■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
Detector de movimiento (Temporización de desconexión regulable entre 10 s 5 min) 										
Interruptor de 500 W Interruptor 1.000 W (5-120 lux) Interruptor 1.000 W (5-2.000 lux)	■				■					

sm180						
Polar (18)	Marfil (25)	Negro cósmico (47)	Bronce (13)	Titanio claro (22)	Aluminio metálico (29)	Rojo (03)
						
■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	
						
■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	

J
2

	sm100 (2r)		**sm100** (3r)		**sm200**					
	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Blanco	Marfil	Acero	Antracita	Oro viejo	Raíz
Piloto de balizado autónomo										
Piloto de balizado	■		■		■					
Teclado codificado 230 V (*)										
Teclado codificado – 600 W cargas resistivas – 600 VA cargas inductivas										
Varios	  									
Portafusibles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Salida de cable con bornes de conexión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tapa ciega	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Piloto de señalización: Rojo	R		R		R					
Piloto de señalización: Verde	V		V		V					
Piloto de sañalización: Transparente	C		C		C					
Zumbador 220 V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabla J2-003: *material de uso doméstico serie sm.*

2.3. Línea terciaria “Europóli”

Una apuesta a la conjugación de la robustez, el diseño y la ergonomía:

■ Útil para todos los espacios de acceso al público: escuelas, talleres, almacenes, aparcamientos, edificios públicos y de pública concurrencia, etc.

■ La gama antivandálica es una extensión de la serie Europóli. Independientemente de su grado de protección IP54 o IP65, ofrece un mecanismo de gran resistencia, que le da una seguridad adicional a la calidad de la serie, útil para los trabajos duros e imprescindible para instalaciones en industrias de procesos: industrias metalúrgicas, talleres, instalaciones cuartelarias o penitenciarias, parkings, colegios, psiquiátricos, centros deportivos, garajes...

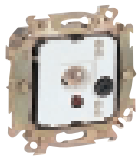
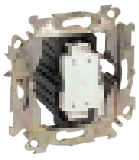
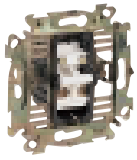
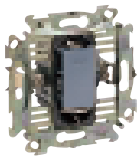
■ El material estanco, para trabajo a intemperie IP65, es un material con muy buen grado de protección.

■ Si se desean composiciones de producto “a medida”, extrapolando las combinaciones estándares, pueden combinarse las cajas vacías con elementos modulares de la serie Volcan, excepto el pulsador de tirador, los reguladores electrónicos y la salida de cables (ver el catálogo de Eunea).

Características técnicas

Interruptores:

■ 10 A, 250 V (gama antivandálica).
■ 16 A, 380 V.
■ 25 A, 380 V.
■ Bornes con conexión mediante tornillos.

sm180						
Polar (18)	Marfil (25)	Negro cósmico (47)	Bronce (13)	Titanio claro (22)	Aluminio metálico (29)	Rojo (03)
						
■	■	■	■	■	■	
						
■	■	■	■	■	■	
				   		
■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	

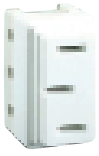
Tomas de corriente:

- 10/16 A, 250 V.
- 25 A, 250 V.
- Bornes con conexión mediante tornillos.

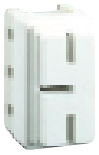
Formas de instalación:

- Empotrada con placas de 1, 2, 3 o 4 módulos.
- En centralización de superficie en cajas de 6 o 12 módulos.
- Empotrada en paneles de mando con placas de 1, 2 o 3 módulos.
- En superficie con zócalos y cajas de 1, 2 o 3 módulos.
- Estanca IP 54 con zócalos y placas de 1, 2 o 3 módulos.
- Gama antivandálica IP54 o IP65.

Serie Europoli (sector terciario)

	Línea A Blanco	Línea B Blanco	 Gris
Mecanismos de 16 A, 380 V			
Interruptores			
Interruptor	■	■	■
Interruptor bipolar	■	■	■
Interruptor tripolar	■	■	■
Conmutador	■	■	■
Cruzamiento	■	■	■
Interruptor unipolar de 25 A	■	■	■
Mecanismos dobles			
Doble interruptor	■	■	■
Interruptor de doble mando	■	■	■
Interruptor + piloto (lámpara 3051 no incluida)	■	■	■
Pulsadores			
Pulsador campana	■	■	■
Pulsador luz	■	■	■
Mecanismos con indicador luminoso incorporado 16 A, 380 V			
Interruptores			
Interruptor	■	■	■
Interruptor bipolar	■	■	■
Conmutador	■	■	■
Cruzamiento	■	■	■
Pulsadores			
Pulsador campana	■	■	■
Pulsador luz	■	■	■
Tomas de corriente			
Bases de enchufe de 16 A, 380 V			
Bipolar		■	■
Tripolar		■	■
Bipolar con TT		■	■
Tripolar con TT		■	■

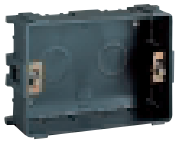
J 2

	Línea A Blanco	Línea B Blanco	 Gris
Bases enchufe diferencial 16 A, 380 V			
Bipolar		■	■
Tripolar		■	■
Bipolar con TT		■	■
Tripolar con TT		■	■
Base de enchufe			
Bipolar 10 A, 250 V		■	■
Bipolar con TT Desplazada 10 A, 250 V		■	■
Bipolar con TT Lateral 10/16 A, 250 V		■	■
Bipolar con TT Lateral 10/16 A, 250 V		■	
Clavijas			
Clavijas 16 A, 380 V			
Bipolar		■	■
Tripolar		■	■
Bipolar con TT		■	■
Tripolar con TT		■	■
Clavijas diferenciales 16 A, 380 V			
Bipolar		■	■
Tripolar		■	■
Bipolar con TT		■	■
Tripolar con TT		■	■
Clavijas 10/16 A, 250 V			
Bipolar		■	■
Bipolar con TT Desplazada		■	■
Bipolar con TT Lateral		■	■
Clavijas adaptadoras			
Bipolar a 2 P		■	■
Bipolar con TT, a 2 P + TT Desplazada		■	■
Bipolar a mixta		■	■
Bipolar con TT a 2 P + TT Lateral		■	■

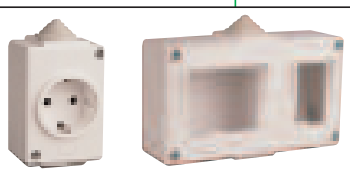
J
2

	Línea A Blanco	Línea B Blanco	Gris
Bases y tomas conectoras			
Bases conectoras			
Bipolar		■	■
Tripolar		■	■
Bipolar con TT		■	■
Tripolar con TT		■	■
Tomas conectoras			
Bipolar		■	■
Tripolar		■	■
Bipolar con TT		■	■
Tripolar con TT		■	■
Tomas de prolongador			
Bipolar		■	■
Tripolar		■	■
Bipolar con TT		■	■
Tripolar con TT		■	■
Pulsadores 16 A, 380 V			
Pulsadores			
Pulsador marcha paro			■
Pulsador doble			■
Pulsador doble (subida y bajada)			■
Pulsador con piloto			■
Interruptores automáticos magnetotérmicos			
Interruptores automáticos magnetotérmicos			
Interruptor unipolar 16 A			■
Interruptor unipolar 10 A			■
Interruptor unipolar 16 A			■
Portafusibles			
Para fusibles tamaño 0			
Unipolar 16 A		■	■
Bipolar de 16 A, módulo doble		■	■
Tripolar de 16 A, módulo doble		■	■

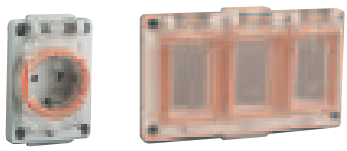
J 2

	Línea A Blanco	Línea B Blanco	Gris
Para fusibles tamaño 00			
Unipolar 16 A		■	■
Bipolar 16 A		■	■
Tripolar 16 A		■	■
Varios			
Pilotos de señalización			
Piloto señalización			R V A C
Doble piloto rojo verde			R V
Zumbadores			
12 V		■	■
125 V		■	■
220 V		■	■
380 V		■	■
Cajas de empotrar			
1 módulo			■
2 módulos			■
3 módulos			■
4 módulos			■
Placas y marcos embellecedores			
Placas módulo estrecho			
1 módulo	■	■	■
2 módulos	■	■	■
3 módulos	■	■	■
4 módulos	■	■	■
Placas módulo ancho			
1 módulo	■	■	■
2 módulos	■		
Placas combinadas módulos anchos y estrechos			

J 2

	Línea A Blanco	Línea B Blanco	Gris
1 módulo ancho y 1 módulo estrecho	■	■	■
1 módulo ancho y 2 módulos estrechos	■	■	■
Placas protectoras			
			
1 módulo		■	
2 módulos		■	
3 módulos		■	
Marcos embellecedores			
			
1 módulo		■	
2 módulos		■	
3 módulos		■	
Placas para paneles de mando			
Placas para paneles de mando			
			
1 módulo rectangular		■	■
1 módulo cuadrado		■	■
1 módulo circular		■	■
2 módulos		■	■
3 módulos		■	■
Escuadra sujeción mecanismos			■
Placas de acoplamiento			
Placas de acoplamiento			
			
Para mecanismos estrechos		■	■
Para mecanismos anchos		■	■
Placas ciegas		■	■
Accesorios			
Funda flexible transparente (para instalación en paneles de chapa metálica)			
			
Funda flexible transparente			■
Cajas de superficie			
Cajas de superficie			
			
1 módulo		■	■
2 módulos		■	■
3 módulos		■	■

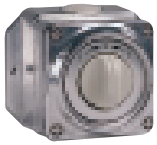
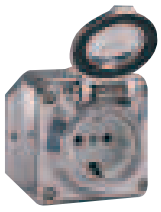
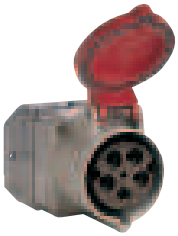
J 2

	Línea A Blanco	Línea B Blanco	Gris
1 módulo ancho y 1 módulo estrecho		■	■
Base 2 P + TTL		■	■
Accesorios			
Accesorios			
Cono pasacables de Pg 20 hasta Pg 11			■
Tapón plástico Pg 16			■
Contacto de toma de tierra			■
Zócalos de superficie			
Zócalos de superficie			
Tapa con zócalo 1 módulo		■	■
Tapa con zócalo 2 módulo		■	■
Tapa con zócalo 3 módulo		■	■
Tapa superficie 1 módulo		■	■
Tapa con zócalo base 2 P + TTL		■	■
Cajas de centralización			
Cajas de centralización			
Para 6 módulos			■
Para 12 módulos			■
Cajas de superficie			
Cajas de superficie			
1 módulo		■	■
2 módulos		■	■
3 módulos		■	■
Base 2 P + TTL		■	■
Tras cuadro			
Tapas tras cuadro IP54			
1 módulo		■	■
2 módulos		■	■
3 módulos		■	■
Base 2 P + TTL		■	■

J
2

Serie Antivandálica

Mecanismos

	Aluminio natural
Interruptores 10 A, 250 V, IP65	
Conmutador	■
Conmutador bipolar	■
Cruzamiento	■
Pulsador conmutador	■
Pulsador conmutador bipolar	■
Conmutador con indicador luminoso	■
Interruptores rotativos 16 A, 380 V, IP65	
Interruptor bipolar	■
Interruptor tetrapolar	■
Interruptor unipolar 2 posiciones	■
Conmutador unipolar 2 posiciones	■
Pulsador unipolar 2 posiciones	■
Interruptores accionados mediante llave 16 A, 380 V, IP54	
Interruptor bipolar	■
Interruptor tetrapolar	■
Interruptor unipolar dos posiciones	■
Conmutador unipolar 2 posiciones	■
Pulsador unipolar 2 posiciones	■
Tomas de corriente	
Bipolar con TT 10/16 A, 250 V	
2 P TT Lateral	■
2 P TT Lateral con tapa IP54	■
2 P TT “Francesa” con tapa IP54	■
CEE 17 IP54	
3P + N 16 A, 380 V	■
3P + N 32 A, 380 V	■

J 2

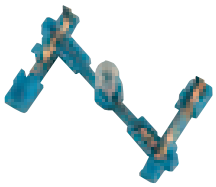
Accesorios y varios	
	Aluminio natural
Cajas derivación equipadas con 5 bornes de 2,5 mm², IP67	
	
Con 2 pasos de cable de 16 mm	■
Con 3 pasos de cable de 16 mm	■
Señalizador luminoso 10 W, 250 V, IP54	
	
Para lámpara E-14	■
Cristal difusor	
	
Opal	■
Rojo	■
Verde	■
Lámpara neón	
	
Para mecanismos luminosos	■
Complementos de seguridad	
	
4 tornillos de seguridad M 3,5 · 12	■
4 tornillos de seguridad M 3,5 · 16	■
4 tornillos de seguridad M 3,5 · 20	■
Destornillador especial para tornillos de seguridad	■

Tabla J2-004: *características de las series de pequeño material para el sector terciario serie Európoli.*

Material estanco

Mecanismos 10 A, 250 V, IP65	
Interruptores	
Interruptor	■
Interruptor bipolar	■
Conmutador	■
Mecanismos dobles	
Doble interruptor	■
Pulsadores	
Pulsadores campana	■
Mecanismos con indicador luminoso incorporado 10 A, 250 V, IP65	
Interruptores	
Interruptor	■
Interruptor bipolar	■
Conmutador	■
Mecanismos dobles	
Doble interruptor	■
Pulsadores	
Pulsador campana	■
Tomas de (I) 10/16 A, 250 V, IP65	
Bipolar con TT	
2 P + TTL	■
2 P + TTD + portafusible	■
Complementos	
Caja estanca articulada IP65	
Caja estanca IP65	
Cono pasacables de Ø 23 mm hasta Pg 13,5	
Racor unión cajas	

Cajas estancas derivación

	Blanco	Gris	Negro
IP55			
Cajas			
60×60×38 mm con 7 entradas Ø 20 mm	■	■	
80×80×45 mm con 7 entradas Ø 20 mm	■	■	
100×100×50 mm con 6 entradas Ø 20 mm y 6 entradas Ø 25 mm		■	
Accesorios			
Taco “Murafix” Ø 8 mm			
Con rosca		■	
Plano		■	
Taco abrazadera			

	Interior	Exterior
Para Ø 16 - 32	■	■
Para Ø 40 - 63	■	■
Accesorio para fijación a perfiles metálicos		
Grapa		■
Complemento grapa para sujeción tornillos M6		■

	Ref.	N	G
IP54			
Con tapa a presión			
Ø 70×36 con 4 conos Pg 11	■		
80×80×38 ciega	■		
80×80×38 con 4 conos Pg 13,5	■		
80×80×38 con 7 conos Pg 13,5	■		
Color	Gris		
Juntas	Gris naranja		
Con cierre por tornillos			
100×100×54 ciega	■		■
100×100×54 con 4 conos Pg 16	■		■
100×100×54 con 7 conos Pg 16	■		■
160×120×74 ciega	■		■
160×120×74 con 10 conos Pg 16	■		■
240×160×74 ciega	■		■
240×160×74 con 14 conos Pg 16	■		■
Conos pasacables			
Ø 20, hasta Pg 11			
Ø 24, hasta Pg 13,5			
Ø 29, hasta Pg 16			

Tabla J2-005: *características de las series de pequeño material para el sector terciario serie Eurápoli estanca.*

2.4. Cajas de derivación estancas “Deribox” IP55 de doble aislamiento

Diseño

Se adaptan a los cánones de la ergonometría para instalaciones vistas y se construyen en color blanco (RAL 9001) y gris (RAL 7035).

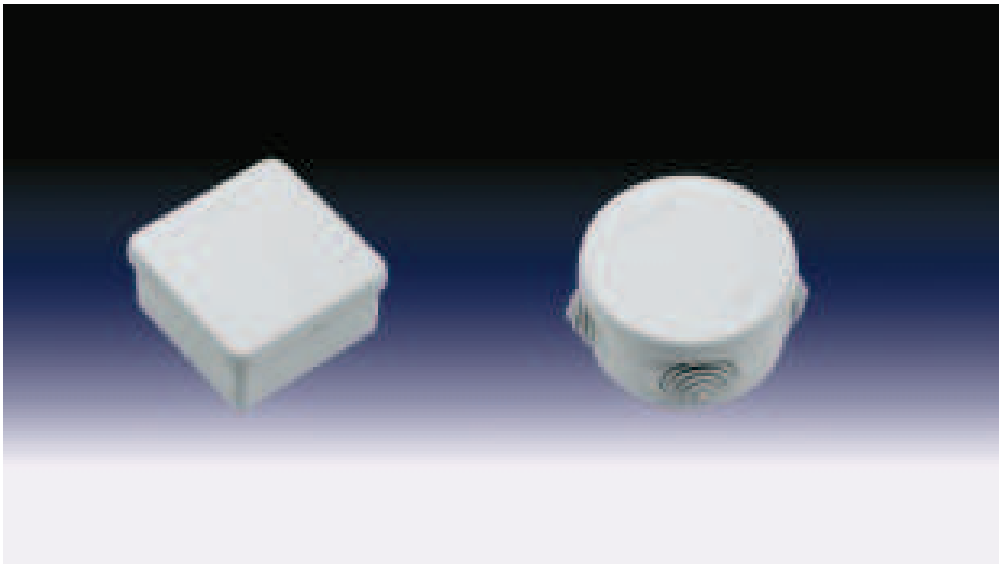


Fig. J2-006: *cajas estancas Deribox.*

Entradas y membranas:

■ El sistema de entradas de cables y tubos S.A.R. (Sistema de Acceso Rápido), donde no es necesario realizar ningún corte (no existen conos), permite un ajuste perfecto a los conductores o tubos para mantener un grado de protección IP55.
■ Los aros de ajuste son reutilizables y recambiables fácilmente y permiten ser sustituidos por prensaestopas convencionales.

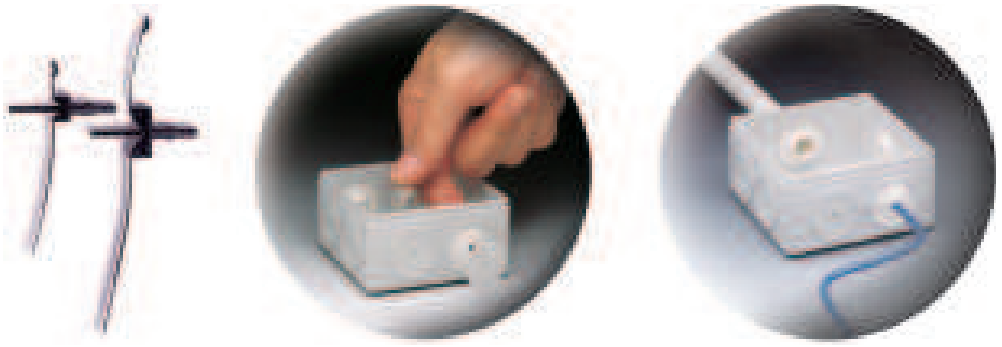


Fig. J2-007: *sistema de estanqueidad de las entradas a las cajas.*

Sistema de fijación:

■ Fijación por “Tornillo Central Murafix”, muy práctico por medio de tornillo y taco unido con un montaje realmente rápido. Sin necesidad de perforar el fondo y manteniendo la estanqueidad y el aislamiento. Facilita el centrado y fijación de la caja y los resaltes dentados de la parte posterior aseguran la fijación al muro.

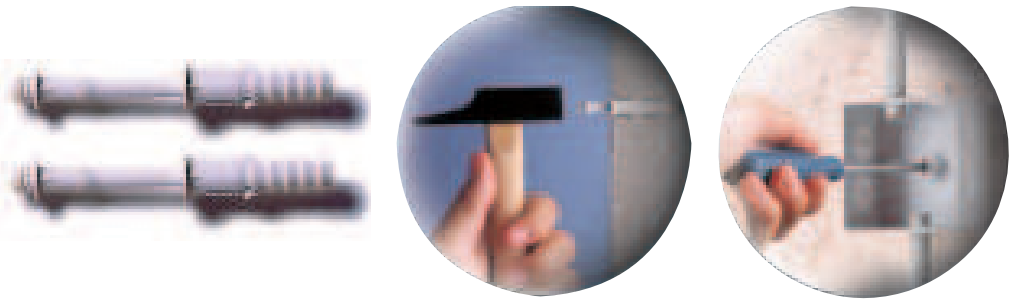


Fig. J2-008: *sistema de fijación de las cajas por tornillo central.*

■ Fijación por tornillos desde el interior, a través de los orificios pretroquelados en el fondo (de forma ovalada para permitir una mejor alineación de la caja), asegurando la estanqueidad y el doble aislamiento con los tapones suministrados con la caja.
■ Fijación de las cajas a canaletas mediante grapas Murafix.
Estas grapas permiten a su vez la fijación de cables y tubos con la ayuda de abrazaderas.



Fig. J2-009: *sistema de fijación de las cajas a canales o paneles ranurados.*

Las tapas

Las tapas cierran a presión (sin tornillos), manteniendo la estanqueidad IP55. Mediante una cinta quedan unidas al fondo, impidiendo su pérdida.
Puede ser extraída si se desea.

Las entradas:

■ La entrada de cables o tubos se ajusta por medio de la membrana, de duración ilimitada.
■ Todas las entradas están numeradas, permitiendo identificar los circuitos y transportarlos en los esquemas o planos.

Ensayos:

■ Estanqueidad IP55 según CEI.
■ Envejecimiento a 10 años. Test Climatrón de EDF (Electricité De France), por medio de ensayos de impacto, estanqueidad y resistencia a los rayos ultravioleta.

■ Resistencia al fuego. Test del hilo incandescente a 750 ºC, superando en 100 ºC las condiciones de la CEI 670.

Ventajas:

■ Máximo volumen útil para el cableado; los tubos no ocupan espacio en el interior.
■ Se pueden unir unas con otras al tener sus caras lisas.
■ Permiten la escritura con tinta indeleble.



Fig. J2-010: *sistema de fijación de las tapas de forma imperdible, la numeración de las entradas y la facilidad de rotulación.*

Eunea Merlin Gerin dispone en el mercado de varias series (además de las descritas en este manual práctico, la sm100 o sm200, de uso doméstico, y la Europoli, de uso terciario, que solamente se diferenciarán por el aspecto ergonómico y decorativo), tales como la línea Turi, Nilo, Volcán, Duero e Ir, que podrán encontrar referenciadas en los catálogos de Eunea.

2.5. La normativa

El control de calidad de los procesos y medios de producción

Eunea Merlin Gerin está en posesión del Certificado de Registro de Empresa n.° ER 141/1/93, concedido por Aenor y Eqnet, que acredita que su Sistema de Aseguramiento de la Calidad para el diseño, desarrollo y procesos de fabricación es conforme a las Normas UNE 66901, ISO 9001 y EN 29001.



Fig. J2-011: *certificados de registro de empresa de AENOR e IQNET.*

Como consecuencia de esta actitud, los productos de Eunea Merlin Gerin pueden acreditar que sus fabricados mantienen los estándares de calidad de los prototipos ensayados y homologados por los diferentes entes de certificación, de conformidad a normas EN, UNE, UTE, VDE...
Para poder acreditar el cumplimiento de estas normas, cada producto ha debido superar los ensayos de la norma que acrediten su capacidad y eficiencia al uso. Pero los ensayos no se limitan a los correspondientes a la homologación de los prototipos, sino que el ente certificador, para mantener la homologación año a año, realizará ensayos de comprobación sobre muestras extraídas del almacén del fabricante y otras adquiridas en los puntos de venta.
Los ensayos más característicos de la definición de la capacidad al uso son, entre otros, su rigidez dieléctrica, su resistencia al calor anormal, al fuego y a las corrientes superficiales, al funcionamiento normal y su endurancia mecánica, su poder de cierre y corte, su resistencia a los choques eléctricos, su resistencia a los diferentes niveles ambientales (ver apartado 8 del capítulo F del volumen 1).
Fruto de esta actitud de empresa, los mecanismos de Eunea Merlin Guerin están en posesión de la certificación de conformidad a la vigente norma europea para pequeño material EN 60669-1.

2.6. Características técnicas y esquemas de conexionado del pequeño material

2.6.1. Características generales de los mecanismos sm

Características eléctricas:
- Tensión nominal: 250 V, 50 Hz.
- Intensidad nominal: 10 A.
- Caída de tensión en bornes 10 mV.

Materiales de construcción:
- Aislante: poliamida 6.6 con un 25% de fibra de vidrio.
- Contactos: aleación de plata-níquel; la plata proporciona una gran conductividad y el níquel la dureza necesaria para soportar un elevado número de maniobras y una buena resistencia a la erosión del arco.

Características ergonométricas:

■ Conexión rápida sin tornillos, mediante la presión de un fleje templado de acero inoxidable.

■ Doble entrada de cables para la conexión rápida de conductores en paralelo.

■ Mínimo ángulo de basculación de las teclas del mecanismo de 6 ºC.

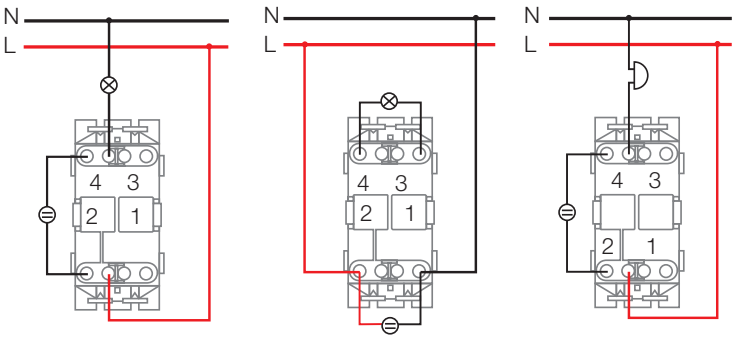
■ Velocidad de accionamiento de las teclas de mando, independiente de la velocidad de apertura o cierre de los contactos.

2.6.2. Esquemas de conexiones

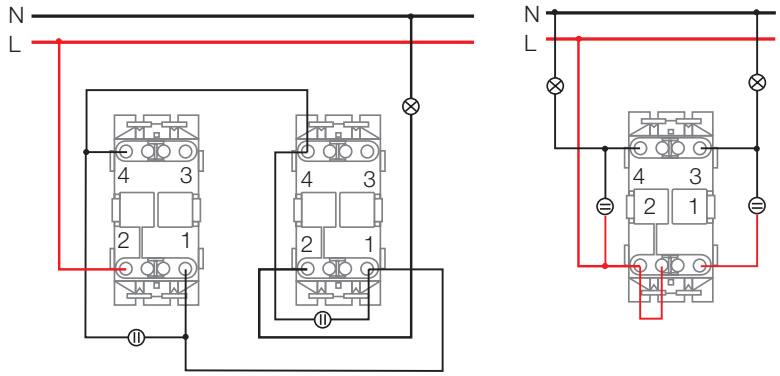
Mecanismos con luminosos de orientación nocturna

Para localizar los mecanismos en lugares oscuros (el neón permanece encendido cuando el mecanismo está en posición de desconectado).

■ Interruptor ■ Interruptor bipolar ■ Pulsador



■ Conmutador ■ Doble interruptor



■ Cruzamiento

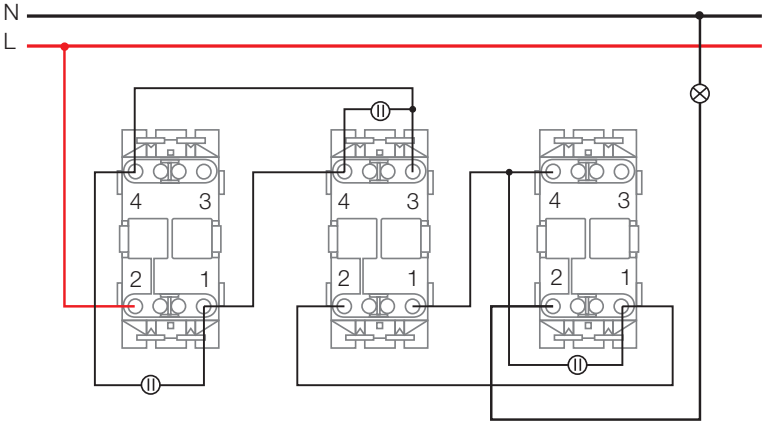


Fig. J2-012: *esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de situación.*

Mecanismos con pilotos de control

Indican que el aparato está en funcionamiento (el neón permanece encendido cuando el mecanismo está en posición conectado).

■ Interruptor ■ Interruptor bipolar ■ Doble interruptor

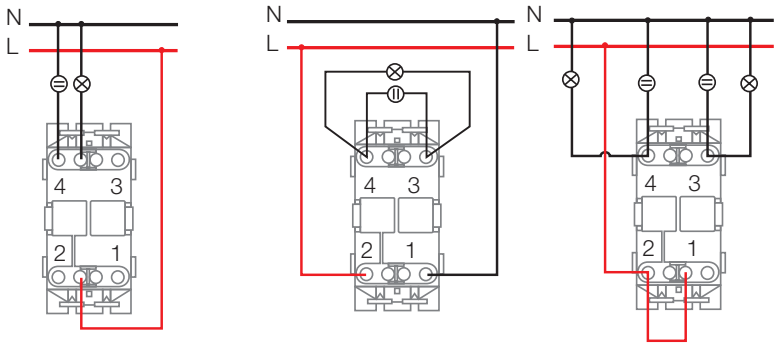


Fig. J2-013: *esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de estado.*

Mecanismos para el control del movimiento de las persianas

■ De interruptor ■ De pulsador

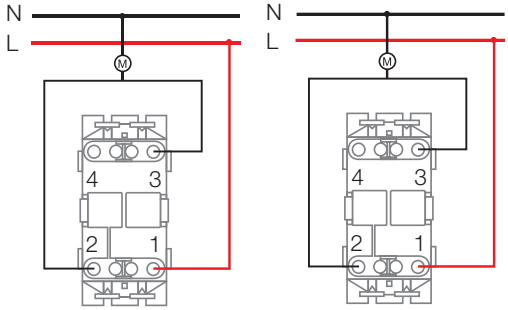
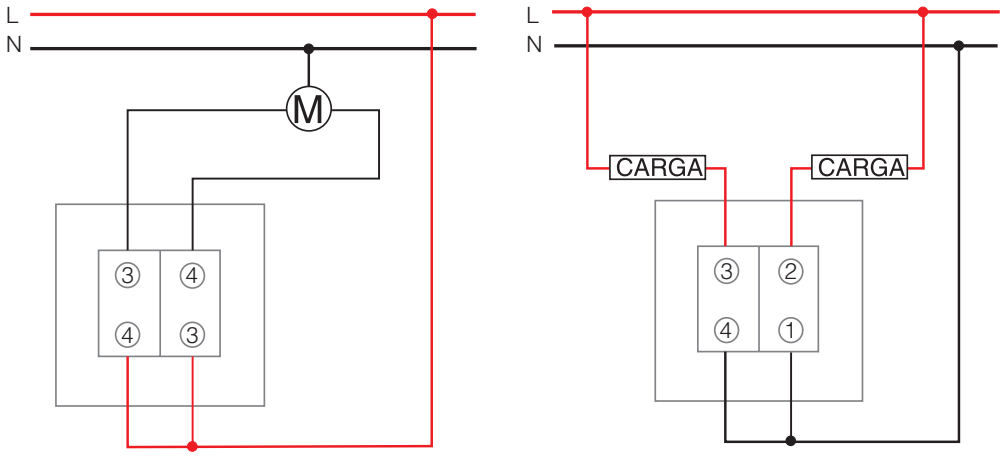


Fig. J2-014: *esquemas de conexión de los mecanismos para el movimiento de persianas.*

Mecanismos de llave

■ Interruptores de llave para persianas con tres posiciones

■ Conmutador de llave de dos posiciones



■ Pulsador de llave

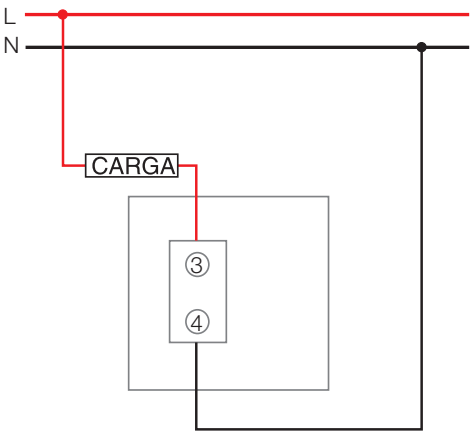


Fig. J2-015: *esquemas de conexión de los mecanismos de llave.*

2.6.3. Interruptores rotativos de 4 posiciones

Características técnicas:

- Tensión nominal: 250 V CA.
- Intensidad nominal: 16 A.
- Número de circuitos: 3.
- Número de posiciones: 4.
- Terminales de conexión: tipo Faston.

Secuencias de conexiones				
Terminales	0	1	2	3
		■		
			■	
				■

Tabla J2-016: *secuencia de los interruptores rotativos.*

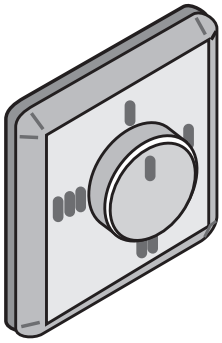


Fig. J2-017: *carátula interruptores rotativos.*

2.6.4. Tomas de teléfono

Correspondencia entre color del conductor y terminales		
Versión RJ-11	Versión tornillo	Color del conductor
1	2	Amarillo
2	TX	Rojo
3	L2	Blanco
4	L1	Marrón
5	TS	Verde
6	T	Azul

Tabla J2-018: *identificación de bornes y colores en la tomas telefónicas.*

Esquemas de las tomas telefónicas con 4 conexiones

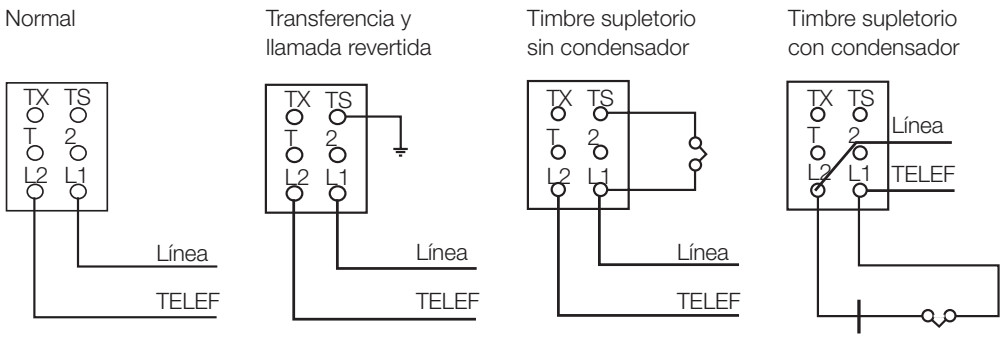


Fig. J2-019: *esquemas de conexión de las tomas telefónicas.*

2.6.5. Tomas de TV-FM (construidas según UNE 20523 y CEI 169-2)

Características técnicas

Cajas de paso inductivas, ecualizadas con separador radio-TV			
Referencia	**852	**853	**851
Planta n.°	2 a 4	5 a 15	1
Pérdidas en derivación (dB)	14	17	12,5
Pérdidas en paso (dB)	0,4	0,3	–
Paso de continua (máx. 600 mA)	Sí	Sí	–

Tabla J2-020: *valores de aplicación a las cajas con separación radio-TV.*

Banda de frecuencias		
Toma TV	47 a 68 MHz	174 a 860 MHz
Toma R	5 a 30 MHz	87 a 110 MHz

Tabla J2-021: *banda de frecuencias.*

Tomas separadoras radio-TV		
Referencia		++850
Atenuaciones en (dB)	TV	1
	FM	9
Rechazo entre tomas TV y FM (dB)		> 30

Tabla J2-022: *valores para la toma separadora de radio-TV.*

Cumple con las normas de rechazo recíproco entre tomas de diferentes usuarios: 26 dB en TV y 46 dB en FM.

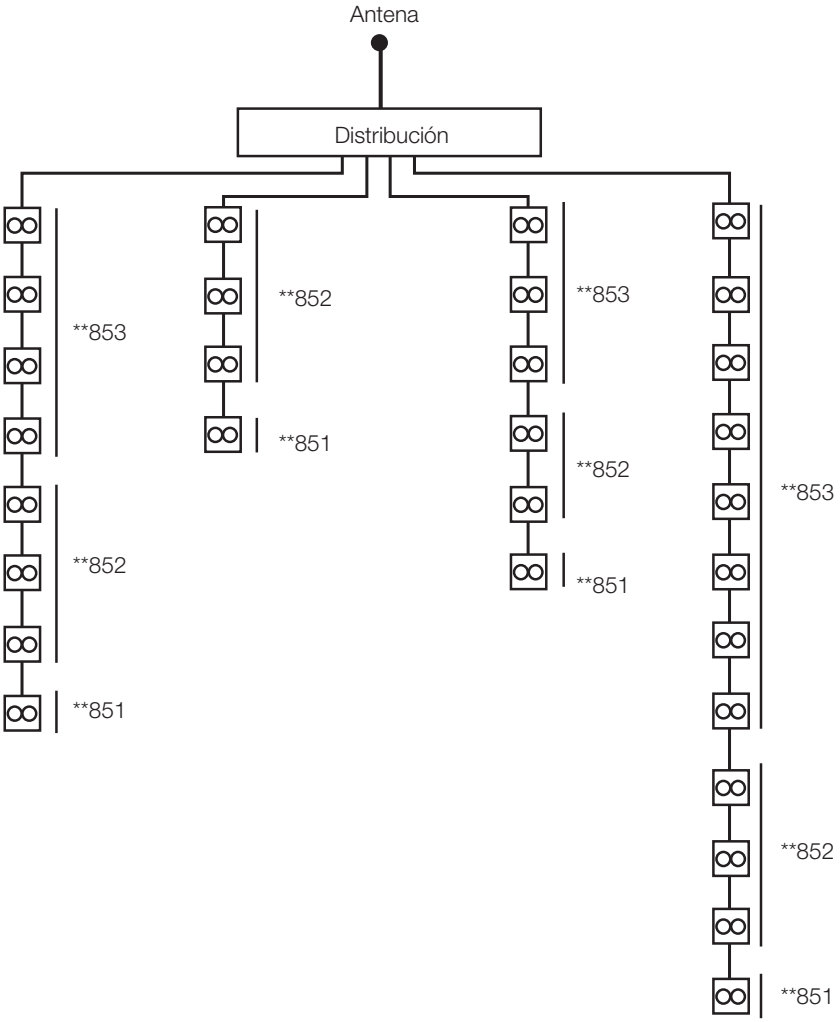


Fig. J2-023: *esquema de distribución de las tomas en función de las pérdidas en dB.*

Para ampliar el n.º de tomas en el interior de un edificio, debe sustituirse la toma de derivación **850 por las tomas **852 y final **851 (4 como máximo).

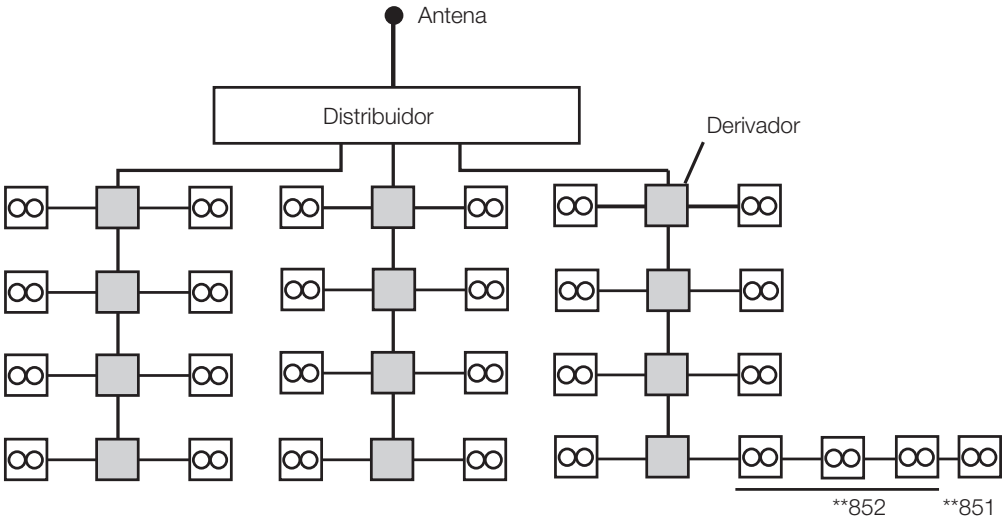


Fig. J2-024: *esquema de distribución ampliada de las tomas en función de las pérdidas en dB.*

A efectos de ejecución de proyectos oficiales, la equivalencia de referencias es la siguiente:

**850	TELEVES 5264
**851	TELEVES 5263
**852	TELEVES 5262
**853	TELEVES 5261

Tabla J2-025: *equivalencias de referencias de las tomas.*

2.6.6. Potenciómetro de sonido

Características técnicas:

- Potencia máxima a 25 °C, 5 W.
- Gama de valores óhmicos: 10 Ω - 100 kΩ.
- Tolerancia: ± 10 (± 5) %.
- Ángulo de giro mecánico: 264º ± 5º.
- Ángulo de giro eléctrico: 25º ± 5º.
- Resistencia del tope a la rotura: 8 kg/cm.

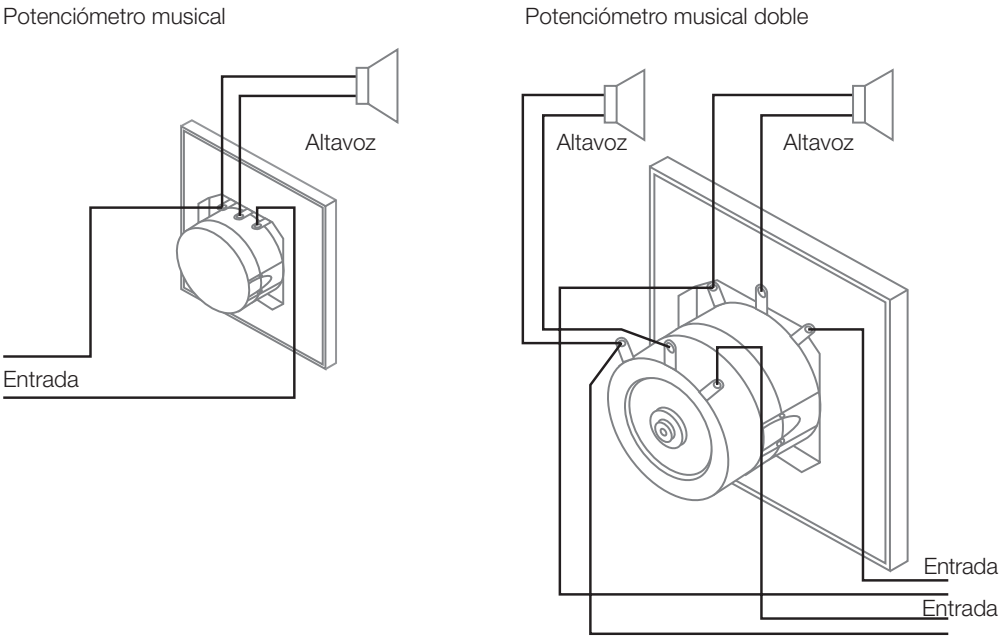


Fig. J2-026: *esquema de conexión de los potenciómetros.*

2.6.7. Piloto de balizado

Características técnicas:

- Tensión nominal: 250 V.
- Lámpara incandescente: 3 V / 0,1 A.
- Autonomía: 1 hora.
- Tiempo de carga de batería: 24 horas (tiempo total de carga).

Aplicaciones:

- Encendido automático de luz de posicionamiento cuando se produce un corte en el suministro de corriente o cuando la tensión desciende por debajo del 70% de su valor nominal.
- Especialmente indicado para lugares de pública concurrencia.

Construidos de conformidad a normas UNE sobre iluminación de emergencia.

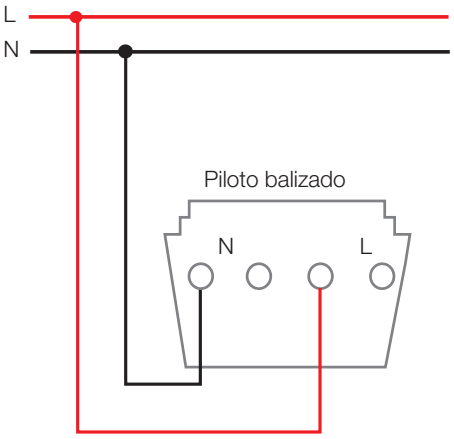


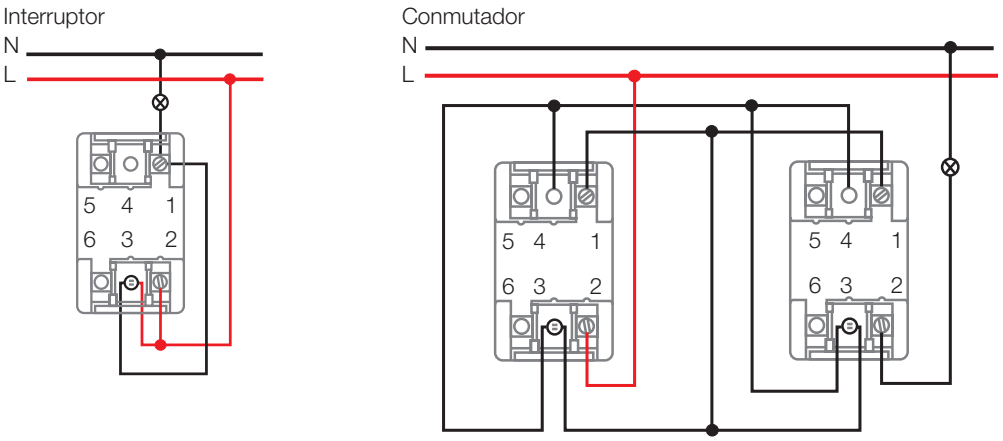
Fig. J2-027: *esquema de conexión de un piloto de balizado.*

■ Para reducir las interferencias electromagnéticas, está equipado con un filtro de radiofrecuencia (R.F.I.), según las directrices de la normativa sobre EMC (compatibilidad electromagnética).

2.6.8. Características y esquemas eléctricos de la serie Europoli/Metropoli

Mecanismos con luminosos de orientación nocturna

Para localizar los mecanismos en lugares oscuros (el neón permanece encendido cuando el mecanismo está en posición de desconectado).



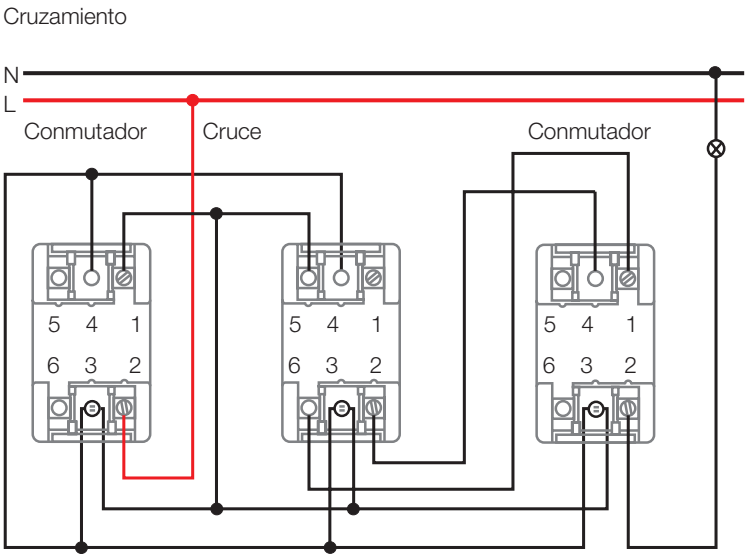


Fig. J2-028: *esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de situación.*

Mecanismos con pilotos de control

Indican que el aparato está en funcionamiento (el neón permanece encendido cuando el mecanismo está en posición conectado).

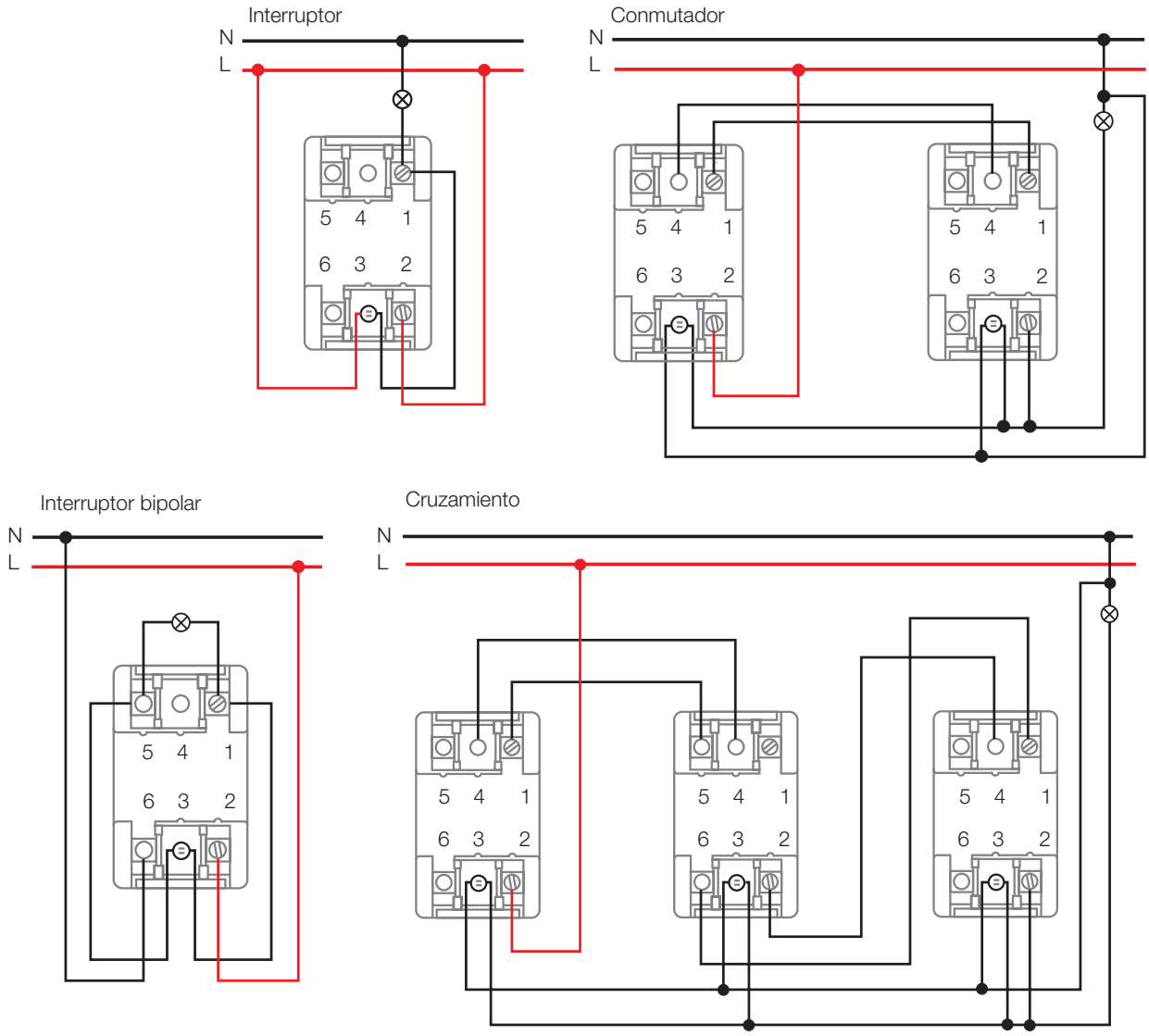


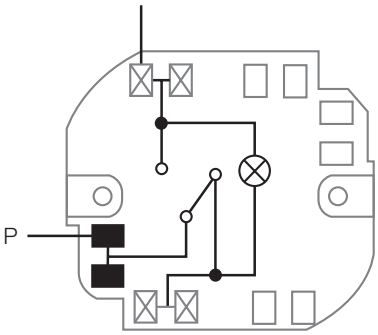
Fig. J2-029: *esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de estado.*

2.6.9. Características y esquemas eléctricos de la serie Európoli Antivandálica

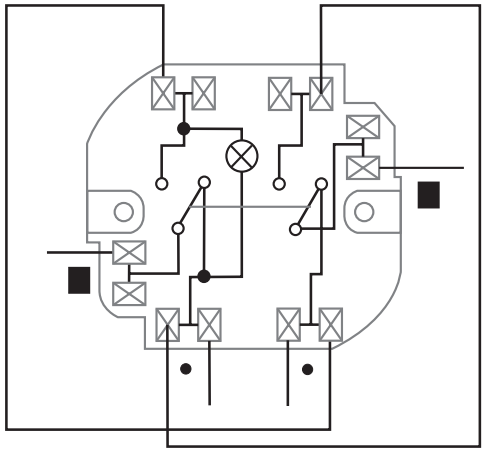
Mecanismos con luminosos de orientación nocturna

Para localizar los mecanismos en lugares oscuros (el neón permanece encendido cuando el mecanismo está en posición de desconectado).

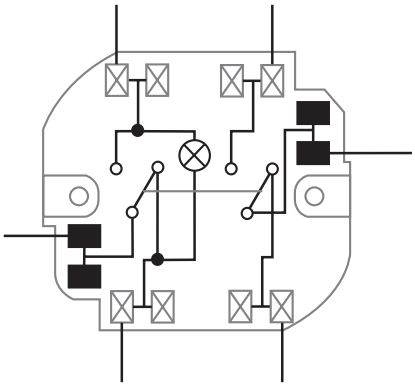
Conmutador unipolar



Cruzamiento



Conmutador bipolar



Pulsador conmutador unipolar

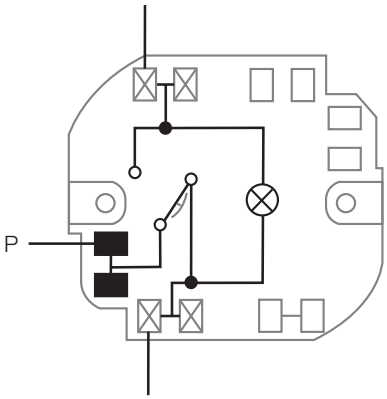
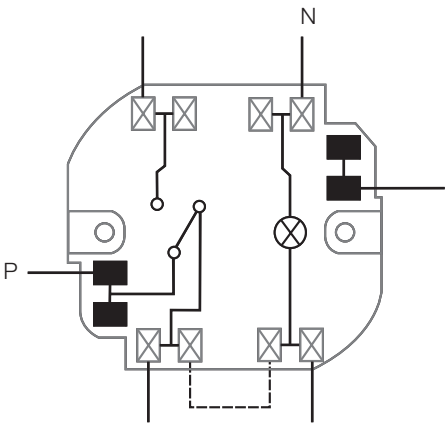


Fig. J2-030: *esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de situación.*

Mecanismos con pilotos de control

Indican que el aparato está en funcionamiento (el neón permanece encendido cuando el mecanismo está en posición conectado).

Conmutador con indicador luminoso



Pulsador conmutador con indicador luminoso

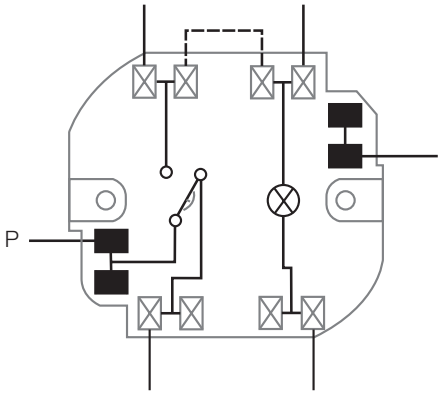
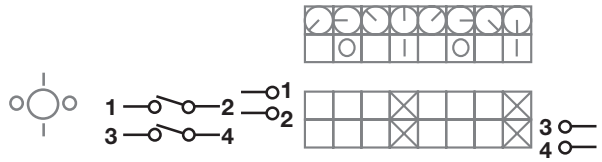


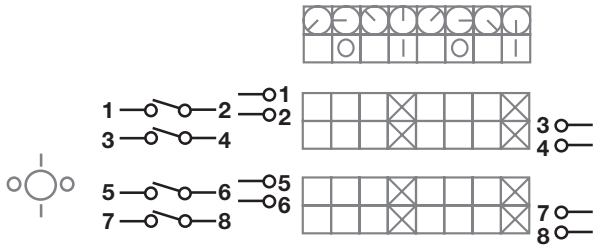
Fig. J2-031: *esquemas de conexión de los mecanismos con indicador luminoso de estado.*

Mecanismos de llave e interruptores rotativos de 4 posiciones

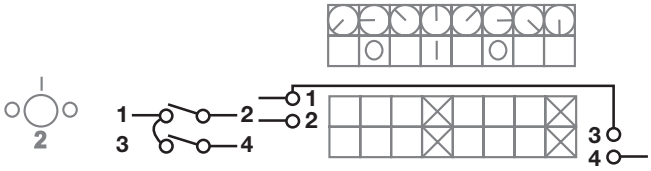
Interruptor unipolar, bipolar



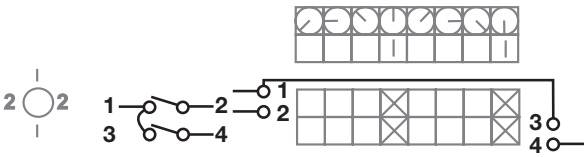
Interruptor tri y tetrapolar.



Interruptor unipolar 2 posiciones



Conmutador unipolar 2 posiciones



Pulsador 2 posiciones.

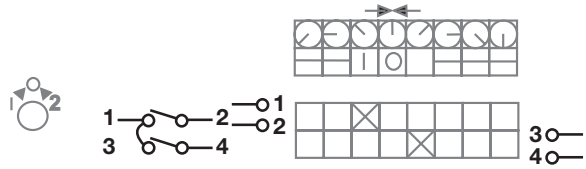


Fig. J2-032: *esquemas de los interruptores rotativos.*

2.6.10. Magnetotérmico Eurápoli/Metrópoli

Característica de desconexión del interruptor automático magnetotérmico Eurápoli/Metrópoli

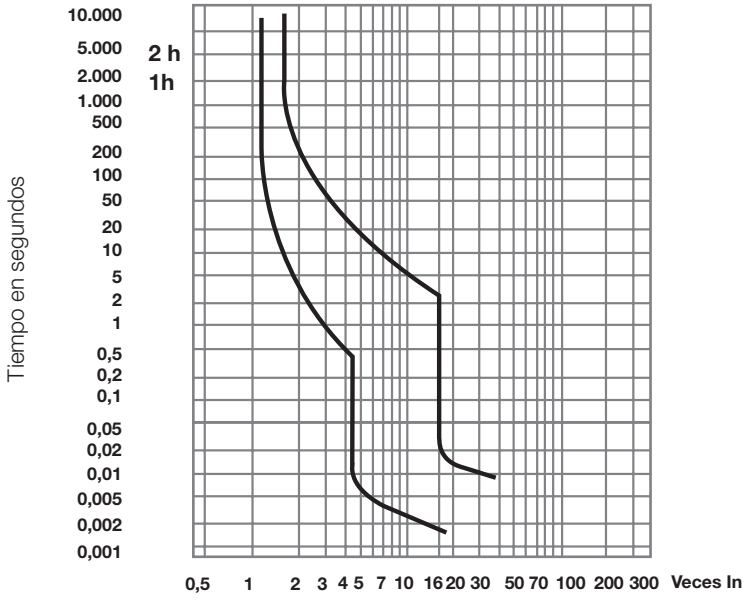


Fig. J2-033: *curva de características de desconexión de los interruptores automáticos de la serie Eurápoli/Metrópoli.*

La principal función de un interruptor automático es la de proteger el circuito que alimenta.
Asegurar las funciones de maniobra y seccionamiento (según características como seccionador).
La protección de los circuitos debe estar asegurada contra:
■ Las sobrecargas: en nuestro caso, a través de un relé bimetálico que controla la desconexión.
■ Los cortocircuitos: en nuestro caso, a través de un relé magnético que controla la desconexión instantánea.
Las características de desconexión corresponden a las especificadas en la norma UNE-EN 60898.

2.7. Elementos de pequeño material descritos en otros capítulos correspondientes a su función

Alumbrado (ver capítulo J)

Esquema de instalación fluorescente:
■ J6. Aparamenta para el control del tiempo.
Interruptor temporizado e interruptor temporizado sensor, en pág. J/227.
■ J7. Aparamenta para el control de la iluminación:
□ Reguladores de intensidad luminosa, en pág. J/260.
□ Regulador giratorio, en pág. J/260.
□ Regulador de pulsación, en pág. J/261.
□ Regulador sensor, en pág. J/262.
■ J8. Aparamenta para la gestión de la calefacción:
□ Termostato de calefacción, en pág. J/353.
□ Termostato de calefacción con programación de ahorro nocturno, en pág. J/354.
■ J5. Aparamenta para telemando:
□ Pequeño material serie IR, en pág. J/149.
□ Emisor móvil, en pág. J/149.
□ Emisor mural/sobremesa, en pág. J/149.
□ Receptor móvil, en pág. J/150.
□ Receptor modo on/off y modo dimmer (regulador) montaje empotrado/superficie, en pág. J/152.
□ Receptor modo motor montaje empotrado/superficie, en pág. J/153.

3. Aparamenta electrónica (domótica)

3.1. Características técnicas de los productos

3.1.1. Módulo repartido 2 salidas/2 entradas para caja de empalmes (2S/2E), n.º 8610

El módulo 2S/2E comprende 2 salidas con relés de 16 A y 2 entradas a 230 V CA. El espacio mínimo de ubicación en una caja de empalmes es de 160 · 100 · 50 mm.

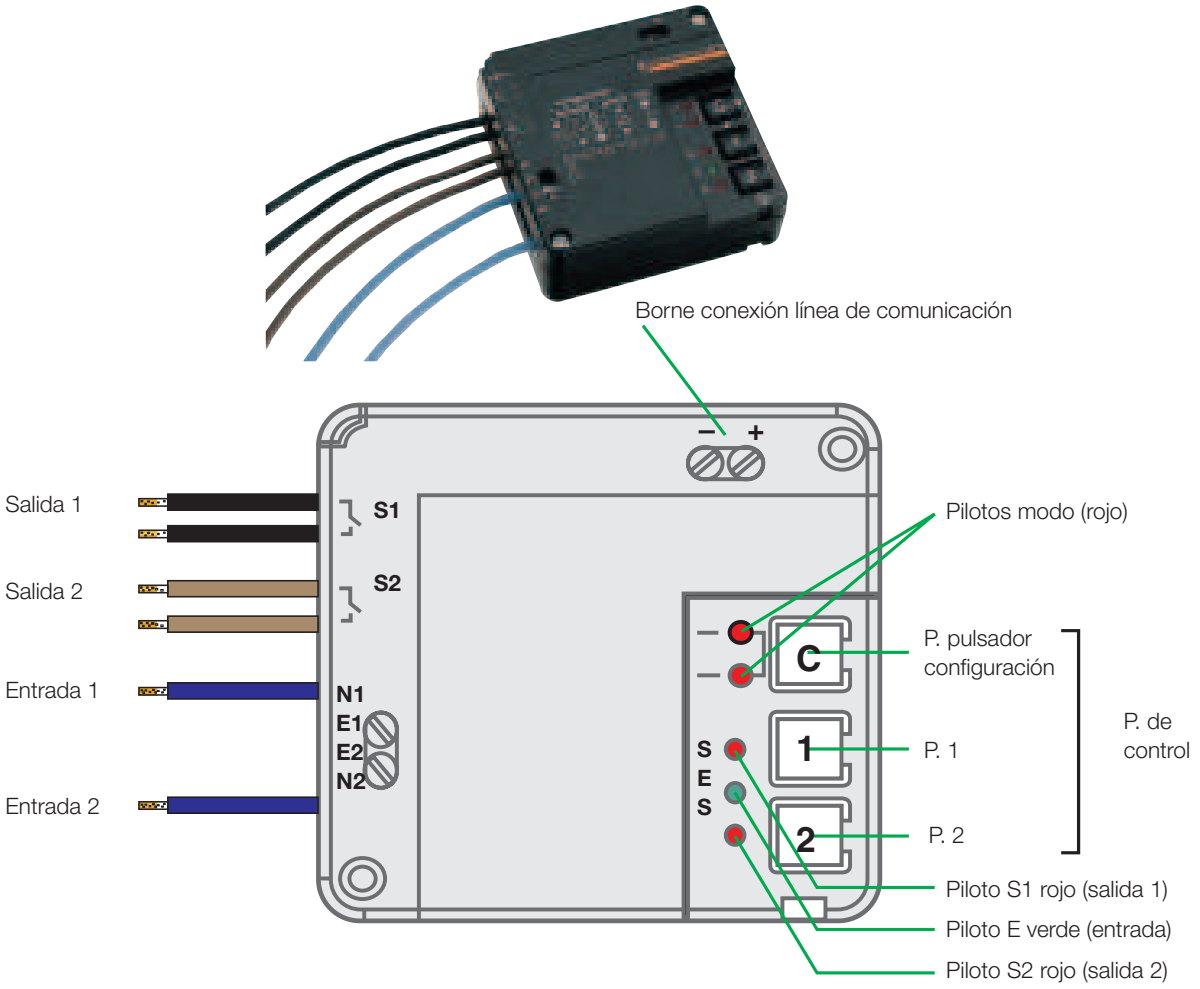


Fig. J3-001: *módulo repartido 2S/2E.*

Conexiones:

■ Salidas con conductores aislados:
□ Salida 1: conductor negro.
□ Salida 2: conductor marrón.
■ Entradas 230 V CA:
□ E1 y E2: regletas de bornes con tornillos, sección máxima 2,5 mm^2.
□ N1 y N2: conductores azules para neutros.
■ Línea de comunicación: regletas de bornes con tornillos, sección máxima 2,5 mm^2.

Pilotos:

■ Pilotos modo (rojo):
□ Indican el modo de configuración elegido (ver tabla J3-002 en página siguiente).
■ Pilotos S1 y S2 (rojos):
□ En modo explotación indican el estado de las salidas.

- En modo configuración indican qué salida ha sido seleccionada.
- Piloto E (verde):
- Parpadeante indica al usuario que debe activar una entrada.

Pilotos y su significación						
= piloto apagado = piloto encendido (fijo) = piloto parpadeante	Modo Explotación (funcionamiento)	Configuración				
		Inversor	Mantenido	Persianas	General	Local
	Estado de los pilotos modo						

Tabla J3-002: *los pilotos, sus estados y significados.*

Pulsadores de control:

- P. **C** (configuración):
- Permite seleccionar el modo de configuración del módulo (ver tabla J3-002).
- P. **1** y **2**:
- Permite seleccionar y controlar directamente el estado de las salidas.

Accesorios:

- Etiqueta de configuración.
- Manual de instrucciones.

Características técnicas:

- Alimentación por módulo ALM-D, ref. 8600:
- Tensión nominal: 13,8 V CC.
- Intensidad nominal: 2 mA.
- Salidas:
- I máx. por salida: 16 A (cos $\varphi = 1$).
- V CA máx.: 250 V.
- Carga máxima (40.000 maniobras):
  – Lámpara incandescente: 2000 W.
  – Lámpara fluorescente: utilizar un contactor.
  – Motor (categoría de empleo AC3): 4 A / 920 VA.
- Entradas 230 V CA:
- Intensidad:
  – De entrada, 60 mA.
  – Permanente, 3 mA.
- Neutros N1 y N2 aislados eléctricamente.
- Regleta de bornes con tornillos: sección máxima = 2,5 mm^2.
- Grado de protección: IP20.
- Temperatura de utilización: –5 ºC / +45 ºC (sin condensación).
- Temperatura de almacenamiento: –25 ºC / +70 ºC.
- Conformidad a las normas CEI 669-2-1 y EN 50090-2-2.
- Dimensiones: 71 · 71 · 28 mm.

3.1.2. Módulo repartido 6 entradas + interface de infrarrojos para caja de empalmes (6E/IR), n.º 8615

El módulo 6 entradas a 230 V CA y un interface para sensor móvil infrarrojos (IR). El espacio mínimo de ubicación en una caja de empalmes es de 160 · 100 · 50 mm.

Conexiones:

■ Entradas 230 V:

□ Regletas de bornes con tornillos, sección máxima 2,5 mm^2.

■ Línea de comunicación:

□ Regletas de bornes con tornillos, sección máxima 2,5 mm^2.

■ Conexión para sensor infrarrojos (IR):

□ Regletas de bornes con tornillos, sección máxima 2,5 mm^2.



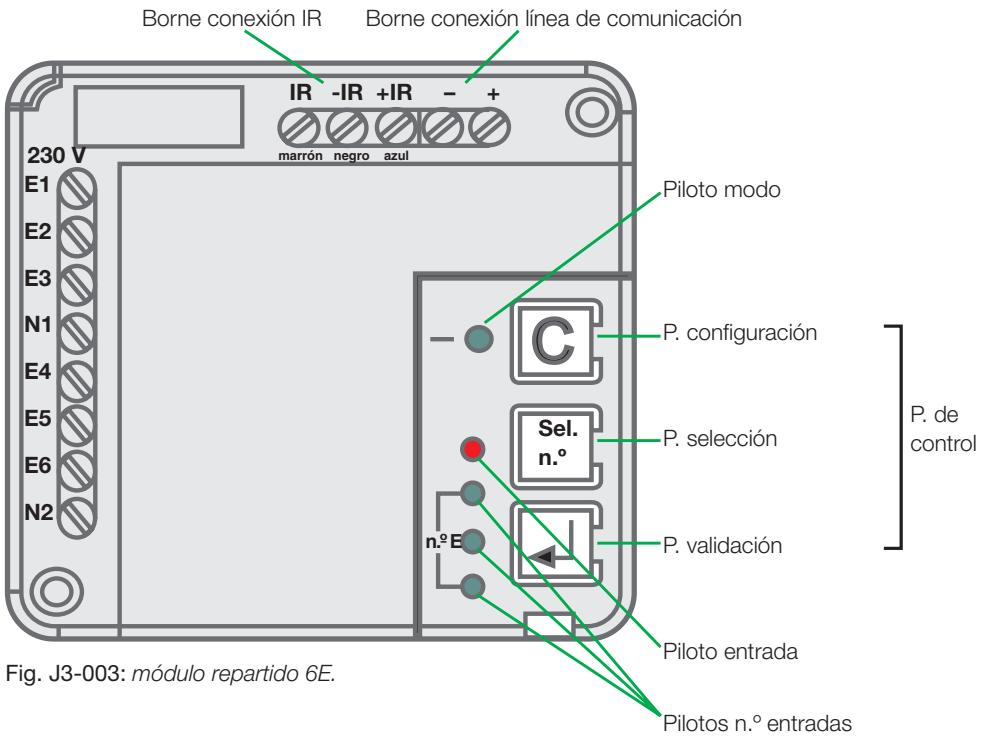


Fig. J3-003: *módulo repartido 6E.*

Pulsadores de control:

■ P. **C** (configuración):

□ Permite seleccionar el modo de configuración del módulo (ver tabla J3-004 en la página siguiente).

■ P. **Sel** (selección):

□ Permite seleccionar el número de entradas a selecionar (ver tabla J3-005 en la página siguiente).

■ P. ↵ (validación):

□ Permite activar la entrada que ha sido seleccionada.

Pilotos y su significación			
Modo Explotación (funcionamiento)	Configuración General		Local
Estado de los pilotos modo			
			

Tabla J3-004: *interpretación de los pulsadores de configuración.*

Entrada seleccionada / Pilotos	1	2	3	4	5	6
Piloto 1						
Piloto 2						
Piloto 3						

Tabla J3-005: *interpretación de los pulsadores de selección.*

Pilotos:

■ Pilotos modo (rojo):
□ Indican el modo de configuración elegido (ver tabla J3-005).
■ Piloto E (verde):
□ Indica al usuario que el módulo espera la activación de una entrada.
■ Piloto n.º entrada (rojo):
□ Indica el número de entrada seleccionado (ver tabla J3-005).

Accesorios:

■ Etiqueta de configuración.
■ Manual de instrucciones.

Características técnicas:

■ Alimentación por módulo ALM-D, ref. 8600:
□ Tensión nominal: 13,8 V CC.
□ Intensidad nominal: 2 mA (+3 mA si un sensor IR está instalado).
■ Entradas 230 V CA:
□ Grupo 1: entradas 1, 2 y 3 / neutro = N1.
□ Grupo 2: entradas 4, 5 y 6 / neutro = N2.
□ Intensidad:
– De entrada, 60 mA.
– Permanente, 3 mA.
□ Regleta de bornes con tornillos: sección máxima = 2,5 mm^2.
■ Grado de protección: IP20.
■ Temperatura de utilización: –5 ºC / +45 ºC (sin condensación).
■ Temperatura de almacenamiento: –25 ºC / +70 ºC.
■ Conformidad a las normas CEI 669-2-1 y EN 50090-2-2.
■ Dimensiones: 71 · 71 · 28 mm.

3.1.3. Módulo cuadro 2 salidas/2 entradas montaje en carril simétrico (2S/2E-C), n.º 8620

El módulo 2S/2E-C comprende 2 salidas con relés de 16 A y 2 entradas a 230 V CA.
Se instala sobre carril simétrico del cuadro eléctrico. Ocupa un ancho de 8 pasos de la serie multi 9 (72 mm).

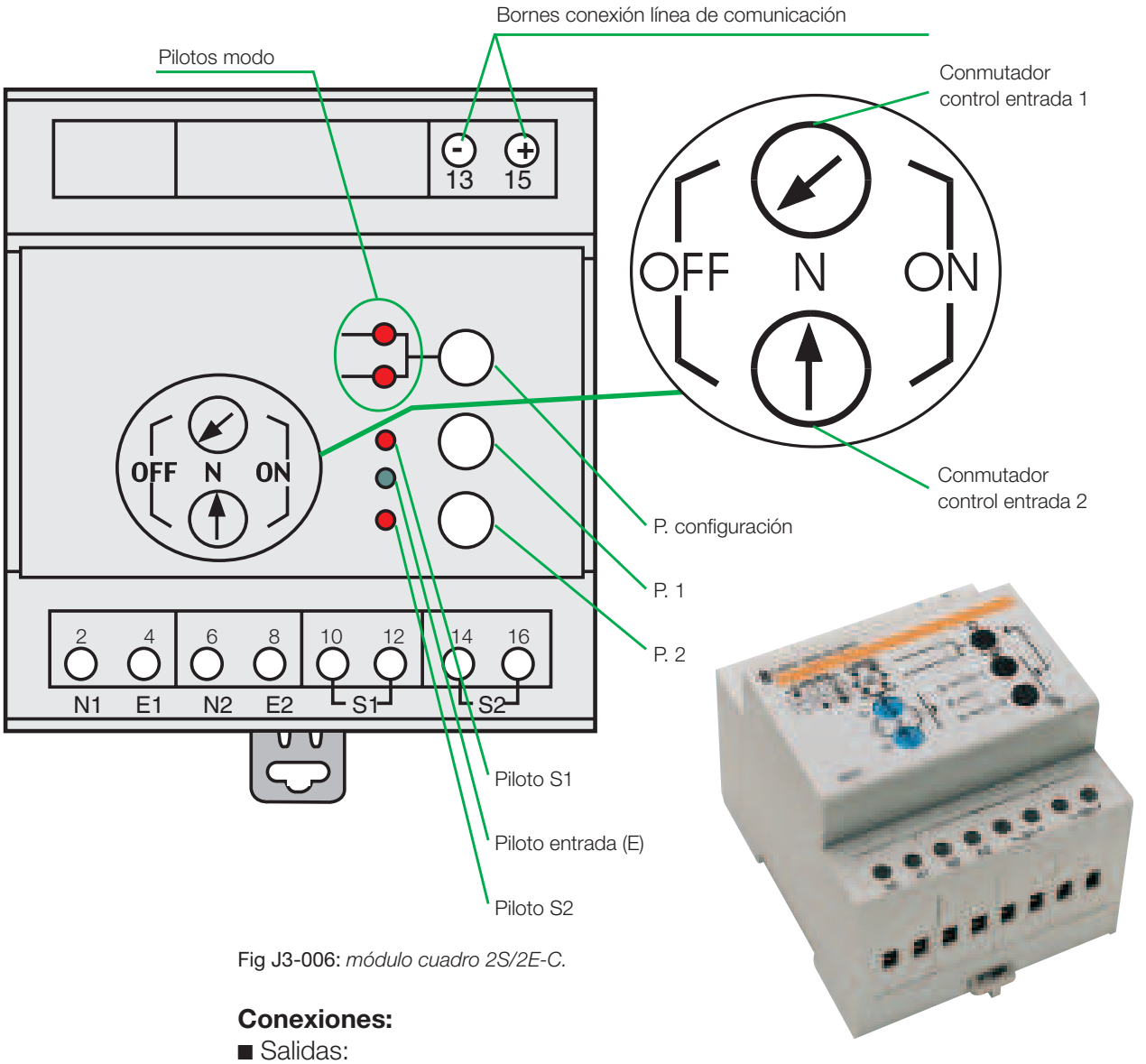


Fig J3-006: *módulo cuadro 2S/2E-C.*

Conexiones:

■ Salidas:
□ Regletas de bornes con tornillos, sección máxima 2,5 mm^2.
□ Salida 1: bornes n.º 10 y 12.
□ Salida 2: bornes n.º 14 y 16.
■ Entradas 230 V CA:
□ Regletas de bornes con tornillos, sección máxima 2,5 mm^2.
□ Entrada n.º 1 = borne 4 / neutro 1 = borne 2.
□ Entrada n.º 2 = borne 8 / neutro 2 = borne 6.
■ Línea de comunicación: regletas de bornes con tornillos, sección máxima 2,5 mm^2. Borne para (–) n.º 13 y para (+) n.º 15.

Pilotos:

■ Pilotos modo (rojo):
□ Indican el modo de configuración elegido (ver tabla J3-007 en la página siguiente).
■ Pilotos S1 y S2 (rojos):
□ En modo explotación indican el estado de las salidas.
□ En modo configuración indican qué salida ha sido seleccionada.
■ Piloto E (verde):
□ Parpadeante indica al usuario que debe activar una entrada.

Pilotos y su significación							
= piloto apagado = piloto encendido (fijo) = piloto parpadeante	Modo Explotación (funcionamiento)	Configuración					
		Inversor	Mantenido	Persianas	General	Enclavamiento (sin)	(con)
	Estado de los pilotos modo						  

Tabla J3-007: *los pilotos, sus estados y significados.*

Pulsadores de control:

■ P. **C** (configuración):
permite seleccionar el modo de configuración del módulo (ver tabla J3-007).
■ P. **1** y **2**:
□ Permite seleccionar y controlar directamente el estado de las salidas.

Accesorios:

■ Etiqueta de configuración.
■ Manual de instrucciones.

Características técnicas:

■ Alimentación por módulo ALM-D, ref. 8600:
□ Tensión nominal: 13,8 V CC.
□ Intensidad nominal: 2 mA.
■ Salidas:
□ I máx. por salida: 16 A (cos φ = 1).
□ V CA máx.: 250 V.
□ Carga máxima (40.000 maniobras):
– Lámpara incandescente: 2000 W.
– Lámpara fluorescente: utilizar un contactor.
– Motor (categoría de empleo AC3): 4 A / 920 VA.
□ Regleta de bornes con tornillos: sección máxima = 2,5 mm^2.
■ Entradas 230 V CA:
□ Intensidad:
– De entrada, 60 mA.
– Permanente, 3 mA.
□ Neutros N1 y N2 aislados eléctricamente.
□ Regleta de bornes con tornillos: sección máxima = 2,5 mm^2.
■ Grado de protección: IP20.
■ Temperatura de utilización: –5 ºC / +45 ºC (sin condensación).
■ Temperatura de almacenamiento: –25 ºC / +70 ºC.
■ Conformidad a las normas CEI 669-2-1 y EN 50090-2-2.
■ Fijación: en carril simétrico.
■ Dimensiones: ocupa 8 pasos de la serie multi 9 (72 mm).

3.1.4. Módulo alimentación ALM-D n.º 8600

Este módulo está destinado a la alimentación de los módulos *amigo*. Suministra 150 mA en CC.
Se instala sobre carril simétrico del cuadro eléctrico. Ocupa un ancho de 14 pasos de la serie multi 9 (126 mm).

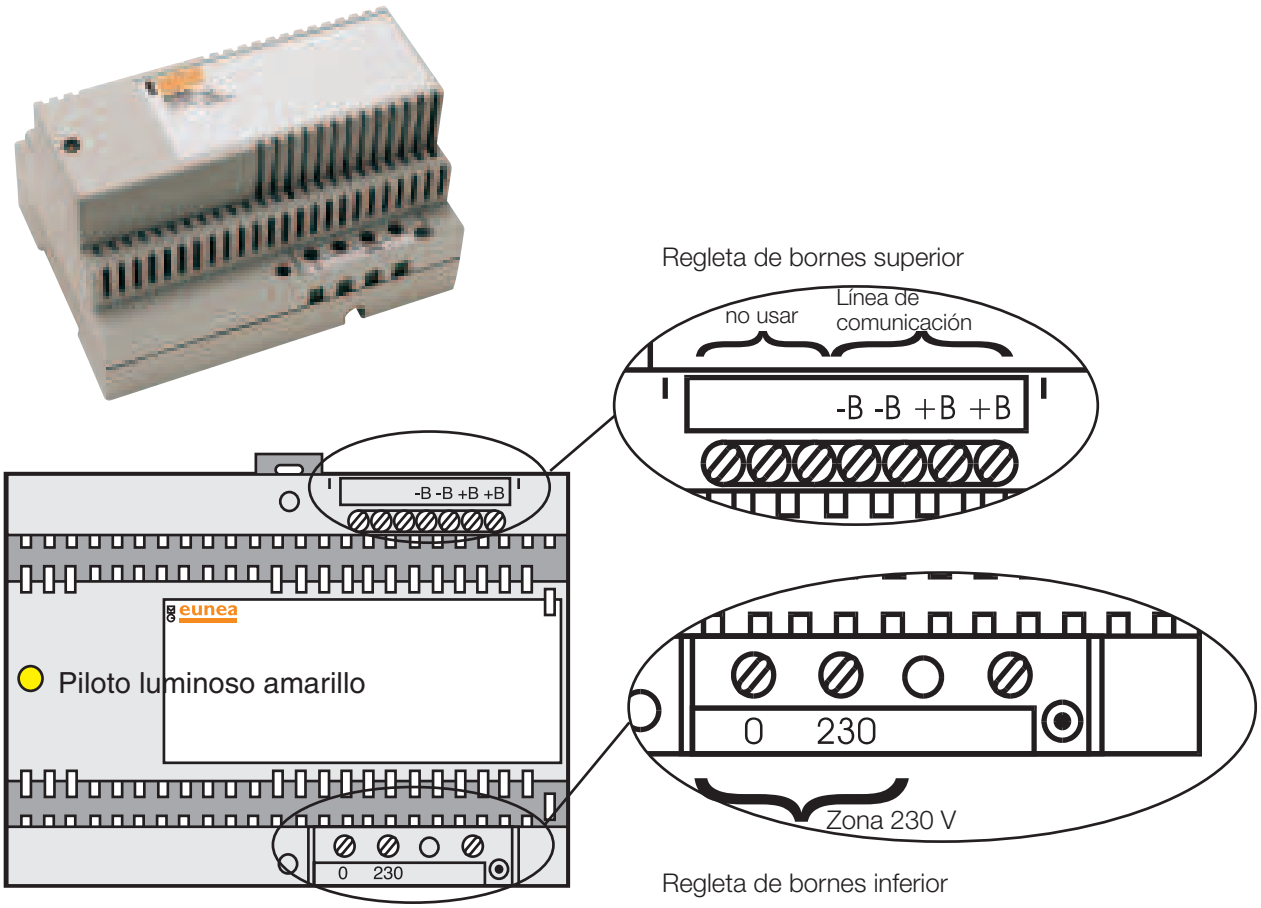


Fig. J3-008: *módulo cuadro 2S/2E-C*

Conexiones:
■ Alimentación 230 V CA:
□ Regleta de bornes inferior / sección máxima = 1,5 mm^2.
■ Salida alimentación módulos *amigo*:
□ Regleta de bornes superior / sección máxima = 1,5 mm^2.

Piloto luminoso amarillo:
■ Parpadea cada vez que se envía información por la línea de comunicación:
□ Si está permanentemente encendido:
– Existe una inversión de polaridad en los bornes de un módulo *amigo*.
– La línea de comunicación está en cortocircuito.

Accesorios:
■ Manual de instrucciones.

Características técnicas:
■ Alimentación: 230 V CA (10%).
■ Potencia: 15 VA
■ Tensión nominal: 13,8 V CC.
■ Tensión sin carga > 15,5 V CC (+ 10%).
■ Intensidad nominal: 150 mA
■ Tensión nominal: 13,8 V CC.
■ Protección contra los cortocircuitos en salida / intensidad limitada a 300 mA (+ 10%).
■ Grado de protección: IP20.
■ Temperatura de utilización: –5 ºC, + 85 ºC.
■ Fijación en carril simétrico.
■ Dimensiones: 14 pasos (124 mm).

3.1.5. Sensor infrarrojos (IR), ref. 8561

El sensor IR asegura la recepción de los mandos infrarrojos emitidos por los emisores móviles IR. Se conecta al módulo 6E/IR ref. 8615.

■ Se instala en un lugar a la vista directa de los emisores móviles:
□ Empotrado.
□ Superficie con soporte, ref. 8580.02 (opcional).

Conexiones:

■ El sensor IR se suministra con un cable de 3 conductores de 2 m de largo. Dicho cable puede ser prolongado 10 m.
■ Conectar los 3 conductores en el módulo 6E/IR, respetando la polaridad:
□ Conductor azul: alimentación (+) del receptor.
□ Conductor negro: alimentación (–).
□ Conductor marrón: señal.

Accesorios:

■ Manual de instrucciones.

Características técnicas:

■ Dimensiones:
□ Versión empotrada: 44 × 31 × 25 mm.
□ Versión superficie: 49 × 36 × 25 mm (con zócalo ref. 8580.02).
■ Dimensiones de recorte para montaje empotrado: 42 · 28,5 mm

3.1.6. Emisor móvil portátil IR (Beamit), ref. 8501.12 (ver capítulo J5, apartado 5.1, pág. J/149)

3.1.7. Emisor móvil IR de mesa o mural, ref. 8502.02 (ver capítulo J5, apartado 5.1, pág. J/149)

3.2. Elementos detectores

3.2.1. Detectores de gas inflamable

En la detección de gases inflamables debemos tener en consideración los gases que son más densos que el aire ambiental y los menos densos, siempre referidos a temperatura ambiental de la zona o local.

Detector de gas metano para montaje en superficie:

Función

La detección de gas metano (gas natural, gas ciudad) en su entorno.

Funcionamiento:

■ El equipo no funciona hasta transcurridos 30 segundos de la puesta en tensión (tensión de alimentación).
■ Una vez detectada la presencia de un umbral de emergencia, activa una señal de alarma, y si la detección se mantiene durante 30 segundos, activa otra señal para la actuación.
■ Acoplado a un sistema *amigo* nos permite:
□ La activación de una alarma sonora o luminosa.
□ La actuación de la electroválvula de paso general del gas.
□ El corte de energía eléctrica en los circuitos correspondientes.
□ La activación de una llamada telefónica.
□ La activación de un extractor.
□ Etc.

Indicación de estado:

■ Piloto verde: indica la presencia de tensión de alimentación.

■ Piloto rojo: el detector está en situación de alarma, el límite de gas tolerado (por la regulación) ha sido igualado o superado.
■ Piloto amarillo: el detector de gas no funciona correctamente por las razones siguientes:
□ Sensor de gas cortocircuitado.
□ Sensor de gas interrumpido.
□ Alimentación incorrecta del sensor.

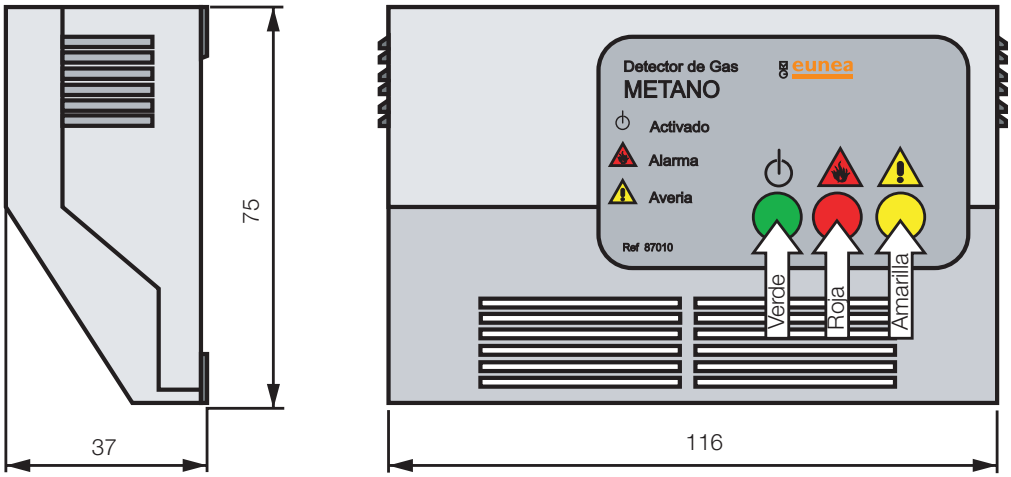


Fig. J3-009: *detector de gas metano.*

Características técnicas:
■ Detector de gas metano para uso doméstico.
■ Alimentación: 230 V CA 50 Hz (+10/–15 %).
■ Potencia absorbida: 4 VA.
■ Ambiente de uso: temperatura de 0º hasta 50 ºC.
■ Humedad: < 90 %.
■ Grado de protección: IP40.
■ Intensidad sonora de la alarma acústica, 85 dB a 1 m.
■ Indicador de sensor averiado (piloto amarillo).
■ Tiempo de retardo de la activación del circuito de actuación 30 s.
■ Relé de salida NA-NC 230 V 8 A.
■ Temperatura de almacenamiento: –10 ºC a + 60 ºC.
■ Retardo de la puesta en servicio, desde la puesta en tensión, de 30 s.
■ Vida del sensor de 4 años.

¡Atención!: Rellenar la etiqueta de instalación con la fecha de sustitución (fecha de instalación + 4 años), y colocarla encima del aparato en posición visible.

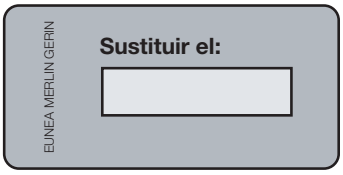


Fig. J3-010: *etiqueta de fecha de sustitución del sensor.*

Normas de referencia:
■ La conformidad con las directivas:
□ 73/23/CEE mod. 93/68/CEE (BT).
□ 89/336/CEE mod. 92/31/CEE y 93/68/CEE (EMC).
■ Declarada con referencia a las siguientes normas:
□ Para seguridad: EN 60730-1 variantes A1 (1992), A11 (1994) y A12 (1995).

□ Para la compatibilidad electromagnética E.M.:
– CEI-EN 50082-1 (1992) inmunidad.
– CEI-EN 55014 (1994) emisión.
□ Para las características de funcionamiento del dispositivo, ha sido utilizada como referencia la norma UNI-CEI 70028 (1994).

Normas armonizadas de protección:

■ Para la seguridad:
□ Norma EN 60730-1 “Dispositivos eléctricos automáticos de mando para uso doméstico y similar: Parte 1; normas generales”, con variantes A1 (noviembre 1992), A11 (mayo 1994) y A12 (junio 1995).
■ Para la compatibilidad electromagnética:
□ Inmunidad: CEI-EN 50082-1 (octubre 1992) “Compatibilidad Electromagnética, norma general para inmunidad. Parte 1: ambientes residenciales, comerciales y de la industria ligera”.
■ Emisión: CEI-EN 55014 (abril 1994) “Límites y métodos de medida de las características de incidencias, creadas por los aparatos electrodomésticos y similares”.
■ Para las características de funcionamiento del dispositivo, ha sido utilizada como referencia la norma UNI-CEI 70028 (diciembre 1994) “Detectores de gas natural y detectores de GLP para uso doméstico y similar”.

Garantía:

■ Garantía de 12 meses a partir de la fecha de compra, según las siguientes prescripciones:
□ Ámbito de la garantía: todos los defectos propios del material y de la fabricación.
□ Se excluyen de esta garantía, los defectos causados por:
– Un uso inadecuado del producto.
– Una modificación del aparato.
– Falta de cuidado o mantenimiento.
– Por un accidente sobre el material.
– Desgaste por el uso fuera del periodo de vida del aparato.
– Las reclamaciones de carácter de daños indirectos.
■ Durante el periodo de garantía todos los defectos propios del producto o su fabricación serán reparados o sustituidos por otra unidad (actualizada) de forma gratuita.
■ El buen funcionamiento del detector implica el respeto del conjunto de instrucciones y características propias del producto.

Detector de gas GLP (gas butano o gas propano y sus mezclas) para montaje en superficie:

Función

La detección de gas GLP (gas butano o gas propano y sus mezclas) en su entorno.

Funcionamiento:

■ El equipo no funciona hasta transcurridos 30 segundos de la puesta en tensión (tensión de alimentación).
■ Una vez detectada la presencia de un umbral de emergencia, activa una señal de alarma y si la detección se mantiene durante 30 segundos, activa otra señal para la actuación.
■ Acoplado a un sistema *amigo* nos permite:
□ La activación de una alarma sonora o luminosa.
□ La actuación de la electroválvula de paso general del gas.
□ El corte de energía eléctrica en los circuitos correspondientes.

- La activación de una llamada telefónica.
- La activación de un extractor.
- Etc.

Indicación de estado:

■ Piloto verde: indica la presencia de tensión de alimentación.
■ Piloto rojo: el detector está en situación de alarma, el límite de gas tolerado (por la regulación) ha sido igualado o superado.
■ Piloto amarillo: el detector de gas no funciona correctamente por las razones siguientes:

- Sensor de gas cortocircuitado.
- Sensor de gas interrumpido.
- Alimentación incorrecta del sensor.

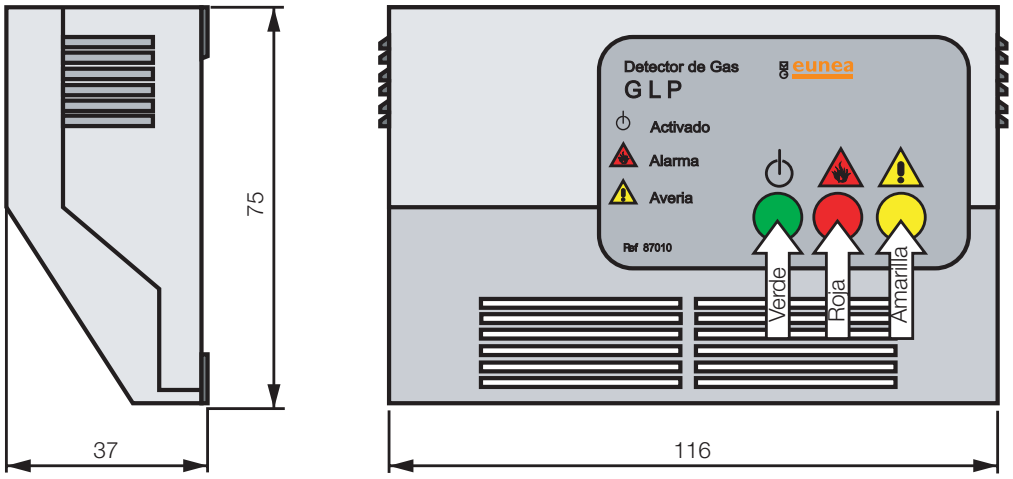


Fig. J3-011: *detector de gas GLP.*

Características técnicas:

■ Detector de gas GLP para uso doméstico.
■ Alimentación: 230 V CA 50 Hz (+10/–15 %).
■ Potencia absorbida: 4 VA.
■ Ambiente de uso: temperatura de 0º hasta 50 ºC.
■ Humedad: < 90 %.
■ Grado de protección: IP40.
■ Intensidad sonora de la alarma acústica, 85 dB a 1 m.
■ Indicador de sensor averiado (piloto amarillo).
■ Tiempo de retardo de la activación del circuito de actuación 30 s.
■ Relé de salida NA-NC 230 V 8 A.
■ Temperatura de almacenamiento: –10 ºC a + 60 ºC.
■ Retardo de la puesta en servicio, desde la puesta en tensión, de 30 s.
■ Vida del sensor de 4 años.

¡Atención!: Rellenar la etiqueta de instalación con la fecha de sustitución (fecha de instalación + 4 años) y colocarla encima del aparato en posición visible.

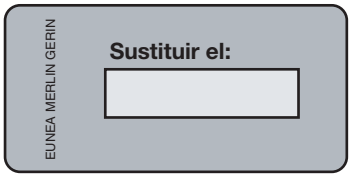


Fig. J3-012: *etiqueta de fecha de sustitución del sensor.*

Normas de referencia:
■ La conformidad con las directivas:
□ 73/23/CEE mod. 93/68/CEE (BT).
□ 89/336/CEE mod. 92/31/CEE y 93/68/CEE (EMC).
■ Declarada con referencia a las siguientes normas:
□ Para seguridad: EN 60730-1 variantes A1 (1992), A11 (1994) y A12 (1995).
□ Para la compatibilidad electromagnética E.M.:
– CEI-EN 50082-1 (1992) inmunidad.
– CEI-EN 55014 (1994) emisión.
□ Para las características de funcionamiento del dispositivo, ha sido utilizada como referencia la norma UNI-CEI 70028 (1994).
Normas armonizadas de protección:
■ Para la seguridad:
□ Norma EN 60730-1 “Dispositivos eléctricos automáticos de mando para uso doméstico y similar: Parte 1; normas generales”, con variantes A1 (noviembre 1992), A11 (mayo 1994) y A12 (junio 1995).
■ Para la compatibilidad electromagnética:
□ Inmunidad: CEI-EN 50082-1 (octubre 1992) “Compatibilidad Electromagnética, norma general para inmunidad. Parte 1: ambientes residenciales, comerciales y de la industria ligera”.
□ Emisión: CEI-EN 55014 (abril 1994) “Límites y métodos de medida de las características de incidencias creadas por los aparatos electrodomésticos y similares”.
■ Para las características de funcionamiento del dispositivo, ha sido utilizada como referencia la norma UNI-CEI 70028 (diciembre 1994) “Detectores de gas natural y detectores de GLP para uso doméstico y similar”.
Garantía:
■ Garantía de 12 meses a partir de la fecha de compra, según las siguientes prescripciones:
□ Ámbito de la garantía: todos los defectos propios del material y de la fabricación.
□ Se excluyen de esta garantía, los defectos causados por:
– Un uso inadecuado del producto.
– Una modificación del aparato.
– Falta de cuidado o mantenimiento.
– Por un accidente sobre el material.
– Desgaste por el uso fuera del periodo de vida del aparato. Las reclamaciones de carácter de daños indirectos.
■ Durante el periodo de garantía, todos los defectos propios del producto o su fabricación serán reparados o sustituidos por otra unidad (actualizada) de forma gratuita.
■ El buen funcionamiento del detector implica el respeto del conjunto de instrucciones y características propias del producto.

3.2.2. Detectores de fuego (humos)

Detector iónico de humos:

Función
Detector de humos iónico autónomo, sensible a los productos de combustión, tanto visibles como invisibles, lo que lo hace muy apropiado para la detección de todo tipo de fuegos y, especialmente, aquellos que se encuentran en estado incipiente.

Funcionamiento:

■ El detector se activa cuando percibe las partículas que generan todo inicio de combustión, a veces antes de que llegue a producirse humo visible. En este momento se activa el avisador acústico y bascula el relé inversor.

■ Cuando las partículas que han activado el detector desaparecen, vuelve automáticamente el estado de reposo.

■ Acoplado a un sistema *amigo* nos permite:

□ La activación de una alarma sonora o luminosa.

□ La actuación de la electroválvula de paso general del gas.

□ El corte de energía eléctrica en los circuitos correspondientes.

□ La activación de una llamada telefónica.

□ La activación de un extractor.

□ Etc.

Indicación de estado

En el momento de puesta en tensión (servicio), el piloto rojo se enciende dando destellos cada 45 segundos.

En el momento que se activa el detector, el piloto rojo cambia de estado de la forma de destellos cada 45 segundos a la forma parpadeante intensiva.



Fig. J3-013: *detector de humos iónico.*

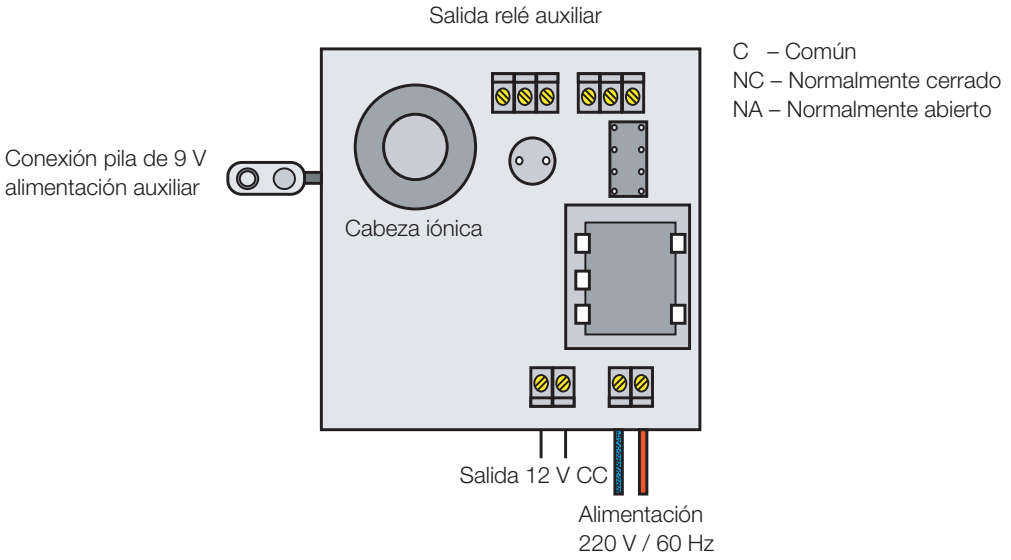


Fig. J3-014: *conexionado del detector de humos iónico.*

Características técnicas:

■ Tensión de alimentación: 220 V CA / 50 Hz / 4 W.

■ Salida de alarma: 2 inversores libres de tensión.

■ Salida auxiliar: 12 V CC / 250 mA.

■ Temperatura de trabajo: 0° a 60 ºC.

■ Humedad de trabajo: 10 al 90%.

■ Intensidad acústica del zumbador: 80 dB a 10 cm.

■ Cámara iónica: americio 241 – 33,3 kBq (0,9 mCu).

■ Dimensiones: Ø 165 mm. Altura: 45 mm.

■ Material de la carcasa: plástico ABS blanco.

■ Fuente de alimentación con entrada a 220 V CA.
■ Conector para una batería de 9 V de alimentación auxiliar, que le permite seguir funcionando en caso de ausencia de la red.
■ Relé doble inversor con contactos NC y NA.

Instrucciones de utilización:

■ No manipular ni transferir el detector iónico de humos.
■ No manipular ni retirar las instrucciones, indicaciones e instrucciones adheridas.
■ En caso de que se detecten daños, anormalías o su ausencia, comunicarlo de inmediato a la Entidad encargada del mantenimiento.
■ En el momento de su desinstalación, no debe abandonarse como desecho, debe devolverse a la empresa suministradora o a una entidad de recogida de residuos radioactivos para su reciclaje.

3.2.3. Detectores de líquidos y humedades

Detector de agua DTA-925:

Función

El detector de inundación DTA-925, está diseñado para detectar fugas de agua, principalmente, en cocinas y baños.
La presencia de agua o humedad varía la resistencia entre sus patas de apoyo, esta variación es detectable por el equipo.

Funcionamiento:

■ A la puesta bajo tensión de alimentación, queda automáticamente listo para su función. A partir de este momento está capacitado para detectar cualquier fuga de agua o humedad que circule por sus patas de apoyo y detección, por tanto, para ser eficiente debe situarse en la parte más baja de nivel, donde se acumulan los líquidos.
■ En el instante de la detección advierte, por medio de una señal acústica y óptica, de la detección, en caso se persistir la detección durante unos segundos se activa el relé de señal exterior.
■ Acoplado a un sistema *amigo* nos permite:
□ La activación de una alarma sonora o luminosa.
□ La actuación de la electroválvula de paso general o de una sección del agua.
□ La activación de una llamada telefónica.
□ Etc.

Indicación de estado

En el momento de puesta en tensión (servicio), el piloto rojo se enciende dando destellos cada 30 segundos.
En el momento que se activa el detector, el piloto rojo cambia de estado, de la forma de destellos cada 30 segundos a la forma parpadeante intensiva.

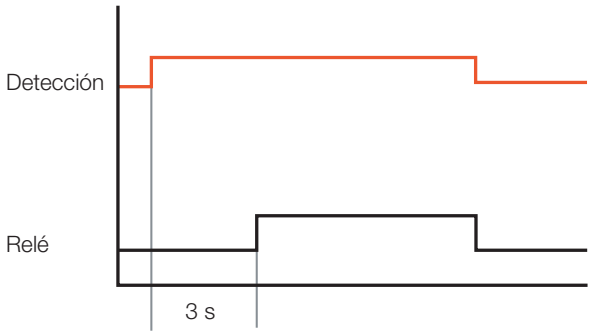


Fig. J3-015: *diagrama de funcionamiento del detector de agua o humedad.*

Características técnicas:

- Tensión de alimentación de 10 a 30 V CC.
- Salida de alarma: contacto NA a 220 V CA/1 A.
- Consumo en reposo: 5 mA.
- Consumo en alarma: 35 mA.
- Temperatura de trabajo: 0° a 60 ºC.
- Humedad ambiental de trabajo: 10 al 90%.
- Intensidad acústica del zumbador incorporado: dB a m.

3.2.4. Detector de presencia

Función

Detección de movimiento y de personas.

Funcionamiento:

- Al producirse movimientos de personas en el área de detección del aparato, éste hace activar la carga por un tiempo, previamente ajustado. Los nuevos movimientos detectados en este período inicializan la temporización de la conexión de la carga.
- Area de detección:
  - Plano horizontal: 180º.
  - Plano vertical: 100º.
  - Distancia de detección (dirección frontal): 12 m.

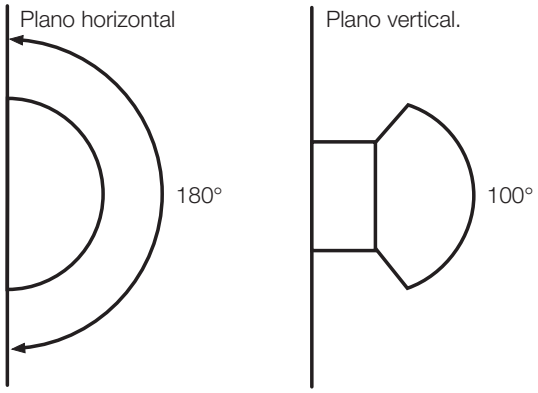


Fig. J3-016: *área de detección.*

- Para cubrir diferentes zonas de detección pueden instalarse aparatos en paralelo con conexión a una misma carga.

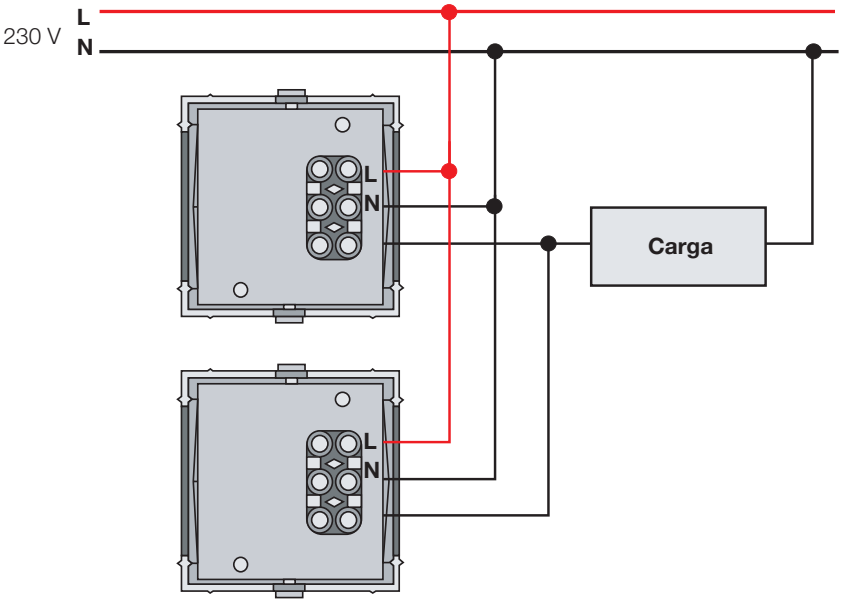


Fig. J3-017: *instalación de aparatos en paralelo.*

■ Aplicable a cargas incandescentes y halógenas.

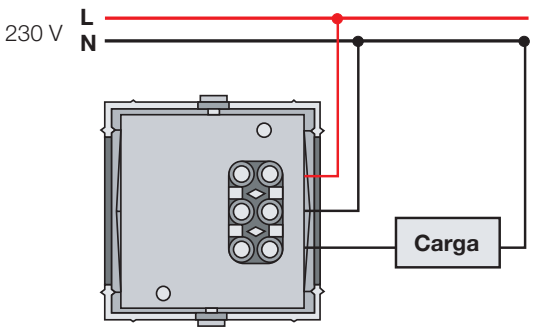


Fig. J3-018: *esquema de instalación.*

■ Temporización y sensibilidad ajustable:
□ Temporización: regulable entre 10 s y 5 minutos.
□ Intensidad de energía infrarroja ambiental de activación: regulable con destornillador, entre 5 y 120 lux.

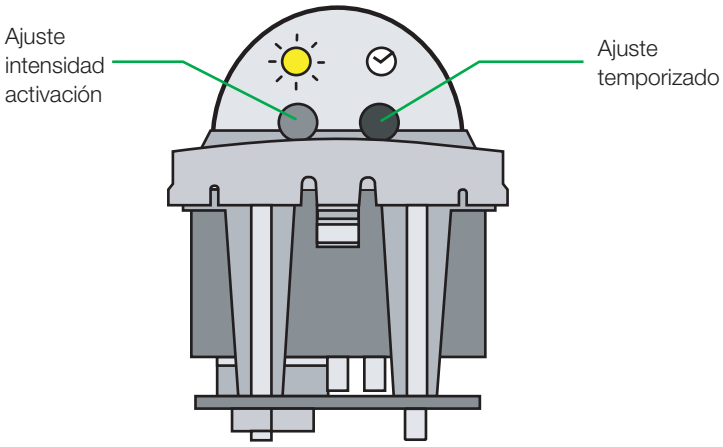


Fig. J3-019: *zona de ajustes.*

Autotest
Instalado el aparato y conectada la carga, se ejecuta un test automático de funcionamiento con una duración de 180 segundos.
Durante los primeros 30 s, la carga permanece activada para verificar las conexiones y su funcionamiento.
Durante los siguientes 150 s, se activa la carga por un período de 4 s, por cada una de las detecciones de movimiento que se produce.
Tras el test automático, ocurre cada vez que sitúa bajo tensión, el aparato está preparado para su funcionamiento normal.

Características técnicas:
■ Tensión nominal: 250 V CA.
■ Carga:
□ Ref. 550; incandescencia/halógena: 250 V CA 500 W.
□ Ref. 551; Incandescencia/halógena: 250 V CA 1.000 W.
■ Conexión carga, relé:
□ Inicio temporización con última detección.
■ Distancia detectable: 12 m (dirección frontal).
■ Velocidad de movimiento detectable: 0,6 a 1,5 m/s.
■ Temperatura de funcionamiento: –20º a 40 ºC.
■ Humedad ambiental operacional: máx: 95%.
■ Supresión de interferencias electromagnéticas, según directiva EMC.

■ Consumo: 1 W.
■ No apto para cargas fluorescentes.

Normativa

De conformidad a normas:
■ UNE-EN 55014.
■ UNE 20801-2: 1994.
■ UNE 20801-3: 1994.
■ UNE 20801-4: 1994.

Montaje:

■ Instalación empotrada: En caja para empotrar universal.
■ Instalación en superficie: En zócalos gama sm.
■ Se debe instalar junto con marcos embellecedores de la serie.

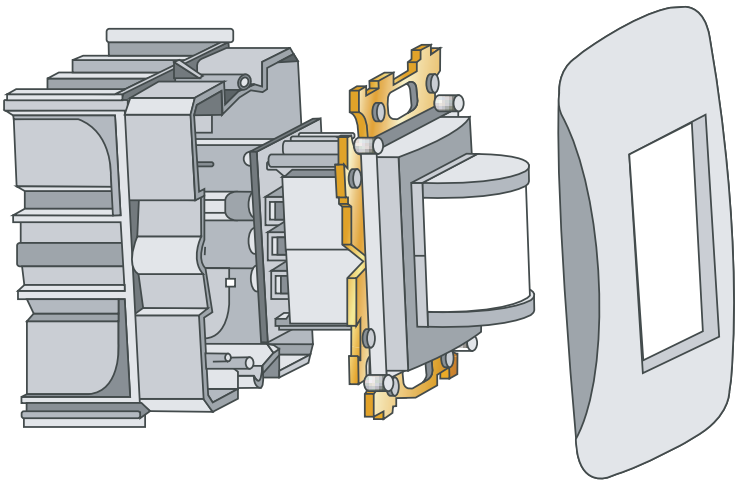


Fig. J3-020: *esquema de instalación de una célula de detección.*

3.3. Elementos actuadores

3.3.1. Sirenas (actuadores acústicos)

Sirena interior para montaje en superficie:

Función

Permite avisar de un acontecimiento, avería o peligro dentro del ámbito doméstico.

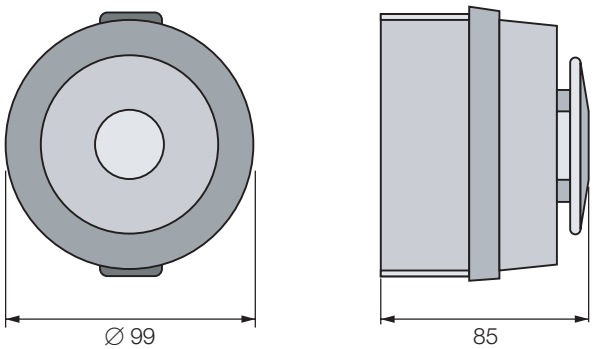


Fig. J3-021: *dimensiones de una sirena.*

Funcionamiento

Es un equipo adaptado a una instalación *amigo*, puede ser activada bajo la señal de un detector.

La sirena acústica consta de una alimentación a 230 V que se puede conectar a una salida de un módulo *amigo*.

Configuración del tono

La sirena dispone de 11 tonos diferentes, que pueden ser seleccionados con los interruptores de programación.

1.° Desconectar la tensión de alimentación.
2.° Desmontar la tapa del aparato.
3.° Configurar los interruptores de conformidad al tono deseado.
4.° Montar la tapa y conectar la tensión de alimentación.

Tono N.°	Posición interruptor	Intensidad sonora (dB) a 1m (+/- 3 dB)
01	Todos en ON	108
02	1 y 6 ON	105
03	8 ON	105
04	2 y 3 ON	102
05	5 ON	105
06	1, 6 y 8 ON	105
07	2, 3 y 5 ON	104
08	1 ON	107
09	2 ON	107
10	7 ON	105
11	4 ON	106

Tabla J3-022: *configuración de tonos.*

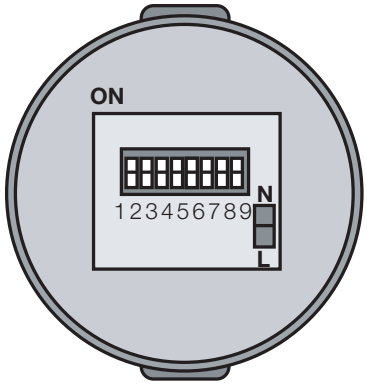


Fig. J3-023: *interruptores de programación.*

Conexión con un módulo *amigo* ref. 8710/11

Configurar la salida del módulo *amigo* en modo mantenido.

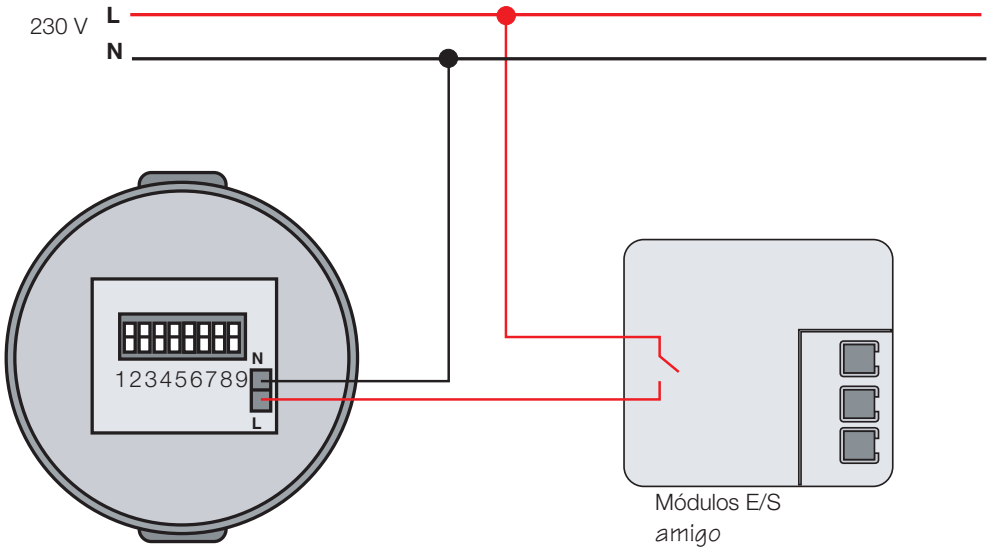


Fig. J3-024: *esquema de conexión en el sistema amigo.*

Conexión autónoma

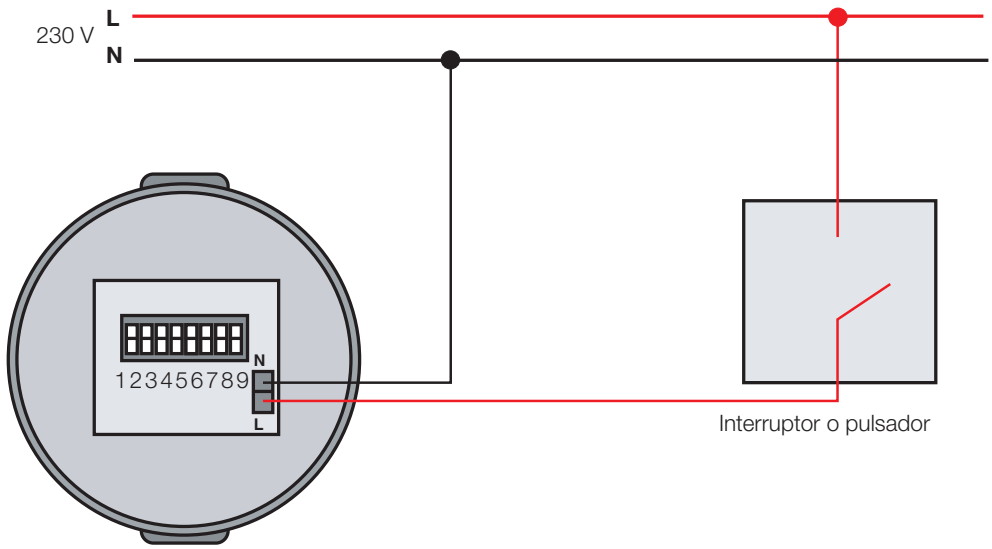


Fig. J3-025: *esquema de conexión autónomo.*

Montaje en superficie

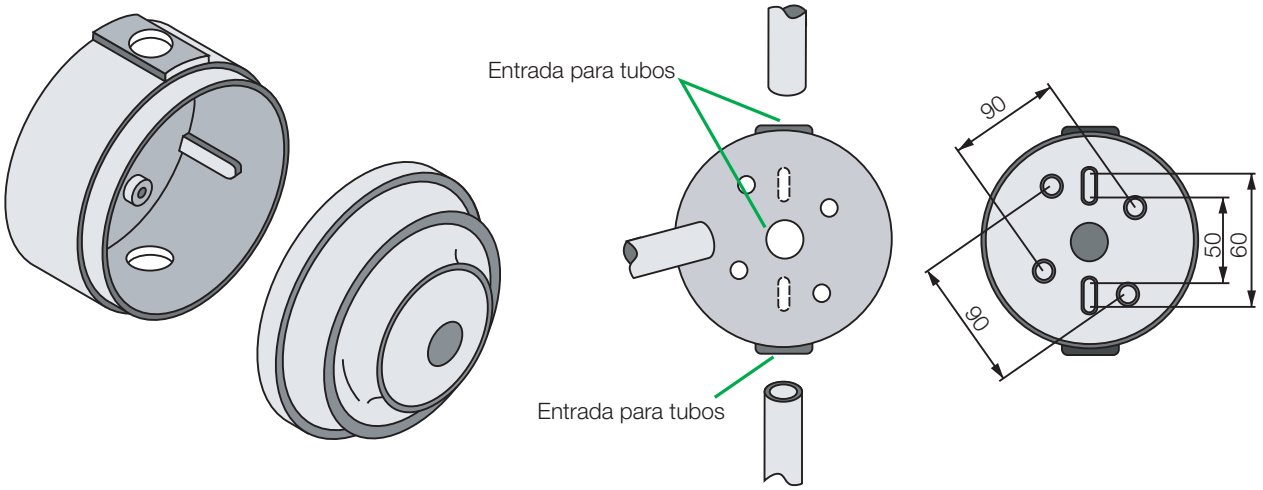


Fig. J3-026: *forma y dimensiones para el montaje.*

Características técnicas:

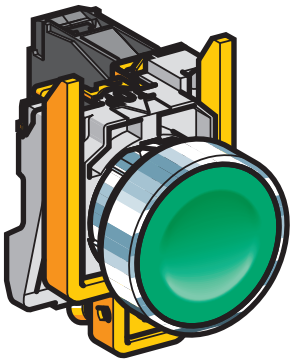
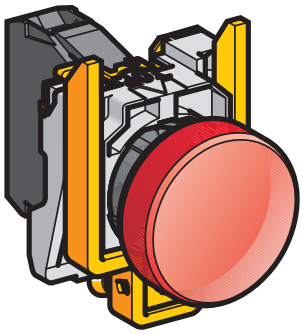
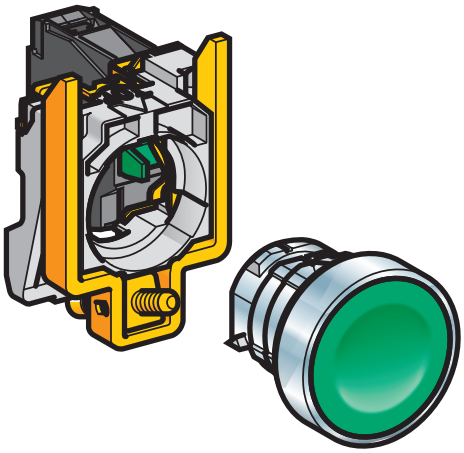
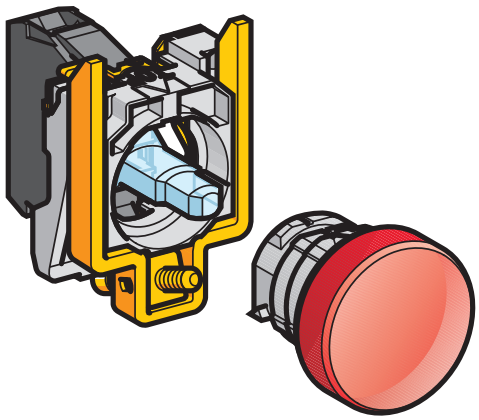
- Tensión de alimentación de 220/250 V a 50/60 Hz.
- Intensidad nominal: 250 mA.
- IP50 (no apto para exteriores).
- Resistencia al fuego según BS 5839.

4. Aparamenta de mando

4.1. Pulsatería

4.1.1. Pulsatería de ∅ 22

La gama de pulsadores de ∅ 22 incluye elementos con embellecedor de plástico o metálico y cuerpos totalmente montados de fábrica o componentes de montaje.

Elementos completos XB4-B	
Pulsadores	**Pilotos luminosos**
	
Elementos de composición	
Pulsadores: cuerpo + cabeza	**Pilotos luminosos: cuerpo + cabeza**
	

Elementos básicos y accesorios ZB

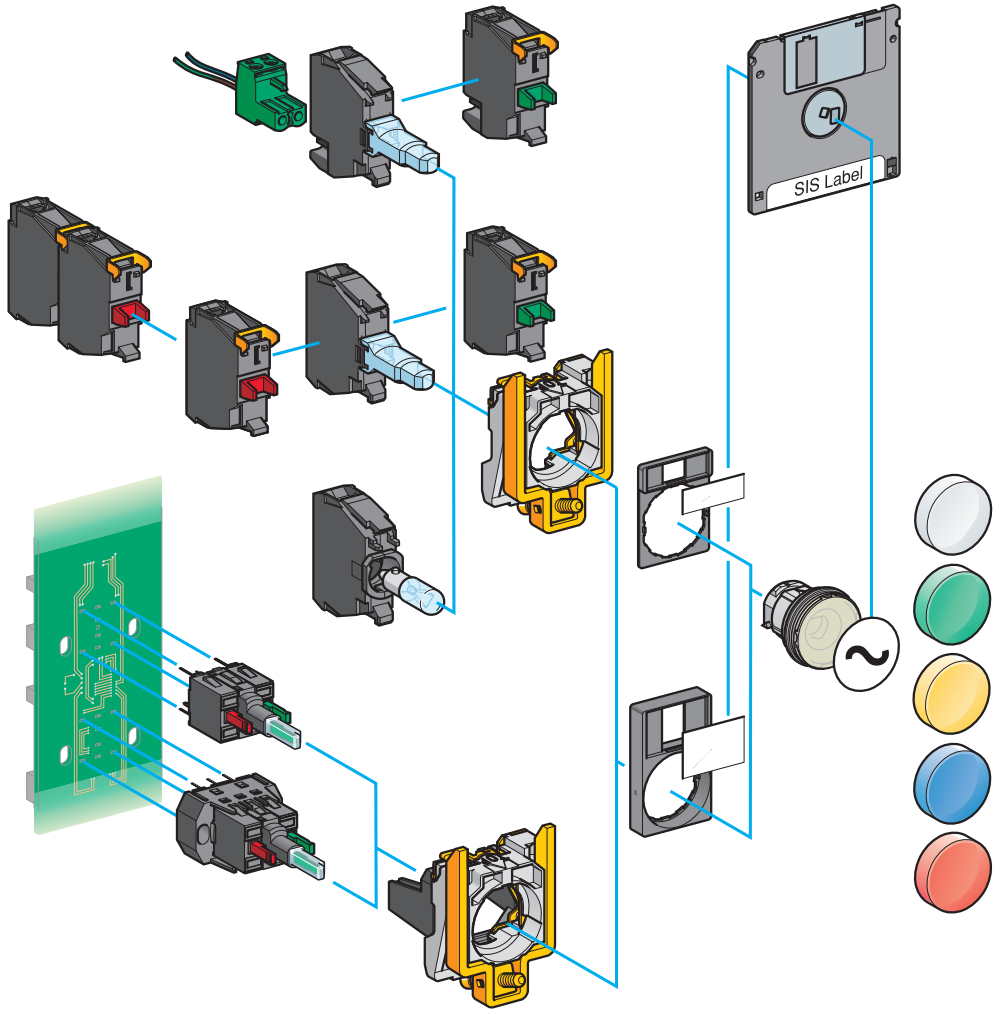
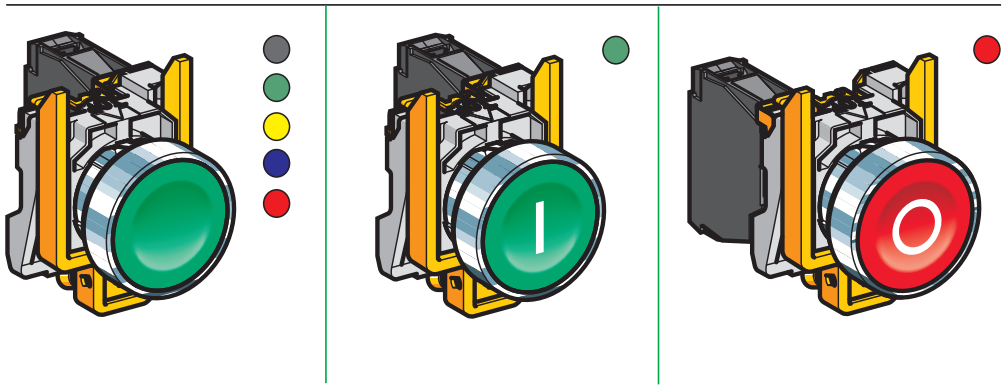


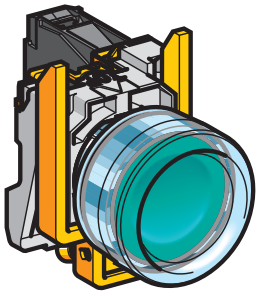
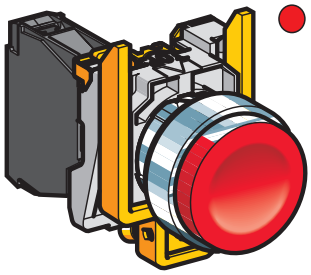
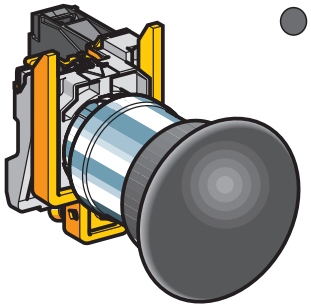
Fig. J4-001: *presentación gama pulsatería de Ø 22.*

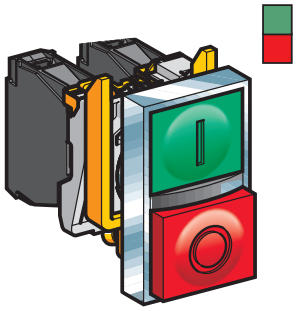
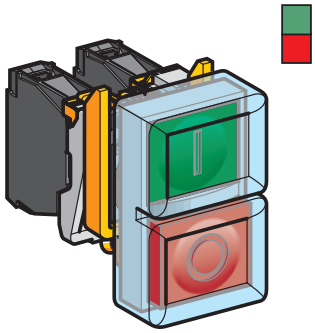
Pulsadores y pilotos luminosos de Ø 22

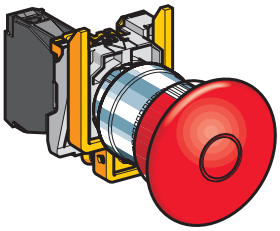
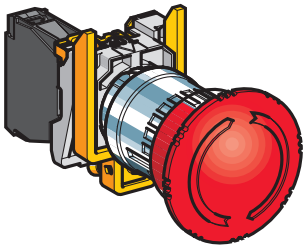
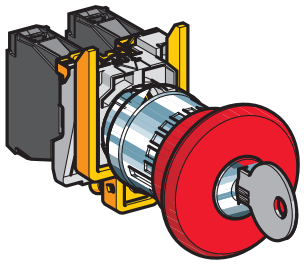
Funciones contacto

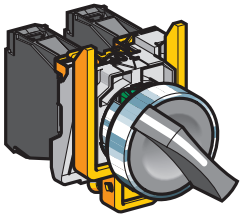
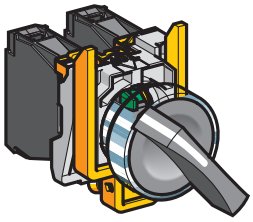
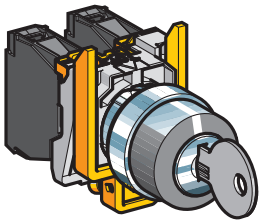
Pulsadores



XB4-BA· 1/BA42	XB4-BA3311	XB4-BA4322
Rasante con capuchón	Saliente	"De seta"
		

XB4-BP·1/BP42	XB4-BL42	XB4-BC21
Pulsadores dobles		
Rasante + saliente	Rasante + saliente con capuchón	
		

XB4-BL845	XB4-BL945	
Pulsadores "de seta" Ø 40. Paro de emergencia con o sin contra fraudes		
"Pulsar tirar"	"Girar para desenclavar"	Desenclavamiento con llave
		

XB4-BT42/BT845	XB4-BS542/BS8445	XB4-BS142/BS9445
Selectores		
Maneta corta negra	Maneta larga negra	Cerradura con llave
		

J
4

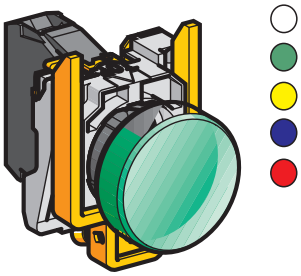
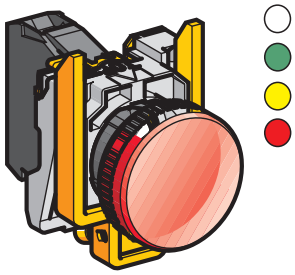
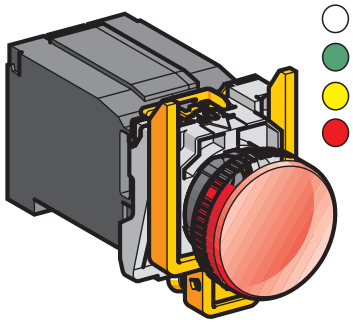
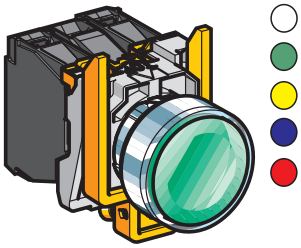
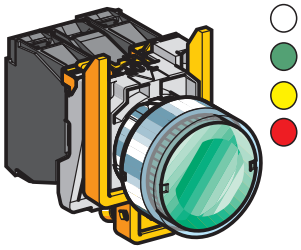
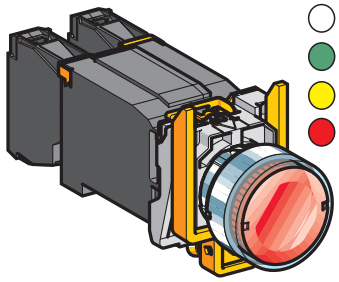
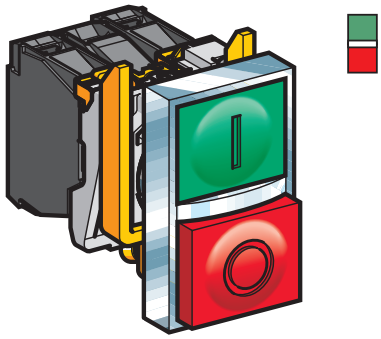
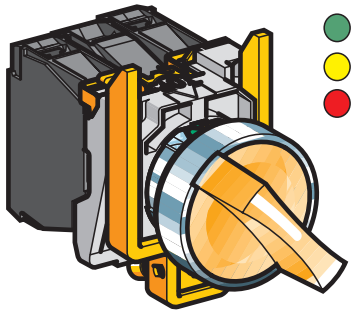
XB4-BD	XB4-BJ	XB4-BG
Funciones luminosas		
Pilotos luminosos		
Con LED integrado	**Con lámpara BA 9s De alimentación directa**	**Con transformador secundario**
		
XB4-BVB/BVG/BVM	**XB4-BV6**	**XB4-BV3/BV4**
Funciones combinadas (contacto + luminosa)		
Pulsadores luminosos rasantes		
Con LED integrado	**Con lámpara BA 9s De alimentación directa**	**Con transformador**
		
XB4-BW3·B5/BW3·G5/ BW3·M5	**XB4-BW3·65**	**XB4-BW3·35/BW3·45**
Pulsadores luminosos dobles	**Selectores luminosos**	
Con LED integrado	**Con LED integrado**	
		
XB4-BW84·5	**XB4-BK12·B5/BK12·G5/BK12·M5**	

Tabla J4-002: *presentación de formas y colores de la pulsatería completa de Ø 22.*

Esquemas eléctricos

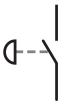
Funciones contacto (pulsador y paro de emergencia)



Pulsador
Contacto “NA”



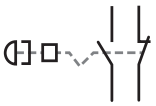
Pulsador
Contacto “NC”



Paro de emergencia
“de seta” Contacto “NA”



Paro de emergencia
“de seta” Pulsar-tirar.
Contacto “NC”



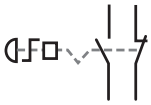
Paro de emergencia
“de seta”. Pulsar-tirar
contra fraudes
Contactos “NA” + “NC”



Paro de emergencia
“de seta”. Girar para de-
senclavar. Contacto “NC”



Paro de emergencia
“de seta”. Girar para de-
senclavar con llave
Contacto “NC”



Paro de emergencia
“de seta”. Girar para de-
senclavar contra fraudes
Contactos “NA” + “NC”

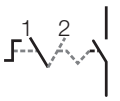


Paro de emergencia “de seta”. Girar para desen-
clavar con fraudes con llave. Contactos “NA” + “NC”

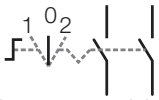


Pulsador doble. Contactos “NA” + “NC”

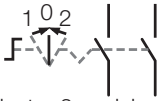
Funciones contacto (selector)



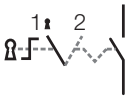
Selector - 2 posiciones
fijas. Contacto “NA”



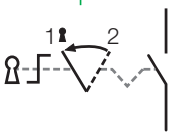
Selector - 3 posiciones
fijas. Contactos “NA” +
“NA”



Selector 3 posiciones
2 con vuelta al centro
Contacto “NA” + “NA”



Selector, 2 posiciones
fijas extracción llave a
la izquierda. Contacto
“NA”



Selector 2 posiciones con vuelta de derecha a la iz-
quierda, extracción llave a la izquierda. Contacto “NA”

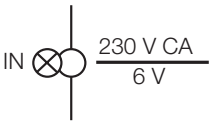
Funciones luminosas



Piloto BA 9s
de incandescencia



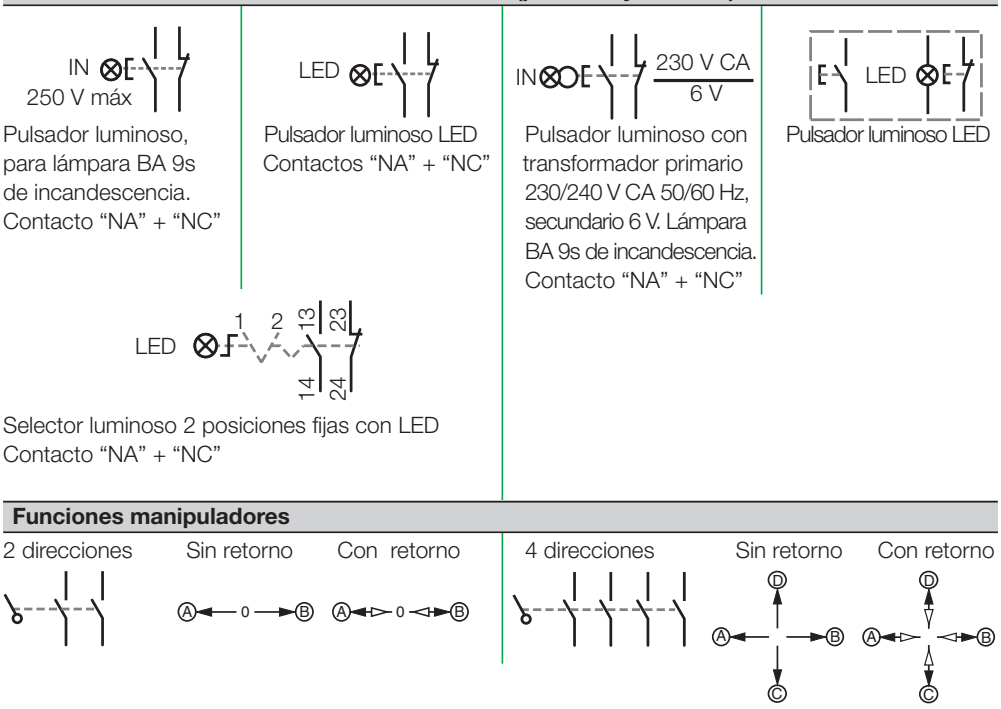
Piloto LED



Piloto con transformador primario 230/240 V CA
50/60 Hz, secundario 6 V. Lámpara BA 9s de
incandescencia

J
4

Funciones combinadas “contacto + luminosa” (pulsador y selector)



Funciones manipuladores

Fig. J4-003: *esquemas de la pulsatería.*

Características pulsadores y pilotos luminosos, metálico cromado y plástico de Ø 22			
Entorno			
Tratamiento de protección (en ejecución normal)			Tratamiento “TH”
Temperatura ambiente (en el entorno del aparato)	Para almacenamiento	ºC	–40 a +70
	Para funcionamiento	ºC	–25 a +70 (salvo indicación en contra)
Protección contra los choques eléctricos	Según CEI 536		Clase I
Grado de protección	Según CEI 529		IP65 (salvo indicación en contra)
			IP66, para cabezas de pulsadores con capuchón
	Según NEMA		NEMA tipo 4X y 13 (salvo indicación en contra)
Resistencia a la limpieza a alta presión		Pa	$70 \cdot 10^5$ (70 bar). Distancia: 0,1 m Temperatura 55 ºC
Protección contra los choques mecánicos	Según UNE-EN 50102		Cabezas no luminosas: IK03
			Cabezas luminosas: IK05
Conformidad a normas			CEI y UNE-EN 60947-1, 60947-5-1, 60947-5-4 JIS C 4520, UL 508, CSA C22-2 n.º 14
Certificaciones de producto	UL Listed, CSA		Contacto simple estándar, conexión mediante tornillos de estribo: A600; Q600
			Contacto doble, conexión mediante tornillos de estribo: A600; Q600
			Bloques luminosos con conexión mediante tornillos de estribo
			Manipuladores XD4 PA../ZD4 PA..: A600; R300
	UL Recognized, CSA (en curso)		Contacto simple, estándar, conexión mediante conector: A300; R300
			Contacto estándar para circuito impreso: B300; R300
	BV, RINA, LROS, DNV, GL (en curso)		Contacto simple estándar y contacto de doble conexión mediante tornillos de estribo
Marcado de las bornas	Según UNE-EN 50005 y UNE-EN 50013		

Características de las funciones con elementos de contacto o combinadas			
Características mecánicas			
Funcionamiento de los contactos	"NC" o "NA"		De acción dependiente
Positividad	Según CEI/UNE-EN 60947-5-1, Anexo K		Todas las funciones asociadas a un contacto "NC" son de apertura positiva
Recorrido de accionamiento (al cambio de estado eléctrico)	Pulsador	mm	Cambio de estado "NC": 1,5
		mm	Cambio de estado "NA": 2,6
		mm	Recorrido total: 4,3
Fuerzas de accionamiento	Pulsador	N	Cambio de estado "NC": 3,5
		N	Cambio de estado "NA": 3,8
	Contacto suplementario solo al cambio de estado	N	Contacto simple "NC": 2
		N	Contacto simple "NA": 2,3
		N	Contacto doble "NC": 3,4
		N	Contacto doble "NA": 5
		N	Contacto doble "NC" + "NA": 4,6
	Paro de emergencia con "NC" + "NA"	N	Pulsar-tirar estándar: 45
		N	Pulsar-tirar "contra fraudes": 50
		N	Girar para desenclavar (con y sin llave) estándar: 40
		N	Girar para desenclavar (con y sin llave) "contra fraudes": 44
Par de accionamiento (al cambio de estado eléctrico)	Con selector	Nm	Contacto "NA": 0,14
	Contacto suplementario solo	Nm	Contacto "NA": 0,05
Durabilidad mecánica (en millones de ciclos de maniobras)	Pulsador Impulsos	5	
	Doble	1	
	Pulsar-Pulsar	0,5	
	Selector No luminoso	3	
	Luminoso	1	
	Pulsador basculante	0,5	
	P. paro emergencia	0,3	
	Manipulador	1	
	Bloque estándar solo	5	
	B. cargas débiles solo	0,5	
Resistencia a las vibraciones	Según CEI 68-2-6	gn	Todas las funciones (frecuencia: 2 a 500 Hz): 5
Resistencia a los choques	Según CEI 68-2-27		Todas las funciones excepto la de pulsador "de seta"
		gn	aceleración semi-seno 11 ms: 50
		gn	aceleración semi-seno 18 ms: 30
		gn	Pulsador "de seta" aceleración semi-seno 11 ms: 10
Características eléctricas			
Capacidad de conexión	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1		Borna con tornillos de estr.; cabeza de tor. ranurado cruciforme (Pozidriv tipo 1) apto para destornillador plano de 4 y 5,5 mm
		mm^2	Mín.: 1· 0,22 sin terminal (1 · 0,34 para combinación)
		mm^2	Máx.: 2 ·1,5 con terminal
Material del contacto	Aleación de plata (Ag - Ni)		Bloque estándar simple y doble con conexión mediante tornillos de estribo
			Bloque con conexión mediante conector
			Bloque estándar para circuito impreso

Características eléctricas (cont.)			
	Dorado (aleación) (Ag - Ni- Au)		Bloque cargas débiles con conexión mediante tornillos de estribo
			Bloque cargas débiles con conexión a circuito impreso
Protecciones contra los cortocircuitos	Según CEI 947-5-1 UNE-EN 60947-5-1	A	Bloque estándar con conexión mediante tornillos de estribo: 10 (cartucho fusible gG según CEI 269-1)
		A	Bloque con conexión mediante conector: 4 (cartucho fusible gG según CEI 269-1)
		A	Bloque estándar con conexión a circuito impreso: 4 (cartucho fusible gG según CEI 269-1)
Tensión asignada de aislamiento	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1	V	Bloque estándar (simple o doble) con conexión mediante tornillos de estribo: Ui = 600. Grado de contaminación 3
		V	Bloque con conexión mediante conector: Ui = 250 grado de contaminación 3
		V	Bloque estándar con conexión a circuito impreso: Ui = 250 grado de contaminación 3
Tensión asignada de resistencia a los choques	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1	kV	Bloque estándar (simple o doble) con conexión mediante tornillos de estribo: Uimp = 6
		kV	Bloque con conexión mediante conector: Uimp = 4
		kV	Bloque estándar con conexión a circuito impreso: Uimp = 4
Características asignadas de empleo Según: CEI 947-5-1 UNE-EN 60947-5-1	Corriente alterna Categoría de empleo AC-15		Bloque estándar (simple o doble) con conexión mediante tornillos de estribo: A600: Ue = 600 V y Ie = 1,2 A o Ue = 240 V y Ie = 3 A o Ue = 120 V y Ie = 6 A
			Bloque con conexión mediante conector: A300: Ue = 120 V y Ie = 6 A o Ue = 240 V y Ie = 3 A
			Bloque estándar con conexión a circuito impreso: B300: Ue = 120 V y Ie = 3 A o Ue = 240 V y Ie = 1,5 A
	Corriente continua Categoría de empleo DC-13		Bloque estándar (simple o doble) con conexión mediante tornillos de estribo: Q600: Ue = 600 V y Ie = 0,1 A o Ue = 250 V y Ie = 0,27 A o Ue = 125 V y Ie = 0,55 A
			Manipuladores (XD4 PA../ZDA PA..): R300: Ue = 125 V y Ie = 0,22 A o Ue = 250 V y Ie = 0,1 A
			Bloque con conexión mediante conector: R300: Ue = 125 V e Ie = 0,22A o Ue = 250 V y Ie = 0,1 A
			Bloque estándar con conexión a circuito impreso: R300: Ue = 125 V y Ie = 0,22 A o Ue = 250 V y Ie = 0,1 A
Características asignadas de empleo	Corriente continua: (cargas resistivas)		Bloque cargas débiles con conexión mediante tornillos de estribo a circuito impreso:
		V	Máx.: 24
		A	Mín.: 0,1
Durabilidad eléctrica Según CEI 947-5-1 Anexo C UNE-EN 60947-5-1	Corriente alterna para 1 millón de ciclos de maniobras		Bloque estándar simple con conexión mediante tornillos de estribo:
		V	24 | 120 | 230
		A	4 | 3 | 2
Anexo C Frecuencia 3.600 ciclos de maniobras/h Factor de marcha: 0,5	Categoría de empleo AC-15		Bloque estándar doble con conexión mediante tornillos de estribo y conector:
		V	24 | 120 | 230
		A	3 | 1,5 | 1
	Corriente continua para 1 millón de ciclos de maniobras		Bloque estándar simple con conexiones mediante tornillos de estribo:
	Categoría de empleo DC-13	V	24 | 110
		A	0,5 | 0,2
			Bloque estándar doble con conexión mediante tornillos de estribo y conector:
		V	24 | 110
		A	0,4 | 0,15

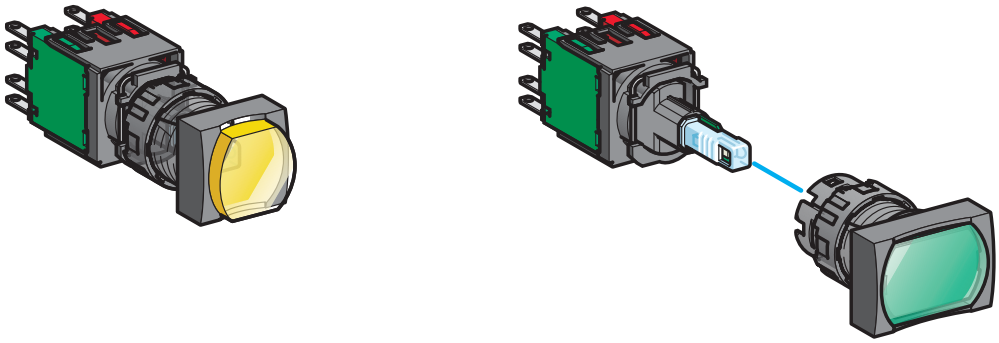
Fiabilidad eléctrica			
Tasa de fallos según: CEI 947-5-4 UNE-EN 60947-5-4	– En ambiente limpio		Bloque estándar – Bajo 17 V y 5 mA, $\lambda < 10^{-8}$ – Bajo 5 V y 1 mA, $\lambda < 10^{-6}$
			Bloques cargas débiles: – Bajo 5 V y 1 mA, $\lambda < 10^{-8}$
	– En ambiente polvoriento		Bloque cargas débiles únicamente: – Bajo 5 V y 1 mA, $\lambda < 10^{-6}$
Características de las funciones luminosas (pilotos)			
Características mecánicas			
Resistencia a las vibraciones	Según CEI 68-2-6	gn	A frecuencias entre 12 y 500 Hz: 5
Resistencia a los choques	Según CEI 68-2-6	gn	Aceleración semiseno 11 ms: 50
		gn	Aceleración semiseno 18 ms: 30
Características eléctricas			
Capacidad de conexión	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1		Borna con tornillos de estribo
		mm^2	Mín.: 1×0,22 sin terminal (1×0,34 para combinación)
		mm^2	Máx.: 2×1,5 con terminal
Tensión asignada de aislamiento	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1	V	Bloque piloto de alimentación directa (lámpara BA 9s): Ui = 250, grado de contaminación 3
		V	Bloque piloto con LED integrado: Ui = 250, grado de contaminación 3
		V	Bloque piloto de transformador: Ui = 600, grado de contaminación 3
Tensión asignada de resistencia a los choques	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1	kV	Bloque piloto de alimentación directa (lámpara BA 9s): Uimp = 4
		kV	Bloque piloto con LED integrado: Uimp = 4
		kV	Bloque piloto de transformador: Uimp = 6
Características específicas de las funciones luminosas simples con LED integrado			
Límites de tensión		V	Para tensión nominal (Ue) de: 24 V: 19,2 a 30 en CC; 21,6 a 26,4 en CA 120 V: 102 a 132; 230 V: 195 a 264
Consumo	Para todos los colores	mA	Bloque de alimentación CC o CA 24 V: 18
		mA	Bloque de alimentación CA 120 V: 14
		mA	Bloque de alimentación CA 240 V: 14
Duración de vida	Bajo tensión nominal y con temperatura ambiente de 25 °C	Hora	100.000
Resistencia a las ondas de choque	Según CEI 1000-4-5	kV	2 / 1
Resistencia a los transitorios rápidos	Según CEI 1000-4-4	kV	2
Resistencia a los campos electromagnéticos	Según CEI 1000-4-3	V/m	10
Resistencia a las descargas electrostáticas	Según CEI 1000-4-2	kV	8 / 6
Emisión electromagnética	Según UNE-EN 55011		Clase B
Características específicas de los contadores horarios y elementos sonoros			
X, Y, límites de tensión	Contadores horarios y elementos sonoros		+ 10% aplicado a los límites de tensión correspondientes
Consumo	Contadores horarios	mA	XB5DSB 7 a 15

Tabla J4-004: *características de los pulsadores y lámparas de Ø 22.*

4.1.2. Pulsatería de Ø 16

La gama de pulsadores de Ø 16 está especialmente destinada a los circuitos de diálogo, cubriendo acciones manuales puntuales en paneles de mando como: reglaje, parametrización o introducción de datos.

Elementos completos	Elementos de composición



Elementos básicos y accesorios ZB

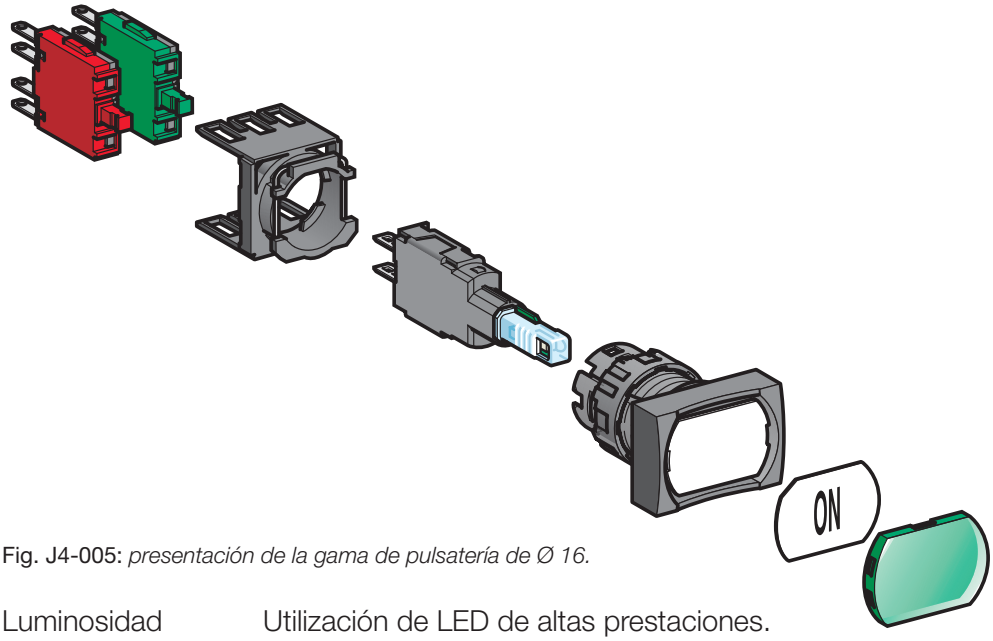


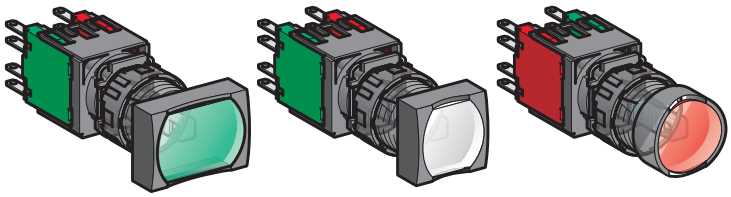
Fig. J4-005: *presentación de la gama de pulsatería de Ø 16.*

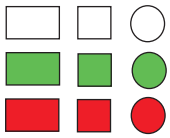
Luminosidad	Utilización de LED de altas prestaciones. Colores excepcionales (blanco, azul...). Tiempo de utilización: 100.000 horas.
Seguridad	Contactos de ruptura lenta. Contactos “NC” de apertura positiva. Efectos táctil y acústico al accionar el contacto. LED sin mantenimiento, protegidos contra perturbaciones electromagnéticas según CEI 1000-4.
Modularidad y personalización	La gama de pulsadores y selectores ofrece una gran variedad de cabezas y cuerpos para componer, lo que permite crear productos personalizados. En las funciones luminosas: ■ Elección de la fuente luminosa con lámparas de LED, incandescencia o neón. ■ Software para marcado de etiquetas.

Pulsadores y pilotos luminosos de Ø 16, cabeza rectangular, cuadrada o redonda

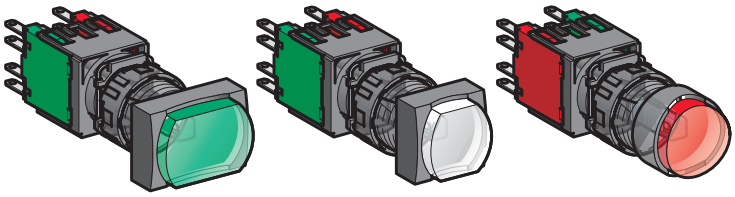
Productos completos **Colores de las cabezas**

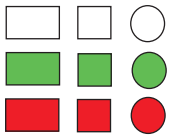
Pulsadores rasantes luminosos



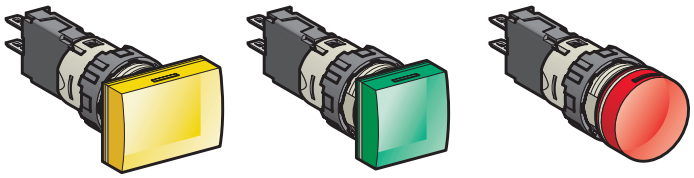


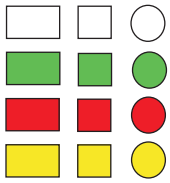
Pulsadores salientes luminosos



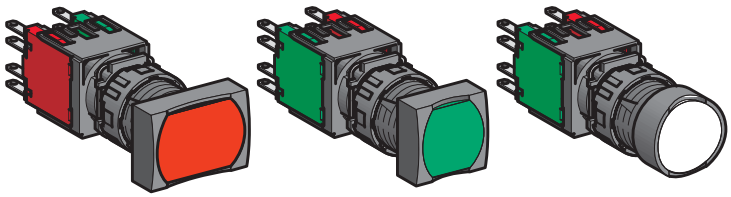


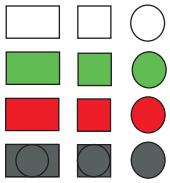
Pilotos luminosos con LED



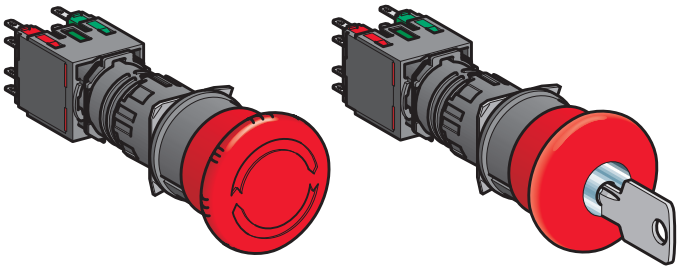


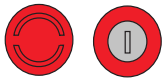
Pulsadores rasantes





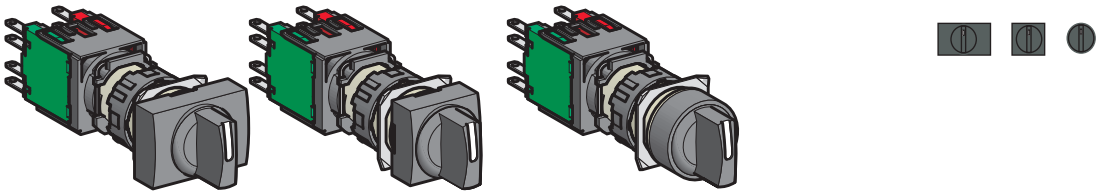
Pulsadores “de seta” de enganche “para emergencia” Ø 30 (contra fraudes)





J
4

Selectores de maneta



Selectores de llave

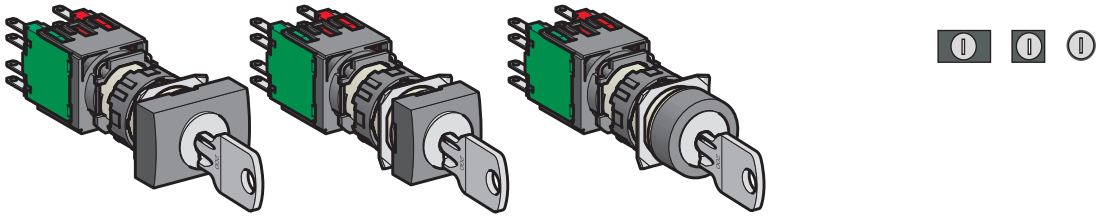
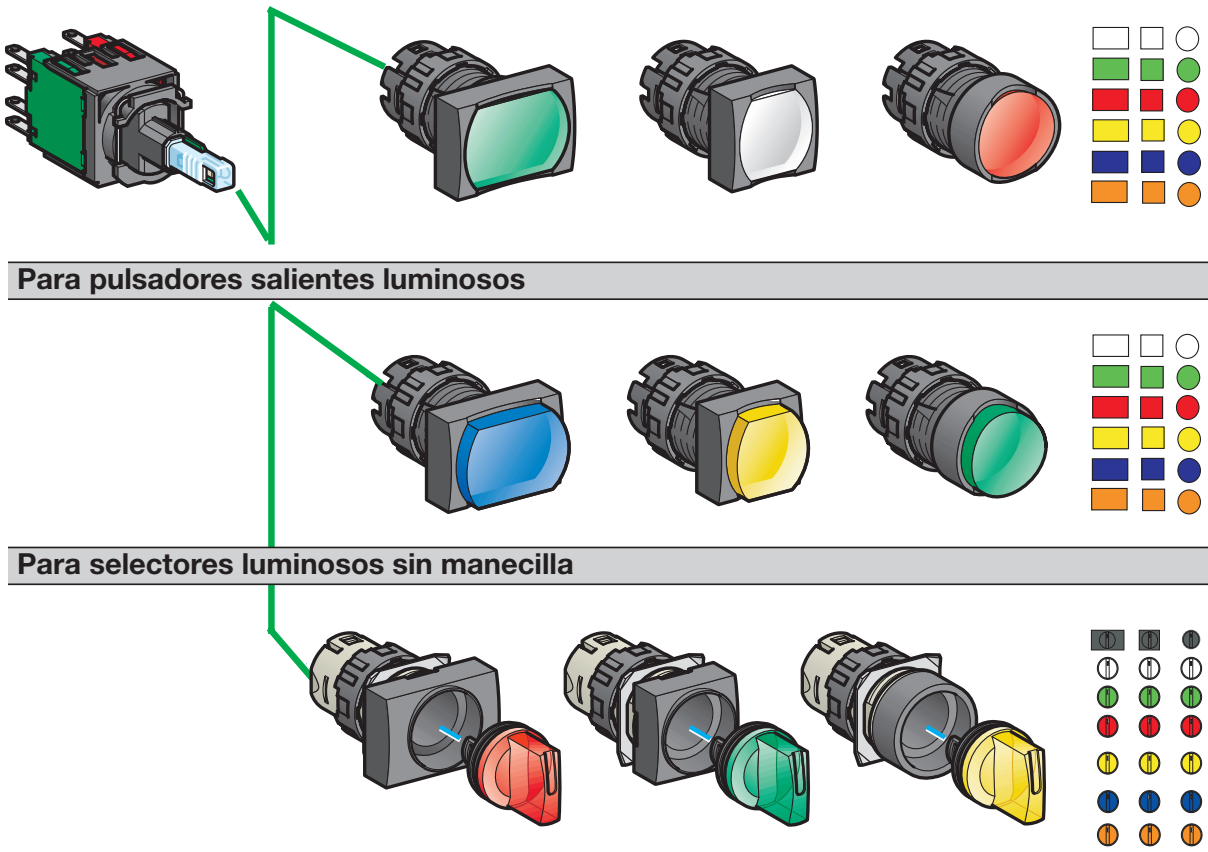
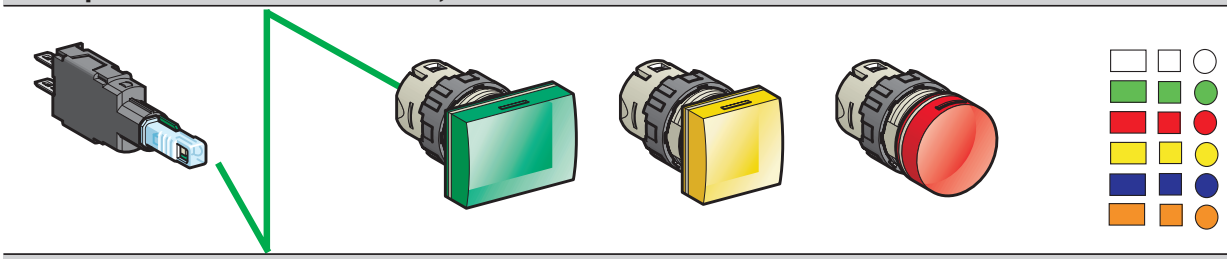


Tabla J4-006: *presentación de la pulsatería de Ø 16, cuerpos enteros.*

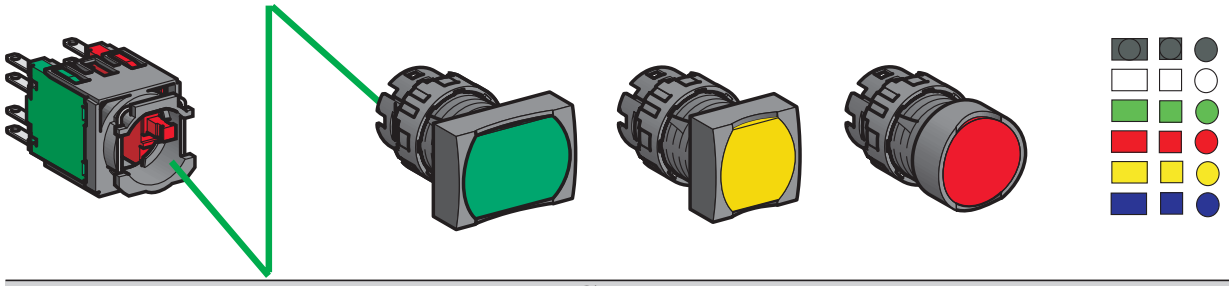
Productos para componer				Colores de las cabezas
Cuerpo	Cabezas			
	Rectangulares	Cuadradas	Redondas	
Para pulsadores rasantes luminosos				
Para pulsadores salientes luminosos				
Para selectores luminosos sin manecilla				



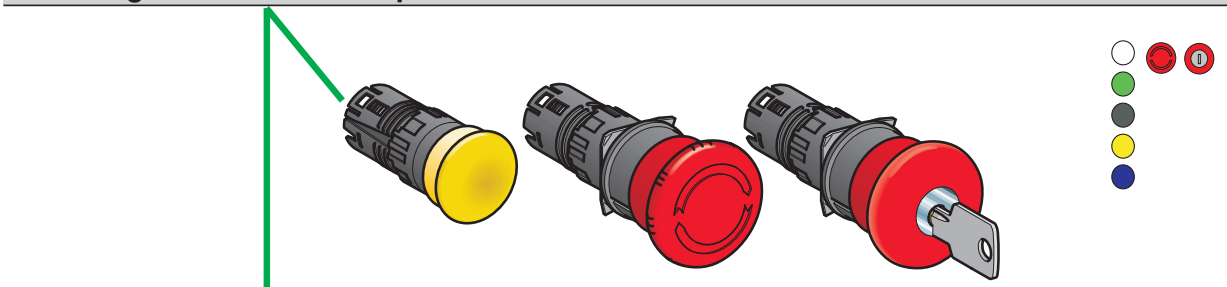
Para pilotos luminosos de LED, incandescente o neón



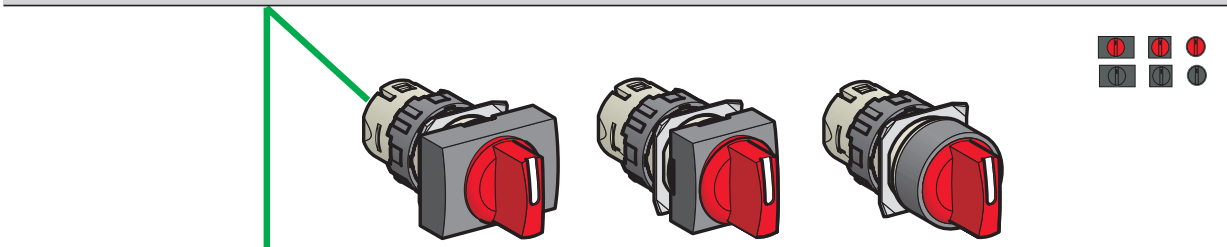
Para pulsadores rasantes



Para pulsadores “de seta” impulsionales Ø 24 y pulsadores “de seta” de enganche “parada de emergencia” Ø 30 de “ruptura brusca”



Para selectores de maneta



Para selectores de llave

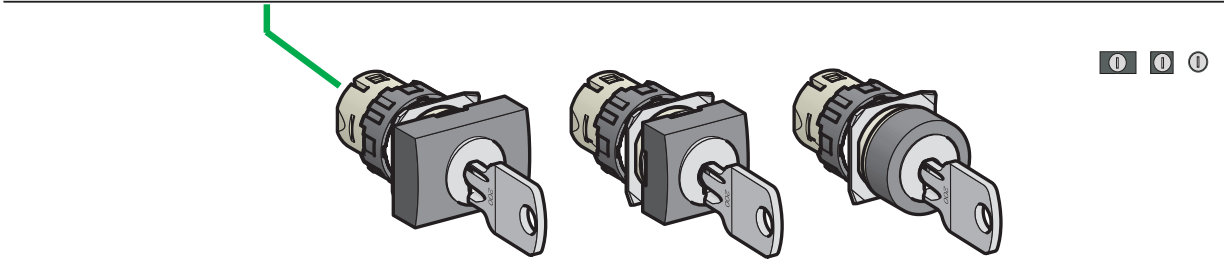


Tabla J4-007: *presentación de la pulsatería de Ø 16, cuerpos para montaje.*

Características pulsadores y pilotos luminosos con embellecedor de plástico de Ø 16			
Entorno			
Tratamiento de protección (en ejecución normal)			Tratamiento “TC”
Temperatura ambiente (en el entorno del aparato)	Para almacenamiento	ºC	–40 a +70
	Para funcionamiento	ºC	–25 a + 70 (salvo indicación en contra)
Protección contra los choques eléctricos	Según CEI 536 NF C 20-030		Clase II
Grado de protección	Según CEI 529 UL 50 Y CSA C22-2		IP65 (salvo indicación en contra) Tipo 4, 4X y 13, (salvo selectores de llave)
Conformidad a normas			CEI y UNE-EN 60947-1, 60947-5-1, 60947-5-4 JIS C 4520 y 852, UL 508, CSA C22-2 n.º 14
Certificaciones de producto			UL, CSA ASE, BV, JIS, RINA, LROS, DNV, GL en trámite
Resistencia a las vibraciones	Según CEI 68-2-6	gn	(2...500 Hz) 3 mm cresta a cresta o 5 gn
Resistencia a los choques	Según CEI 68-2-27	gn gn	Ondas semisenoidales 18 ms, 30 gn Ondas semisenoidales 11 ms, 50gn
Durabilidad mecánica (ciclos de maniobras)	Pul. impulsionales Pul. de enganche Selectores de llave Selectores de maneta		2 millones 300.000 200.000 500.000
Posiciones de montaje			Todas
Características de los pilotos luminosos de LED			
Límites de tensión		V	6...30 V CA/CC
Consumo	I (24 V)	mA	15
Resistencia a las ondas de choque	Según CEI 1000-4-5	kV	2/1
Resistencia a los transitorios rápidos	Según CEI 1000-4-4	kV	2
Resistencia a los campos electromagnéticos	Según CEI 1000-4-3	V/m	10
Resistencia a las descargas electrostáticas	Según CEI 1000-4-2	kV	8/6
Emisiones electromagnéticas	Según UNE-EN 55011		Clase B
Características eléctricas de los contactos			
Características asignadas de empleo	CA AC-15 CC DC-13		B300 o Ue = 240 V y Ie = 1,5 A o Ue = 120 V y Ie = 3 A R300 o Ue = 250 V y Ie = 0,1 A o Ue = 125 V y Ie = 0,22 A
Tensión asignada de aislamiento	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1	V	Ui = 250 V grado de contaminación 3 (excepto pilotos luminosos con lámpara de incandescencia y neón: grado de contaminación 2)
Tensión asignada de resistencia a los choques	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1	kV	Uimp = 4
Material de los contactos	Ambiente y uso estándar		Aleación de plata
	Ambiente químico corrosivo o uso ocasional		Dorado
Funcionamiento de los contactos	“NC” o “NA”		De ruptura lenta con información de cambio de estado gracias al efecto táctil y acústico de la cabeza
Carrera de accionamiento de los contactos	Con cabeza pulsador	mm mm mm	Cambio de estado “NC”: 1 Cambio de estado “NA”: 2 Carrera total: 3,5

Características eléctricas de los contactos (cont.)			
Fuerza de acción	Contacto “NC”	N	2,5
	Contacto “NA”	N	1,6
	Cabeza pulsador + contacto “NA”	N	3,5
	Cabeza pulsador + contacto “NC”	N	4,5
Positividad	Según CEI 947-5-2 UNE-EN 60947-5-2	N	Contacto de apertura de maniobra positiva Esfuerzo de apertura positiva: 15
Marcado de las bornas	Según UNE-EN 50005 y 50013		
Protección contra cortocircuitos	Cartucho fusible aguas arriba		6 A gG
Fiabilidad eléctrica	Tasa de fallos Según CEI/UNE-EN 60947-5-4		Con un nivel de confianza del 90%: $\lambda_{90} = 10^{-8}$ 5 V - 1 mA, Umbral de defecto = 0,5 V
Conexión		mm mm	Mediante clips faston 2,8 · 0,5 Mediante peines para circuito impreso 1×0,5
Durabilidad eléctrica	Según CEI/UNE-EN 60947-5-1 Anexo C Categoría de empleo AC-15 y DC-13 Frecuencias 3600 ciclos de maniobras/h Factor de marcha 0,5		1 millón de ciclos de maniobras 200 VA - 230 V

Tabla J4-008: *características de los pulsadores y lámparas de Ø 16.*

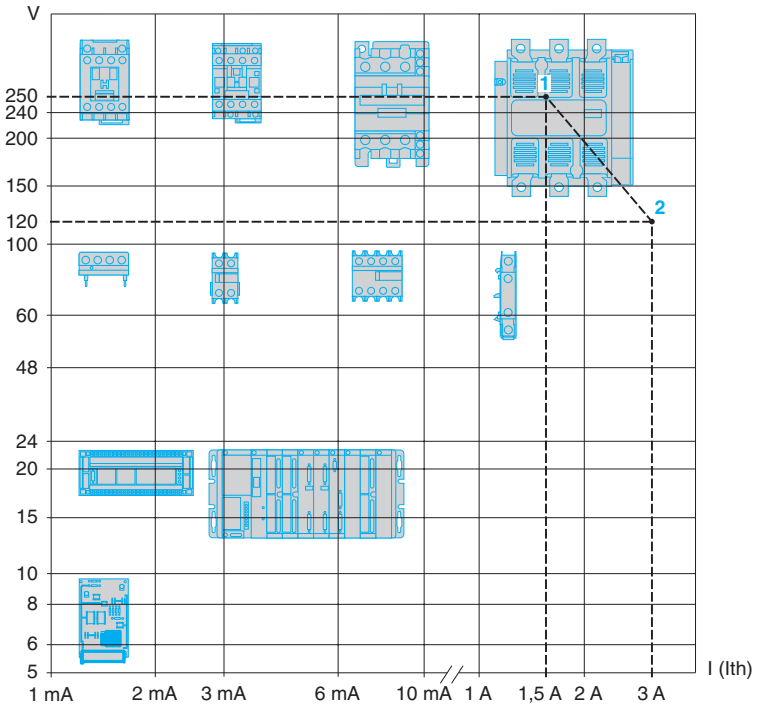


Fig. J4-009: *poderes de conmutación según CEI y UNE-EN.*

Poder de conmutación

1 Poder de conmutación según CEI/UNE-EN 60941-5-1, categoría de empleo AC-15, DC-13.
B300 240 V 1,5 A
R300 250 V 0,1 A

2 Poder de conmutación según CEI/UNE-EN 60941-5-1, categoría de empleo AC-15, DC-13.
B300 120 V 3 A
R300 125 V 0,22 A

4.1.3. Cajas para pulsadores (botoneras)

Cajas XAL para unidades de mando y señalización de Ø 22 mm, con embellecedor de plástico Harmony style 5.

Presentación

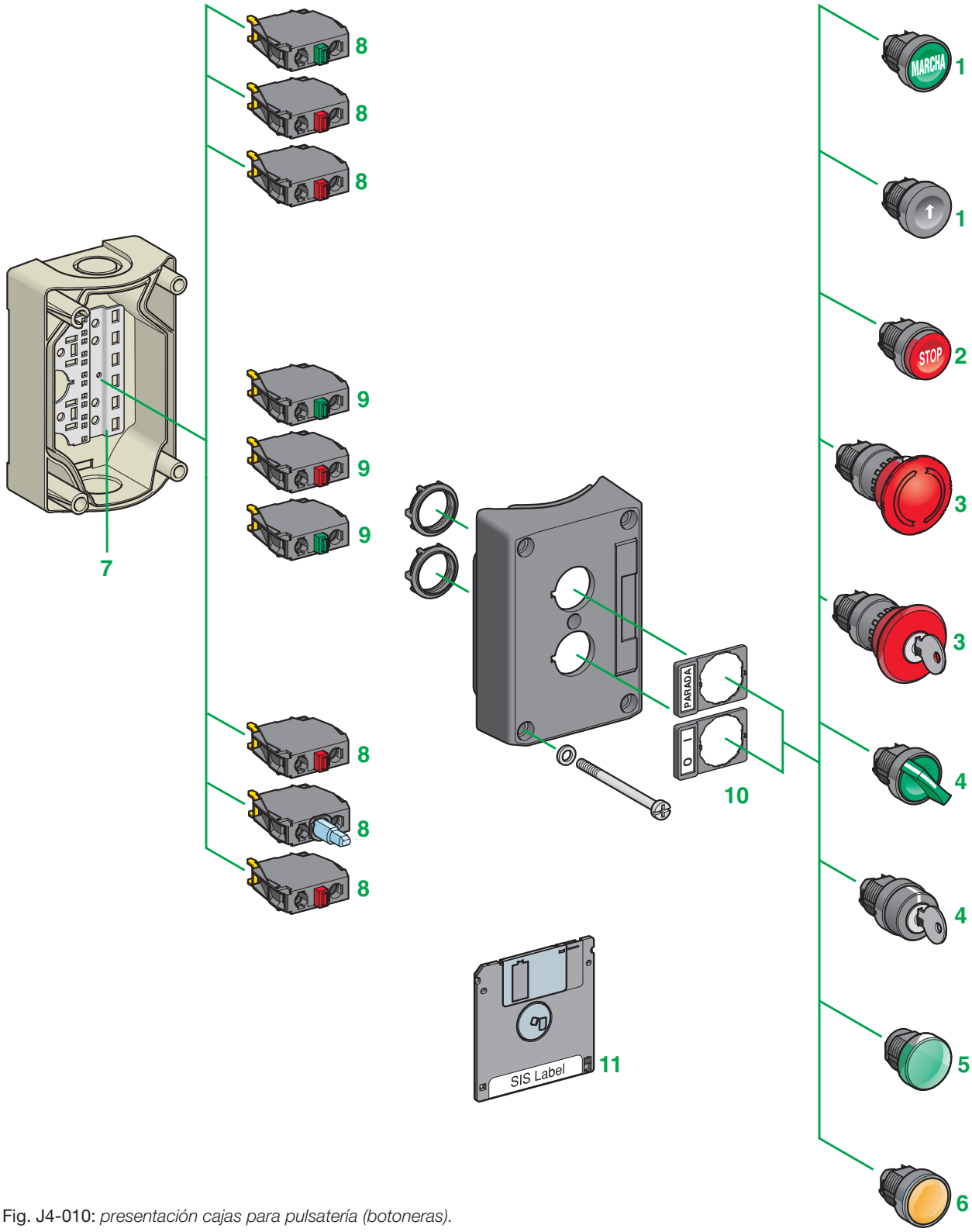


Fig. J4-010: *presentación cajas para pulsatería (botoneras).*

Generalidades

Las cajas de pulsadores XAL-D y XAL-K se presentan de dos formas:

- Completas (montadas).

■ Por elementos (montaje a cargo del cliente).
Estas cajas utilizan los pulsadores y pilotos de la gama de Ø 22 mm, con embellecedor de plástico, que ofrece una amplia gama de tipos de cabeza de formas redondas y cuadradas.

Cajas completas montadas en fábrica

Son cajas completas listas para instalar, equipadas con 1 a 3 pulsadores para las funciones más habituales:
■ Marcha o Parada con:
□ 1 pulsador rasante.
□ 1 Pulsador de seta impulsional rojo.
■ Paro de emergencia con:
□ 1 pulsador de seta de enganche rojo **3** (estándar o contra fraudes), con desenclavamiento pulsar-tirar y girar para desenclavar con o sin llave.
■ Marcha-Parada con:
□ 2 pulsadores rasantes **1**
□ 1 pulsador rasante **1** + 1 pulsador saliente **2**
□ 1 selector con 2 posiciones **4** + eventualmente 1 piloto de señalización con LED integrado de color rojo.
■ Dos funciones con:
□ 2 pulsadores rasantes **1**.
■ Tres funciones con:
□ 3 pulsadores rasantes **1**
□ 2 pulsadores rasantes **1** + 1 pulsador saliente **2**.
□ 2 pulsadores rasantes **1** + 1 pulsador de seta de enganche rojo **3**.
Estos pulsadores se componen de cabezas de plástico de Ø 22 mm y bloques eléctricos de contacto o luminosos **8** fijados al fondo de la caja.

Cajas para componer montaje a cargo del usuario

El montaje de estas cajas queda a cargo del usuario según 2 tipos de ensamblaje a elegir:
■ Modo caja
Idéntica a la oferta de montada en fábrica. Los bloques eléctricos **8** se fijan a una placa metálica en el fondo de la caja **7**.
■ Modo puesto
Los bloques eléctricos **9** se montan directamente bajo las cabezas gracias a una base. Este montaje también permite conectar bloques eléctricos en el circuito impreso.
Se pueden componer cajas que lleven de 1 a 5 cabezas, pudiendo cada una asociarse a los 2 bloques eléctricos **8** o **9** (contacto o luminoso).
■ La gama XAL ofrece una amplia selección de tipo de cabeza para:
□ Pulsadores con o sin marcado.
□ Pulsadores de seta por impulsos.
□ Pulsadores de seta de enganche **3**.
□ Selectores con maneta corta, maneta larga o cerradura **4**.
□ Pulsadores basculantes.
□ Pilotos luminosos **5**.
□ Pulsadores luminosos **6**.
□ Selectores luminosos.

Accesorios para cabezas

Los marcados se pueden personalizar con ayuda de portaetiquetas **10** para insertar etiquetas premarcadas o de marcado a cargo de usuario (grabado), o etiquetas de papel (protegidas) realizadas con un software “SIS Label” **11** y planchas precortadas para marcado con impresora láser.

Cajas de pulsadores y pilotos luminosos con embellecedor de plástico de Ø 22 mm			
Tratamiento de protección (en ejecución normal)			Tratamiento “TH”
Temperatura ambiente (en el entorno del aparato)	Para almacenamiento	ºC	–40 a +70
	Para funcionamiento	ºC	–25 a + 70 (salvo indicación en contra)
Protección contra los choques eléctricos	Según CEI 536		Clase II
Grado de protección	Según CEI 529		IP 65
	Según NEMA		NEMA tipo 4X y 13
Resistencia a la limpieza a alta presión		Pa	$70 \cdot 10^5$ (70 bar) distancia: 0,1m; temperatura de: 55 ºC
Protección contra los choques mecánicos	Según UNE-EN 50012		Con cabezas no luminosas: IK03
			Con cabezas luminosas: IK05
Conformidad a normas			CEI/UNE-EN 60947-1, 60947-5-1, 60947-5-4, JIS C 4520, UL 508, CSA C22-2 n.º 14
Certificaciones de productos	UL Listed, CSA		Contacto simple estándar, conexiones mediante tornillos de estribo: A600; R300. Bloques luminosos con conexión mediante tornillos de estribo
Marcado de las bornas	Según UNE-EN 50005 y 50013		
Material y colores			XAL-D: policarbonato gris claro RAL 7035 y gris antracita RAL 7016
			XAL-K: policarbonato gris claro RAL 7035 y amarillo RAL 1021
Entradas de cables			Entradas practicables para prensaestopas 13 (CM 12, PG 13,5) e ISO 20
Características de las funciones con elementos de contacto			
Características mecánicas			
Funcionamiento de los contactos	“NC” o “NA”		De ruptura lenta
Positividad	Según CEI/UNE-EN 60947-5-1, Anexo K		Todas las funciones asociadas a un contacto “NC” son de apertura positiva
Recorrido de accionamiento (al cambio de estado eléctrico)	Pulsador	mm	Cambio de estado “NC”: 1,5
		mm	Cambio de estado “NA”: 2,6
		mm	Recorrido total: 4,3
Fuerzas de accionamiento	Pulsador	N	Cambio de estado “NC”: 3,5
		N	Cambio de estado “NA”: 3,8
	Contacto adicional solo	N	Contacto simple “NC”: 2
		N	Contacto simple “NA”: 2,3
	Paro de emergencia con “NC” + “NA”	N	Pulsar-tirar estándar: 45
		N	Pulsar-tirar “contra fraudes”: 50
		N	Girar para desenclavar (con y sin llave) estándar: 40
		N	Girar para desenclavar (con y sin llave) “contra fraudes”: 44
Par de accionamiento (al cambio de estado eléctrico)	Con selector	Nm	Contacto “NA”: 0,14
	Contacto suplementario solo	Nm	Contacto “NA”: 0,05
Durabilidad mecánica (en millones de ciclos de maniobra)	Pulsador – Impulsos		5
	Selector – No luminoso		3
	Selector – Luminoso		1
	Pulsador basculante		0,5
	P. paro emergencia		0,1

Características mecánicas (cont.)			
Resistencia a las vibraciones	Según CEI 68-2-6	gn	Todas las funciones (frecuencia: 2 a 500 Hz): 5
Resistencia a los choques	Según CEI 68-2-27		Todas las funciones excepto la de pulsador “de seta”
		gn	Aceleración semiseno 11 ms: 50
		gn	Aceleración semiseno 18 ms: 30
		gn	Pulsador “de seta” aceleración semiseno 11 ms:10
Características eléctricas			
Capacidad de conexión	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1		Borna con tornillos de estr.; cabeza de tornillo ranurado cruciforme (Pozidriv tipo 1) apto para destornillador plano de 4 y 5,5 mm
		mm^2	Mín.: 1· 0,22 sin terminal (1 · 0,34 para combinación)
		mm^2	Máx.: 2 ·1,5 con terminal
Material del contacto			Aleación de plata (Ag - Ni)
Protecciones contra los cortocircuitos	Según CEI 947-5-1 UNE-EN 60947-5-1	A	Bloque estándar con conexión mediante tornillos de estribo: 10 (cartucho fusible gG según CEI 269-1)
Tensión asignada de aislamiento	Según CEI 946-1 UNE-EN 60947-1		Bloque estándar (simple o doble) con conexión mediante tornillos de estribo:
		V	Ui = 600 grado de contaminación 3
Tensión asignada de resistencia a los choques	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1	kV	Bloque estándar (simple o doble) con conexión mediante tornillos de estribo: Uimp = 6
Características asignadas de empleo. Según CEI-UNE-EN 60947-5-1	Corriente alterna. Categoría de empleo AC-15		Bloque estándar (simple o doble) con conexión mediante tornillos de estribo: A600: Ue = 600 V y Ie = 1,2 A o Ue = 240 V y Ie = 3 A o Ue = 120 V y Ie = 6 A
	Corriente continua. Categoría de empleo DC-13		Bloque estándar (simple o doble) con conexión mediante tornillos de estribo: R300: Ue = 125 V y Ie = 0,22A o Ue = 250 V y Ie = 0,1 A
Durabilidad eléctrica Según CEI-UNE-EN 60947-5-1 Anexo C	Corriente alterna para 1 millón de ciclos de maniobras		Bloque estándar simple con conexión mediante tornillos de estribo:
		V	24 | 120 | 230
Frecuencia 3.600 ciclos de maniobras/h	Categoría de empleo AC-15	A	4 | 3 | 2
Factor de marcha: 0,5	Corriente continua para 1 millón de ciclos de maniobras. Categoría de empleo DC-13		Bloque estándar simple con conexiones mediante tornillos de estribo:
		V	24 | 110
		A	0,4 | 0,15
Fiabilidad eléctrica	Tasa de fallos CEI 947-5-4 UNE-EN 60947-5-4		Bloque estándar – bajo 17 V y 5 mA, $\lambda < 10^{-8}$ – bajo 5 V y 1 mA, $\lambda < 10^{-7}$
Características de las funciones luminosas (pilotos)			
Características mecánicas			
Resistencia a las vibraciones	Según CEI 68-2-6	gn	A frecuencias entre 12 y 500 Hz: 15
Resistencia a los choques	Según CEI 68-2-6	gn	Aceleración semiseno 11 ms: 50
		gn	Aceleración semiseno 18 ms: 30
Características eléctricas			
Capacidad de conexión	Según CEI/UNE-EN 60947-1		Borna con tornillos de estribo
		mm^2	Mín.: 1 · 0,22 sin terminal (1 · 0,34 para combinación)
		mm^2	Máx.: 2 · 1,5 con terminal

J
4

Características eléctricas (cont.)			
Tensión asignada de aislamiento	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1	V	Bloque piloto de alimentación directa (lámpara BA 9s): Ui = 250 V, grado de contaminación 3
Tensión asignada de resistencia	Según CEI 947-1 UNE-EN 60947-1	kV	Bloque piloto con LED integrado: Uimp = 4
Características específicas de las funciones luminosas con LED integrado			
Límites de tensión		V	Para tensión nominal (Ue) de: 24 V: 19,2 a 30 en CC; 21,6 a 26,4 en CA 120 V: 102 a 132; 230 V: 195 a 264
Consumo	Para todos los colores	mA	Bloque de alimentación 24 V CC o CA: 18
		mA	Bloque de alimentación 120 V CA: 14
		mA	Bloque de alimentación 240 V CA: 14
Duración de vida	Bajo tensión nominal y con temperatura ambiente de 25 ºC	H	100.000
Resistencia a las ondas de choque	Según CEI 1000-4-5	kV	2 / 1
Resistencia a los transitorios rápidos	Según CEI 1000-4-4	kV	2
Resistencia a los campos electromagnéticos	Según CEI 1000-4-3	V/m	10
Resistencia a las descargas electrostáticas	Según CEI 1000-4-2	kV	8 / 6
Emisión electromagnética	Según UNE-EN 55011		Clase B

Tabla J4-011: *características de las cajas para pulsadores (botoneras).*

Nota: en las tablas, y por dejar una lectura más fluida, en algunas líneas se ha dejado la denominación CEI y la UNE-EN juntas (CEI/UNE-EN 60947-1). La inscripción real corresponde a CEI 947-1 y UNE-EN 60947-1, es decir, la norma es la misma pero la identificación numérica de la UNE-EN añade al principio el número 60 o 61.

4.2. Pulsadores carril DIN, tipo BP



Fig. J4-012: *pilotos tipo BP.*

Características:

- ■ Tensión de empleo: 250 V CA.
- ■ Calibre 20 A.
- ■ Endurancia mecánica: 300.000 ciclos.
- ■ Endurancia eléctrica: 30.000 ciclos AC22 (cos φ = 0,6).
- ■ Pulsador de color intercambiable:
  - □ Gris para BP sin piloto.
  - □ Del mismo color que el piloto para los BP con piloto.
- ■ Lámpara neón intercambiable:
  - □ Casquillo E 10.
  - □ 0,8 mA / 230 V CA, potencia máxima 1,2 W.
  - □ Tensión de cebado 60 V.
- ■ Tropicalización: ejecución 2 (humedad relativa 95% a 55 ºC).
- ■ Conformidad a CEI 669-1.
- ■ Conexionado: bornes útiles para cables de 10 mm^2.
- ■ Un contacto abierto más un contacto cerrado:
  - □ Contacto normalmente abierto, bornes 3 y 4.
  - □ Contacto normalmente cerrado, bornes 1 y 2.

Según esquema de la Fig. J4-013.

- ■ Un contacto abierto (marcha) más una lámpara de señalización de marcha:
  - □ Contacto normalmente abierto, bornes 3 y 4.
  - □ Piloto, bornes 1 y 2.

Según esquema de la Fig. J4-015.

Esquemas de los pulsadores

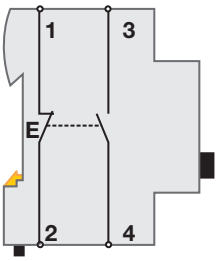


Fig. J4-013: *contacto abierto + contacto cerrado.*

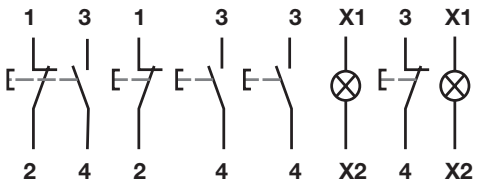


Fig. J4-014: *esquemas de los pulsadores.*

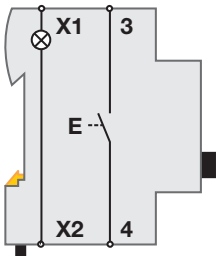


Fig. J4-015: *contacto abierto + piloto.*

Ejemplo de utilización

Conexión y desconexión de una bobina de un contactor, con autoalimentación, por medio de los pulsadores BP:

- Marcha, bornes 3 y 4.
- Paro, bornes 1 y 2.
- Autoalimentación, bornes 13 y 14 del contactor.

Piloto encendido mientras el contactor está alimentado.

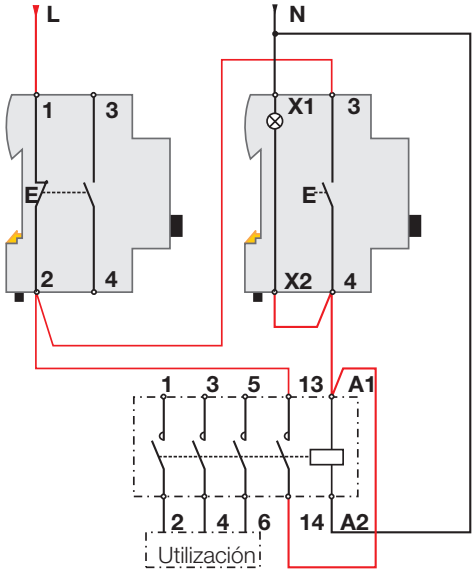


Fig. J4-016: *ejemplo de aplicación de los pulsadores para el arranque y el paro de un contactor autoalimentado.*



Fig. J4-017: *interruptores pilotos tipo I.*

4.3. Interruptores con piloto I

Función y utilización

Dos formas de conexionado permiten obtener dos posiciones del piloto:

■ Piloto utilizado para la señalización de presencia de tensión aguas arriba del interruptor. Forma de conexión según las figuras J4-020 y J4-021 de la página siguiente:

- Presencia de tensión - piloto encendido.
- Sin tensión - piloto apagado.

■ Piloto utilizado para la definición de la situación de la carga, con o sin tensión.

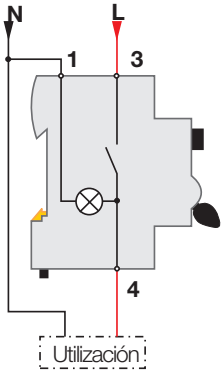


Fig. J4-018: *versión unipolar indicador de tensión en la carga.*

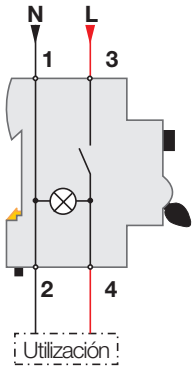


Fig. J4-019: versión bipolar indicador de tensión en la carga.

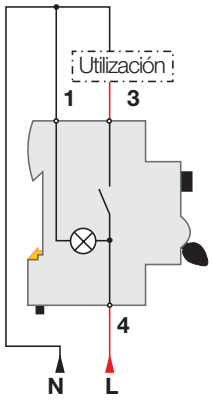


Fig. J4-020: *versión unipolar indicador de tensión en la red.*

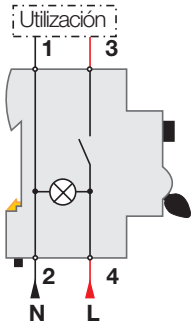


Fig. J4-021: *versión bipolar indicador de tensión en la red.*

Forma de conexión según las figuras J4-018 y J4-019:
- Presencia de tensión en la carga - piloto encendido.
- Sin tensión en la carga - piloto apagado.

Características:

- Endurancia mecánica:
  - Cal. 20 y 32 A: 200.000 ciclos.
  - Cal. 40 a 125 A: 50.000 ciclos.
- Endurancia eléctrica (OF): AC22, cos φ = 0,6.
  - Cal. 20 y 32 A: 30.000 ciclos.
  - Cal. 40 y 63 A: 20.000 ciclos.
  - Cal. 100 A: 10.000 ciclos.
  - Cal. 125 A: 2.500 ciclos.
- Resistencia a los cortocircuitos: 20 In durante 1 s.
- Lámparas:
  - Normalizada neón a 230 V CA, tensión de cebado 60 V.
  - Optativa lámpara incandescente de 12-24-48 V CA/CC P = 1,2 W.
- Tropicalización: ejecución 2 (humedad relativa 95% a 55 ºC).
- Seccionamiento de corte aparente.
- Conforme a normas:
  - Para intensidades inferiores o iguales a 63 A UNE-EN 60669-1.
  - Para intensidades de 40 a 125 A UNE-EN 60947-3.
- Bornes de carga:
  - De 20 a 32 A para conductor de 10 mm^2.
  - De 40 a 125 A para conductor de 50 mm^2.
- Utilización en corriente continua: 48 V (110 V con dos polos en serie).

Schneider Electric dispone de más interruptores que los de tipo I, los cuales se han descrito en el capítulo H2 del volumen 2 y dispone de más interruptores de fijación a carril DIN de 45 mm, tales como NG125NA e INS compact NS-NA que encontrarán con todo detalle en los catálogos de aparamenta de carril DIN y de potencia. En este manual simplemente se exponen unos criterios de elección.

Elección de los interruptores

Los interruptores modulares I. NG125NA e INS se montan sobre un carril simétrico (sombrero) de 45 mm.

La elección se efectúa según los siguientes criterios:
- El tipo de aplicación (doméstica terciaria o industrial).
- Las características (normas, categoría de empleo, tensión, endurancia).
- Las funciones auxiliares (protección diferencial, desconexión a distancia o señalización).

	Aplicaciones				Características					Funciones auxiliares		
	Domésticas	Pequeño terciario	Terciario	Industrial	Normas	Categoría de empleo	Tensión (V) CA	Tensión (V) CC	Endurancia n.º de ciclos mecánica	Endurancia n.º de ciclos eléctrica	Protección diferencial	Des/emergencia	Señalización
Interruptores sin desconexión libre													
II													
<32 A sin piloto	■	■			EN 60669-1	AC22	250/415	48 (1)	200.000	30.000			■
<32 A con piloto	■	■			EN 60669-1		250	48 (1)	200.000	30.000			■
40 a 63 A	■	■	■	■	EN 60669-1 EN 60947-3	AC22	250/415	48 (1)	50.000	20.000			■
100 A			■	■	EN 60947-3	AC22	250/400	48 (1)	50.000	10.000			■
125 A			■	■	EN 60947-3	AC22	250/400	48 (1)	50.000	2.500			■
INS													
40, 63 y 100 A			■	■	EN 60947-1 EN 60947-3	AC23 DC23	500	250	20.000	1.500 a 2.000 (1)			■
100, 125 y 160 A			■	■	EN 60947-1 EN 60947-3	AC23 DC23	690	250	15.000	1.500 a 2.000 (1)			■
Interruptores con desconexión libre													
NG125 NA													
63 y 80 A			■	■	EN 60947-3	AC22A AC23A DC23A	500	48 (1)	10.000	1.500	■	■	■
100 y 125 A			■	■	EN 60947-3	AC22A AC23A DC23A	500	48 (1)	10.000	1.000	■	■	■
Compact NS-NA													
100, 1600, 250, 400 y 630 A			■	■	EN 60947-3	AC23A DC23A	690	250	15.000 a 50.000	4.000 a 30.000	■	■	■

Tabla J4-022: *elección de interruptores.*

4.4. Conmutadores

Conmutadores CM

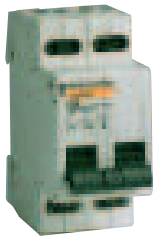


Fig. J4-023: *conmutadores tipo CM.*

Dos versiones:
- ■ Conmutadores de dos posiciones 1 - 2.
- ■ Conmutadores de tres posiciones 1 - 0 - 2.

Características:
- ■ Tensión de empleo: 250 V CA.
- ■ Calibre: 20 A.
- ■ Endurancia eléctrica: 30.000 ciclos AC22 cos φ = 0,6.
- ■ Tropicalización: ejecución 2 (humedad relativa 95% a 55 ºC).
- ■ Conforme a normas (CEI 669-1).

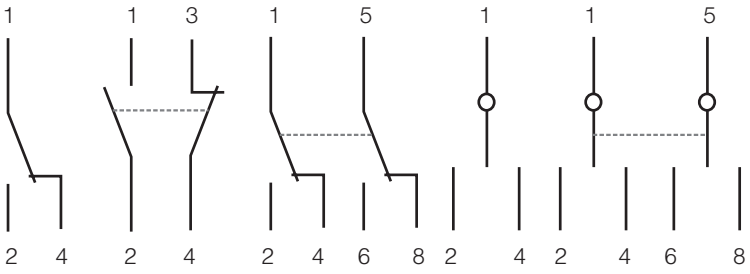


Fig. J4-024: *esquemas conmutador CM.*

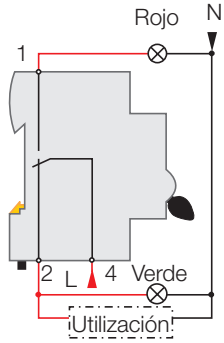


Fig. J4-025: *conmutador de dos posiciones 1 - 2.*

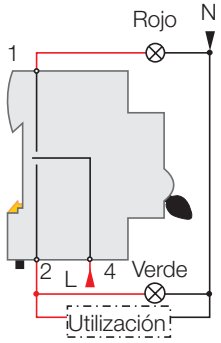


Fig. J4-026: *conmutador de tres posiciones 1 - 0 - 2.*

Conmutadores CMB/CMD/CME/CMV/CMA

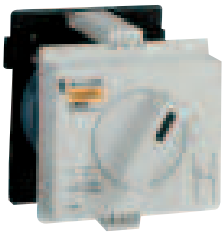
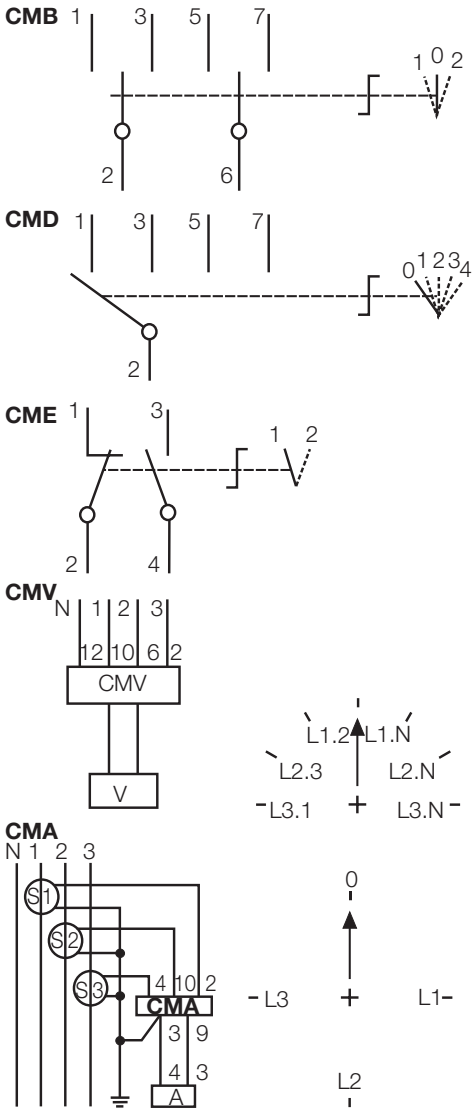


Fig. J4-027: *conmutadores tipo CMB/CMD/CME/CMV/CMA.*



Función y utilización:

■ **CMB**, conmutador bipolar con retorno a cero, permite el control manual de un circuito en dos canales pasando por una posición de paro.

■ **CMD**, conmutador de cuatro posiciones más cero, permite la conmutación manual de un circuito a cuatro canales.

■ **CME**, conmutador de dos posiciones. Especial para la conmutación de circuitos de poca intensidad y tensión (electrónicos).
Características particulares (ver catálogo de Merlin Gerin).

■ **CMV**, conmutador de voltímetro, siete posiciones con posición cero, permite medir las tensiones simples de las tres fases y las compuestas.

■ **CMA**, conmutador de amperímetro de cuatro posiciones con posición cero, permite conmutar a un amperímetro la señal de tres transformadores de intensidad de un circuito trifásico.

Características generales:

■ Mando rotativo.

■ Contactos acumulables en rellanos.

■ Accionados por un eje de levas.

■ Embornado: con bornes para conductores de 2,5 mm^2, accionados por destornillador.

■ Conformes a normas UNE-EN 60947-3.

Los conmutadores CMB poseen dos contactos inversores permitiendo la alimentación manual de dos circuitos con dos sentidos de circulación de la corriente (inversores).

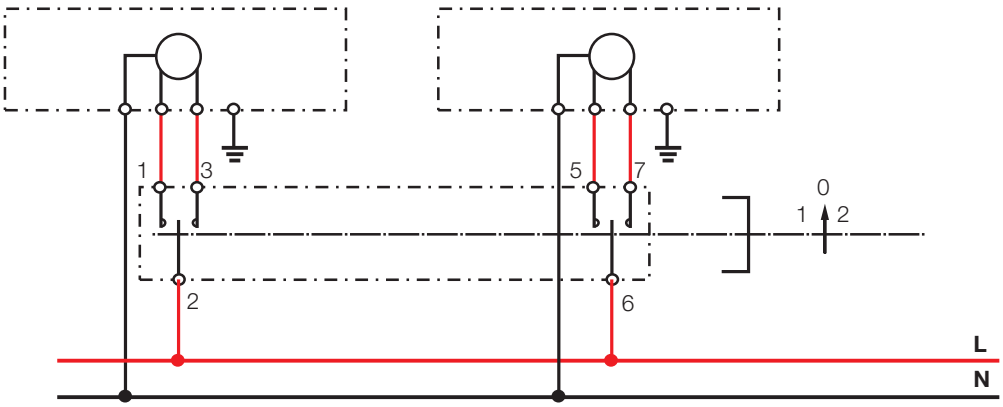


Fig. J4-028: *conmutador de dos posiciones 1 - 0 - 2 CMB (inversor).*

Los interruptores y conmutadores rotativos

Los encontraremos en el capítulo H2 del volumen 2, a partir de la pág. H2/41.

4.5. Tomas de corriente

Tomas de corriente bipolar + T

Características:

- Tensión de empleo: 250 V CA.
- Calibre: 10/16 A.
- Conexionado: bornes para cable de 6 mm^2.

Tomas de corriente tripolar + N + T

Características:

- Tensión de empleo: 400 V CA.
- Calibre: 20 A.
- Conexionado: bornes para cable de 10 mm^2 flexible o 16 mm^2 rígido.

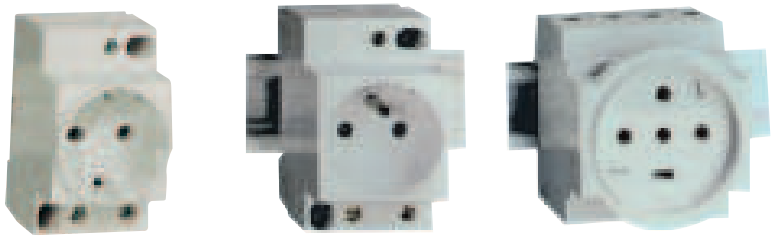


Fig. J4-029: *tomas de corriente.*

Toma de corriente de 25 A

Para electrodomésticos de potencia elevada (cocinas, hornos...) las tomas de corriente deberán ser conformes a la figura ESB25-5A de la norma UNE 20315.

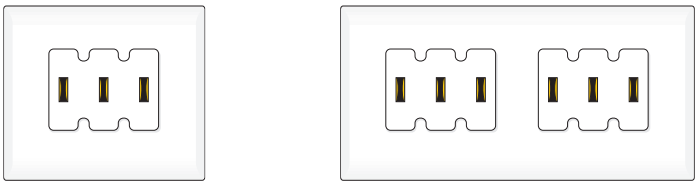


Fig. J4-030: *toma de corriente de 25 A.*

Tomas de corriente para circuitos MBTS o MBTP

Las tomas de corriente para los circuitos MBTS (SELV) y MBTP (PELV) deben satisfacer los requisitos siguientes:

■ Los conectores no deben poder entrar en las bases de las tomas de corriente alimentadas con tensiones distintas.

Nota: un esquema MBTF se considera que es una tensión distinta.

■ Las bases de tomas de corriente no deben admitir clavijas de tensiones distintas.

■ Las bases de toma de corriente de los circuitos MBTS (SELV) no deben ir provistas de contacto de protección.

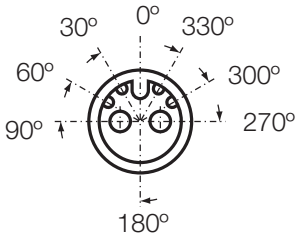
■ Los conectores MBTS (SELV) no deben poder entrar en las bases para tomas de corriente MBTP (PELV).

■ Los conectores MBTP (PELV) no deben poder entrar en las bases de enchufe MBTS (SELV).

Nota: las tomas de corriente de los circuitos MBTP (PELV) pueden ir provistas de un contacto de protección.



Clavijas
30° = 6 V CA
60° = 12 V CA
300° = 24 V CA
330° = 48 V CA



Bases
30° = 6 V CA
60° = 12 V CA
300° = 24 V CA
330° = 48 V CA

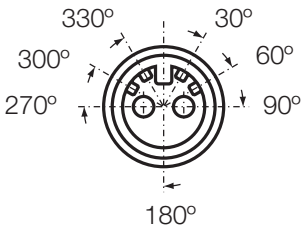
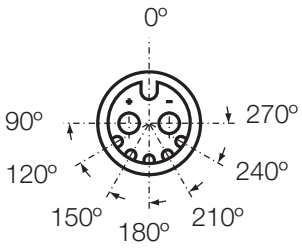


Fig. J4-031: *toma de corriente para circuitos MBTS en corriente alterna según CEI 906-3.*



Clavijas
120° = 6 V CC
150° = 12 V CC
210° = 24 V CC
240° = 48 V CC



Bases
120° = 6 V CC
150° = 12 V CC
210° = 24 V CC
240° = 48 V CC

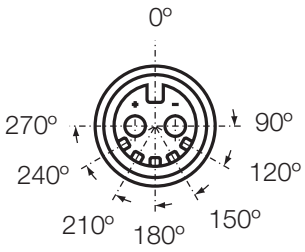


Fig. J4-032: *toma de corriente para circuitos MBTS en corriente continua según CEI 906-3.*

En el momento de realizar esta exposición solamente están normalizadas las tomas de corriente para MBTS (SELV), según CEI 906-3 de 1994-07.

5. Aparamenta para telemando

5.1. Telemando por infrarrojos (pequeño material para telemando, serie IR)

5.1.1. Emisor móvil

Características generales

La señal infrarroja del emisor móvil no presenta ningún problema para los seres humanos.

(1) Las teclas

Cada una de las cuatro teclas puede mandar un aparato separadamente.
Una presión breve en la tecla conectará o desconectará rápidamente la función.
Una presión larga en la tecla proporciona una conexión o desconexión de la función, acompañada de un reglaje continuo, creciente o decreciente, de la misma función (dimmer).

(2) Identificación de los aparatos

El código de (dirección) y (grupo) de cada tecla debe corresponderse con el de cada receptor sobre el que se debe actuar.

(3) Pilas

El Led testigo del emisor móvil debe iluminarse al efectuar una presión sobre la tecla de este mando.
En caso contrario, debe reemplazarse la pila del emisor rápidamente.
El tipo de pila a utilizar será: alcalina de 1,5 V (batería recomendable Micro LR 03, AAA, AM4). La vida prevista de la batería es de tres años.

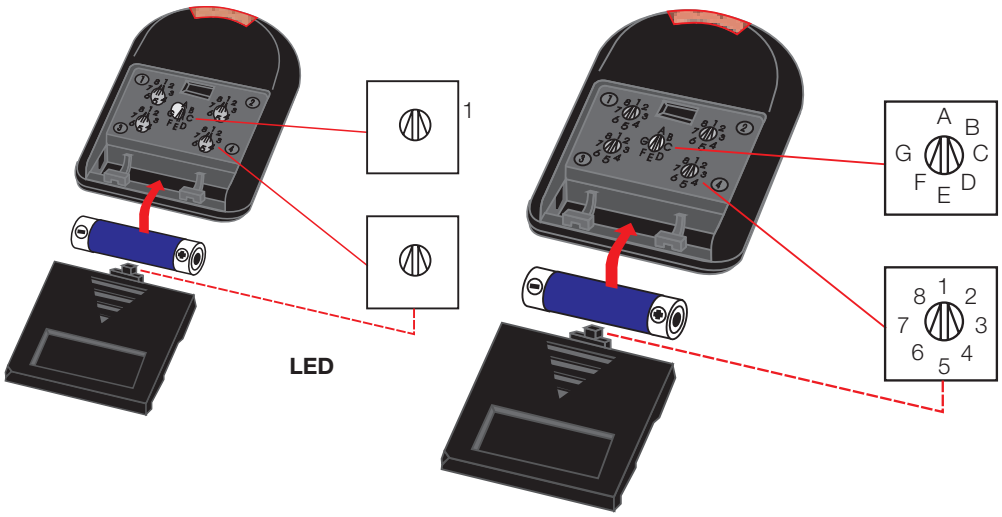


Fig. J5-001: *emisor móvil serie IR.*

5.1.2. Emisor mural o de sobremesa

Características generales

La señal infrarroja del emisor móvil no presenta ningún problema para los seres humanos.

(1) Las teclas

Cada una de la cuatro teclas puede mandar un aparato separadamente.
Una presión breve en la tecla conectará o desconectará rápidamente la función.
Una presión larga en la tecla proporciona una conexión o desconexión de la función, acompañada de un reglaje continuo creciente o decreciente de la misma función (dimmer).

El juego de transformación del número de teclas (de una a cuatro) permite transformar fácilmente el emisor de cuatro señales en el emisor versión 1, 2 o 3 canales.
Las pastillas de color suministradas pueden ser insertadas en la esquina superior derecha de las teclas desmontadas, recordando de esta forma la función asignada.

(2) Identificación de los aparatos

Los conmutadores de dirección se encuentran debajo de las teclas. El código de (dirección) y (grupo) de cada tecla debe corresponderse con el de cada receptor sobre el que debe actuar (7 grupos de 8 direcciones = 56 posibilidades).

Ayudas durante el reglaje

Las ocho posibles direcciones por tecla vienen señalizadas por un número del entorno al conmutador correspondiente.

(3) Pilas

El Led testigo del emisor móvil debe iluminarse al efectuar una presión sobre la tecla de este mando.
En caso contrario, debe reemplazarse la pila del emisor rápidamente. La vida prevista de la batería es de tres años.

(4) Montaje

La tapa de la batería sirve al mismo tiempo de placa de fijación atornillándose o pegándose a la pared. Los accesorios de montaje forman parte del emisor.

(5) Alcance

El ángulo de irradiación de los rayos infrarrojos asegura un excelente acceso a los receptores.
La irradiación debe ser directa al receptor.
El alcance máximo recomendado está entre 6 y 10 metros.

J
5

Características técnicas:

- Tensión de alimentación: batería 1,5 V alcalina (batería recomendada: Micro, LR03, AAA, AMM4).
- Frecuencia IR portadora: 447,5 kHz (+ 1%).
- Dimensiones: 88 · 88 · 23 mm.

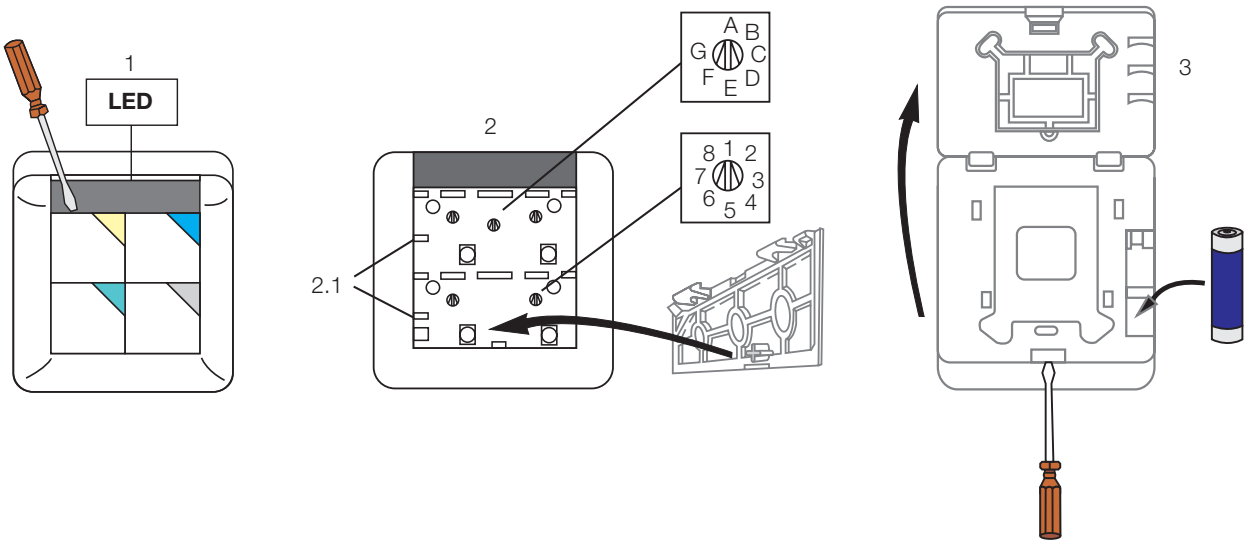


Fig. J5-002: *emisor mural de sobremesa, serie IR.*

5.1.3. Receptor móvil

Características generales

Cada receptor móvil y de techo independientemente existe en dos variantes. Se trabajará con una variante u otra en función de la carga que se le acople. Una variante será modo on/off y la otra modo dimming (regulador).

Aplicaciones

Las fuentes luminosas siguientes deberán ser mandadas únicamente por un receptor modo on/off:

- Lámparas halógenas de baja tensión de una potencia inferior a 50 VA (50 W).
- Lámparas equipadas originalmente con un transformador electrónico.
- Fluorescentes.
- Lámparas economizadoras de energía.
- Lámparas halógenas de baja tensión con un conmutador de tres posiciones (conexión/desconexión/regulador).

Nota: una lámpara equipada originalmente con un regulador progresivo (dimer) debe ser conectada/desconectada con máxima potencia, es decir, on/off jamás mediante la función regulador (dimmer). En caso de un funcionamiento incorrecto, dejar solo la función modo dimmer (progresiva) en funcionamiento y anular la función regulador original. Las instalaciones estéreo, TV y otros aparatos eléctricos se deben conectar solo a receptores modo on/off. Las lámparas de incandescencia y las halógenas de baja tensión pueden ser conectadas en modo dimmer.

(1) Identificación de los aparatos

El código de dirección y el de grupo del receptor deben corresponderse con los del emisor correspondiente.

(2) Teclas de mando local

Esta tecla tiene la misma función que las teclas del emisor móvil.

(3) Lentilla receptora

Por este punto recibe el receptor la señal de mando del emisor.
La lentilla debe instalarse por este motivo en condiciones de fácil radiación directa con los emisores móviles.

(4) Fusibles

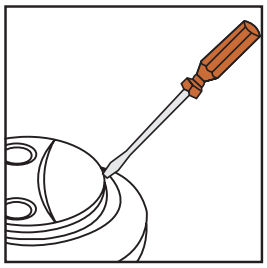
El receptor móvil y el receptor de techo están protegidos contra:

- Sobrecargas térmicas (desconexión automática a los 15 segundos, aproximadamente).
- Cortocircuito mediante fusible. Reemplazar los fusibles, cuando fuere preciso por otros de las mismas características.

(5) Instalación

El receptor móvil y el receptor de techo pueden ser instalados de dos formas:

- (A) Funcionando en combinación con el interruptor existente en el mismo receptor. El interruptor del receptor permite la conexión/desconexión de la carga desde el mismo receptor por sí solo: el emisor móvil permite el ajuste regulado de la carga. Si se desconecta con el emisor móvil se debe apretar dos veces el interruptor del receptor para conectar la carga nuevamente.



N = Conductor neutro
→ = Salida regulada
T = Pulsador
← = Línea (230 V CA)
⊗ = Lámpara
● = Inferior blanco

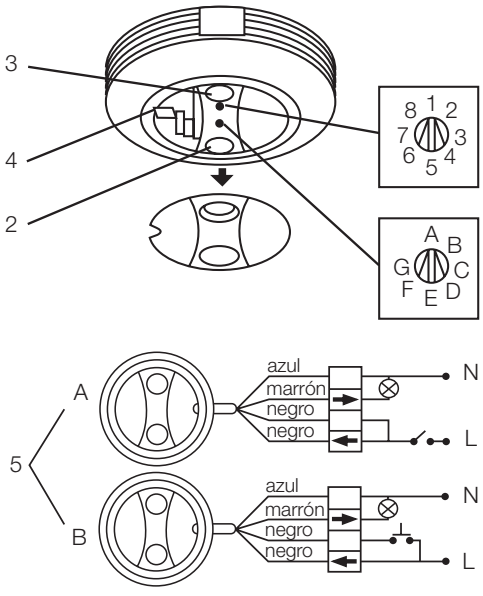


Fig. J5-003: *receptor móvil, serie IR.*

■ (B) El interruptor existente es reemplazado por un pulsador.
El receptor móvil y el de techo deben estar conectados permanentemente a la red. Todas las funciones admitidas por el receptor serán accesibles tanto por el pulsador como por el emisor móvil. Esta instalación debe ser realizada por un electricista cualificado.

5.1.4. Receptor modo on/off y modo dimmer (regulador) montaje empotrado/superficie

Características generales

Los receptores on/off permiten conectar y desconectar aparatos eléctricos que estén situados en el campo de acción recomendado del emisor móvil (6/10 m). El receptor modo dimmer (regulador) está exclusivamente construido para mandar lámparas de incandescencia, halógenas y halógenas de baja tensión sin transformador eléctrico.
¡Atención!: es necesario asegurarse de que las características eléctricas de los aparatos permiten el modo dimmer (regulador).
(1) Identificación de los aparatos
Los códigos de dirección y grupo del receptor deben corresponderse con los del emisor correspondiente.
Los conmutadores de codificación correspondientes se encuentran debajo de la tecla de mando local (7 grupos de 8 direcciones = 56 posibilidades).
(2) Modo de empleo
Todas las funciones pueden ser maniobradas desde el emisor de infrarrojos y también por medio de la tecla de mando local.
También es posible intercalar un pulsador exterior con las mismas funciones que las del emisor.
Una breve presión sobre la tecla significa conexión/desconexión rápida con plena potencia, trabajando tanto en modo on/off como en modo dimmer. Una presión sostenida sobre la tecla representada, conexión/desconexión con una regulación ascendente/descendente de la intensidad de carga.
(3) Ventana de la recepción de la señal
Por este punto recibe el receptor la señal de mando del emisor.
La ventana debe instalarse, por este motivo, en condiciones de fácil radiación directa con los emisores móviles.
(4) Fusibles
Los receptores están protegidos contra cortocircuitos por medio de fusibles. Reemplazar los fusibles cuando fuere preciso por otros de las mismas características.
Los receptores modo dimmer (regulador) están además protegidos contra sobrecargas térmicas (desconexión automática a los 15 minutos aproximadamente).

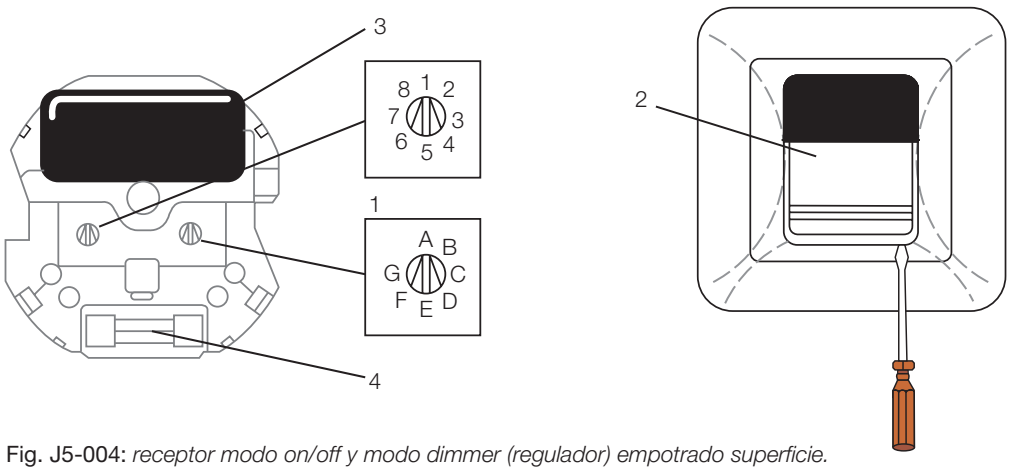
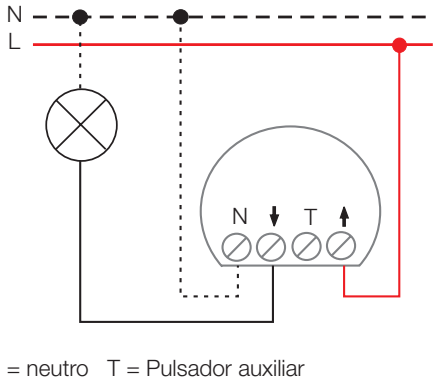


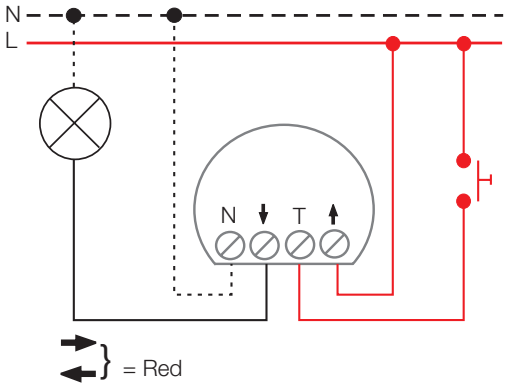
Fig. J5-004: *receptor modo on/off y modo dimmer (regulador) empotrado superficie.*

Esquemas de conexión

Receptor on/off y modo dimmer



Receptor con pulsador de mecanismo suplementario



N = neutro T = Pulsador auxiliar

= Red

Fig. J5-005: *esquema de conexión receptor modo on/off y modo dimmer (regulador).*

Características técnicas	Modo on/off	Modo progresivo
Tensión de alimentación	230 V - 50 Hz	230 V - 50 Hz
Potencia nominal	1.200 W	25-500 W (50-400 VA)
Consumo propio (en espera de orden)	0,75 W	0,75 W
Tecnología	Relé	Triac
Codificación	56 (7 grupos de 8 direcciones)	
Profundidad de empotramiento	32 mm	32 mm

Tabla J5-006: *características modo on/off y modo dimmer (regulador).*

J 5

5.1.5. Receptor modo motor montaje empotrado/superficie

Características generales

El receptor modo motor ha sido construido para el mando a distancia y local de motores de toldos de persianas (subir/bajar) y de cortinas (derecha/izquierda). La orden de fin de maniobra deben realizarla los interruptores de fin de carrera.
Este receptor no puede ser utilizado en las instalaciones diseñadas con mando centralizado.

Modo de funcionamiento

El motor de los toldos, las persianas y las cortinas se acciona por medio de los relés (subir/bajar) y (derecha/izquierda). En las dos posiciones extremas, los interruptores de fin de carrera existentes cortan el circuito.
El receptor reconoce este estado por un detector de corriente y el contacto del relé del receptor pasa al estado de reposo.

(1) Identificación de los aparatos

Los códigos de dirección y grupo del receptor deben corresponderse con los del emisor correspondiente.
Los conmutadores de codificación correspondientes se encuentran debajo de la tecla de mando local (7 grupos de 8 direcciones = 56 posibilidades).

(2) Modo de empleo

Todas las funciones pueden ser maniobradas desde el emisor de infrarrojos y también por la tecla de mando local.
Mediante una tecla colocada en el mismo receptor, se pueden realizar todas las funciones. El sentido de la marcha cambia con cada presión de la tecla.
En este caso no es posible intercalar un pulsador exterior con las mismas funciones que las del mando móvil.

Con una breve presión sobre la tecla se pueden realizar dos funciones:
■ El toldo, la cortina y la persiana se desplazan hasta una posición extrema. La duración máxima de la carrera está limitada a 3 minutos por orden.
■ Orden de parada. Con una presión prolongada sobre la tecla, la cortina, el toldo o la persiana se desplazan mientras dura la presión (máx. 3 minutos).

(3) Ventana de recepción de la señal

Por este punto recibe el receptor la señal de mando del emisor.
La ventana debe instalarse por este motivo en condiciones de fácil radiación directa con los emisores móviles.

(4) Fusibles

Los receptores están protegidos contra cortocircuitos por medio de fusibles. Reemplazar los fusibles, cuando fuere preciso, por otros de las mismas características.

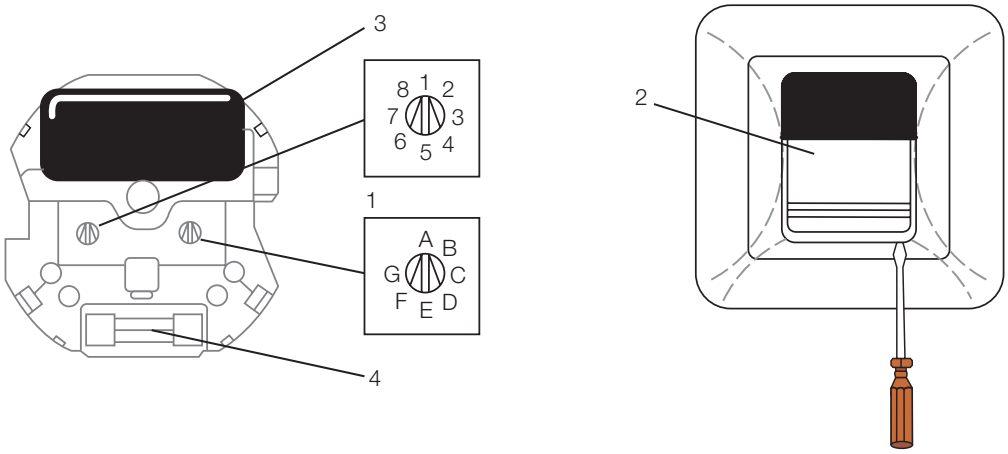


Fig. J5-007: *receptor modo on/off y modo dimmer (regulador) empotrado/superficie.*

Esquema de conexión

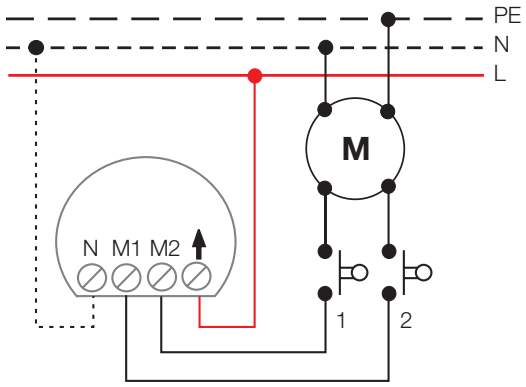


Fig. J5-008: *esquema de conexión receptor modo on/off y modo dimmer (regulador), empotrado/superficie.*

Características técnicas	
Tensión de alimentación	230 V - 50 Hz
Potencia nominal	75-460 VA, motores asíncronos con dos sentidos de giro
Consumo propio (en espera del orden)	0,75 W
Tecnología	2 contactos de relé con enclavamiento progresivo
Duración máxima de la conexión	3 minutos por orden
Codificación	56 (7 grupos de 8 direcciones)
Profundidad de empotramiento	32 mm

Tabla J5-009: *características modo on/off y modo dimmer (regulador).*

5.2. Telemando por interface radio

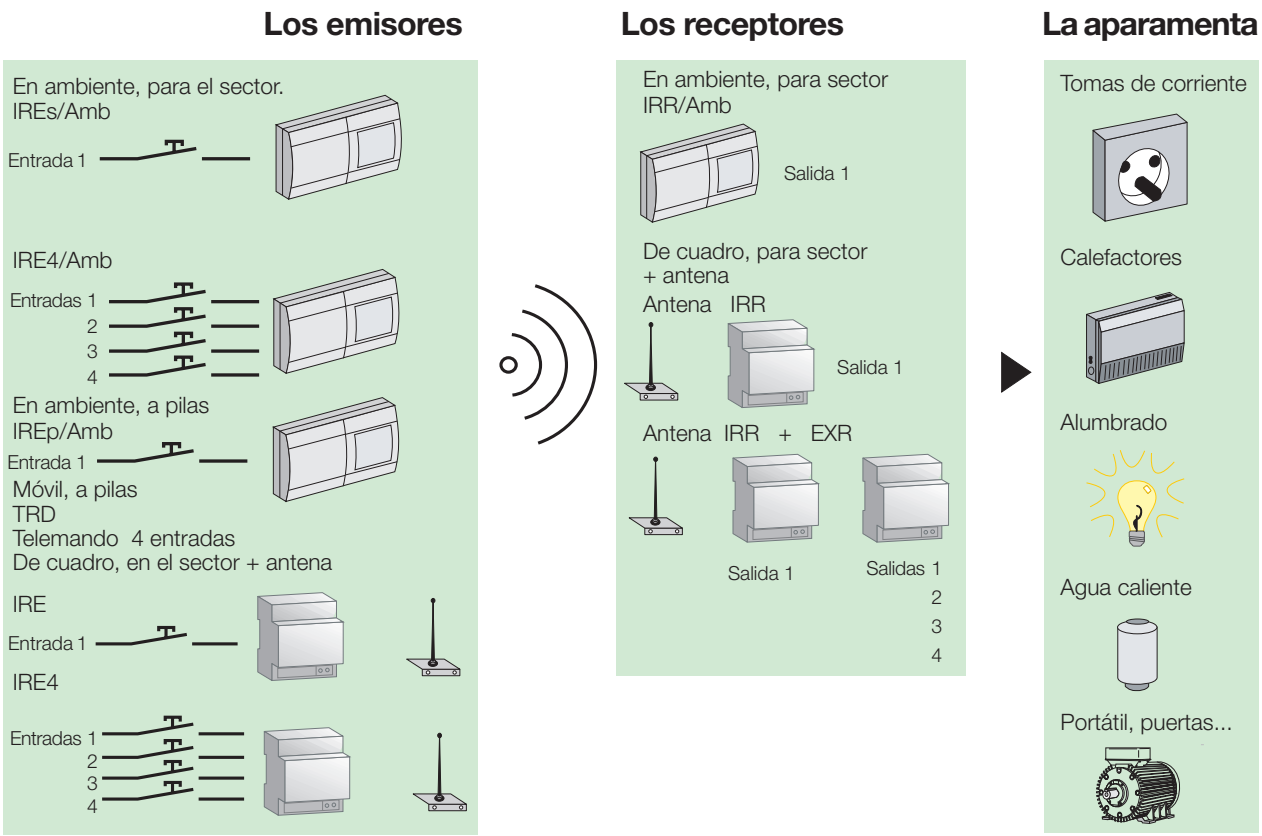


Fig. J5-010: *diagrama de los emisores y receptores del telemando por ondas.*

Función y utilización

Los emisores de ambiente y los telemandos móviles transmiten las órdenes de marcha y paro por ondas, con frecuencias radiofónicas, a los receptores para la gestión de los aparatos de alumbrado, calefacción, riego...
Efectúan las funciones de:

- La recepción de las órdenes de entrada.
- La gestión de las consignas de direcciones de las órdenes, de test y de funcionamiento normal.
- La gestión de transmisión.

Características comunes:

- Las equivalentes a los servicios de correos y telecomunicaciones.
- Orientación de las órdenes por los caminos hasta poder ser asumidas por los receptores.

■ Visualización del estado, por medio de una señal luminosa roja:
□ Apagada: estado en reposo, sin emisión en curso.
□ Parpadeante, roja: en posición test o direccionando una orden para ser asumida por un receptor.
□ Encendida, roja:
– En funcionamiento normal.
– En funcionamiento test, por orden a través del pulsador manual.
■ Recibo de órdenes de entrada:
□ Pulsantes (frente de subida).
□ Mantenidas (cambio de estado).

Características comunes de los IRE:

■ Transmisión IRE:
□ Frecuencia de emisión: 433,93 MHz.
□ Potencia de emisión: 10 mW.
□ Apto para la transmisión en campo libre, alcance: 250 m del entorno.
□ Apto para la transmisión interior, alcance: 50 m del entorno.
■ Temperatura de funcionamiento: –5 ºC a + 55 ºC.
■ Protección de la envolvente: IP50.
■ Recibo de órdenes de entrada:
□ Pulsantes (frente de subida).
□ Mantenidas (cambio de estado).
■ Color blanco: RAL 9003.
■ Fijación de la caja por un tornillo sobre un soporte mural.
■ Conexionado: bornes para conductor rígido de 2,5 mm^2.
■ Obertura para el paso de los conductores.
■ Posibilidad de colocar una toma de corriente tipo mosaico.

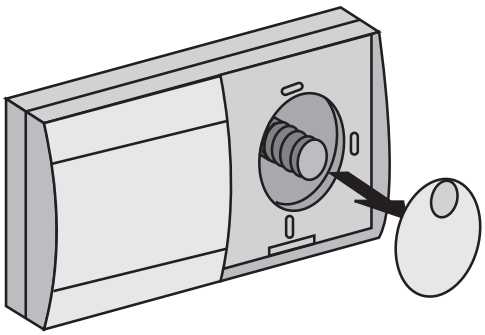


Fig. J5-011: *espacio para el paso de los conductores.*

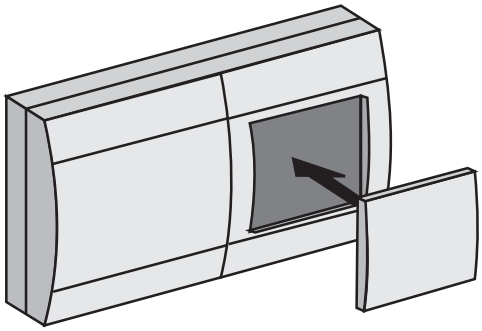


Fig. J5-012: *posibilidad de acoplamiento de una toma de corriente tipo mosaico.*

5.2.1. Emisores de ambiente, IREs/Amb, IREp/Amb, IRE4/Amb

Descripción

1. Tapa izquierda.
2. Piloto luminoso de señalización de estado.
3. Pulsador de selección de una entrada.
4. Pulsador RESET: borrar órdenes direccionadas a un receptor.
5. Conmutador de 2 posiciones.
■ “ON”: funcionamiento normal.
■ “Dirección Test”: mando de órdenes a un receptor.
6. Bornero.
7. Conexionado fase (L) y neutro (N) 230 V.
8. Apertura para la entrada de los conductores.

9. Entradas de todo o nada:
■ IREs/Amb e IREp/Amb: E1.
■ IRE4/Amb: E1, E2, E3 y E4.
10. Tapa derecha y abertura para el acoplamiento de un pulsador o interruptor tipo mosaico.
11. Ranura para la fijación de la caja.
12. Conmutador de 12 posiciones para direccionar las órdenes codificadas a los diferentes receptores.

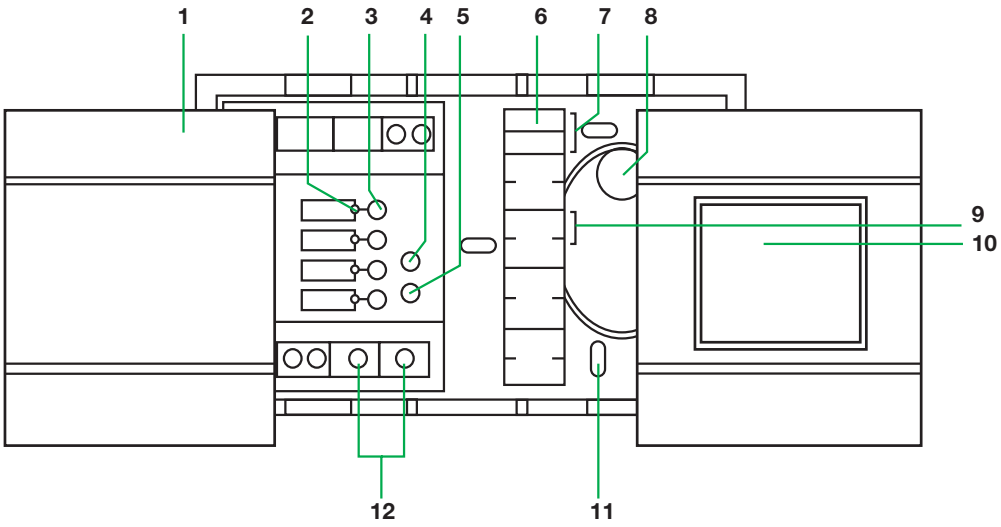


Fig. J5-013: *emisor de ambiente IREs/Amb, IREp/Amb e IRE4/Amb.*

Utilización

Situados en el ambiente, los emisores de radio IREs/Amb, IREp/Amb (1 entrada) e IRE4/Amb (4 entradas) transmiten órdenes de paro/marcha para aparamenta diversa.

Conexionado:

■ Alimentación:
□ Para IREs/Amb e IRE4/Amb, 230 V en los bornes L y N.
□ Para IREp/Amb, alimentación por pila.
■ Entradas:
□ Para IREs/Amb e IREp/Amb, pulsador E1 en canal 1.
□ Para IRE4/Amb, pulsadores E1, E2, E3 y E4, en canales C1, C2, C3 y C4 respectivamente.

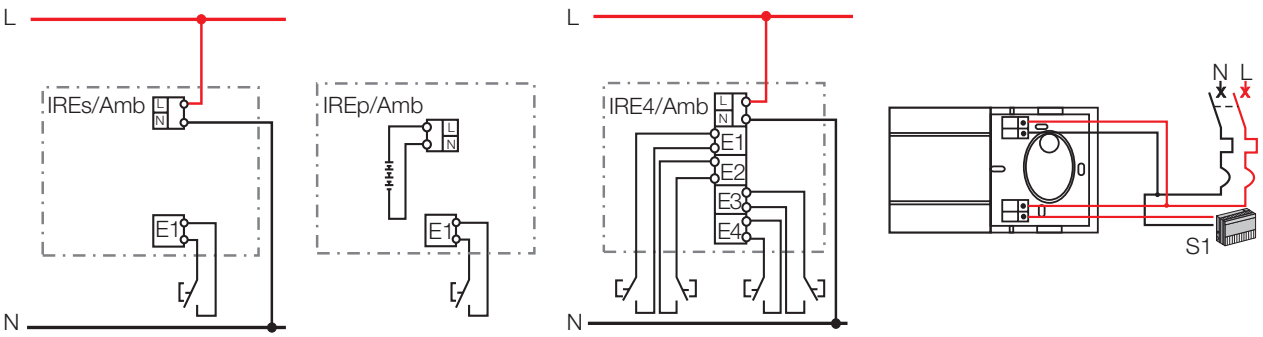


Fig. J5-014: *esquemas de conexión de los emisores IREs/Amb, IREp/Amb e IRE4/Amb.*

Alcance de emisión:

■ Apto para la transmisión en campo libre, alcance: 250 m del entorno.
■ Apto para la transmisión interior, alcance: 50 m del entorno, de cuadro a cuadro.

5.2.2. Emisores de cuadro, IRE e IRE4

Descripción

1. Alimentación fase neutro a 230 V.
2. Entradas todo o nada:
■ IRE: E1.
■ IRE4: E1, E2, E3 y E4.
3. Conexión para la entrada exterior.
4. Pulsador de selección de una entrada.
5. Piloto luminoso de señalización del estado.
6. Pulsador RESET: borrar órdenes direccionadas a un receptor.
7. Conmutador de 2 posiciones.
■ "ON": funcionamiento normal.
■ "Dirección Test": mando de órdenes a un receptor.
8. Conmutador de 16 posiciones para direccionar las órdenes codificadas a los diferentes receptores.
9. Antena.

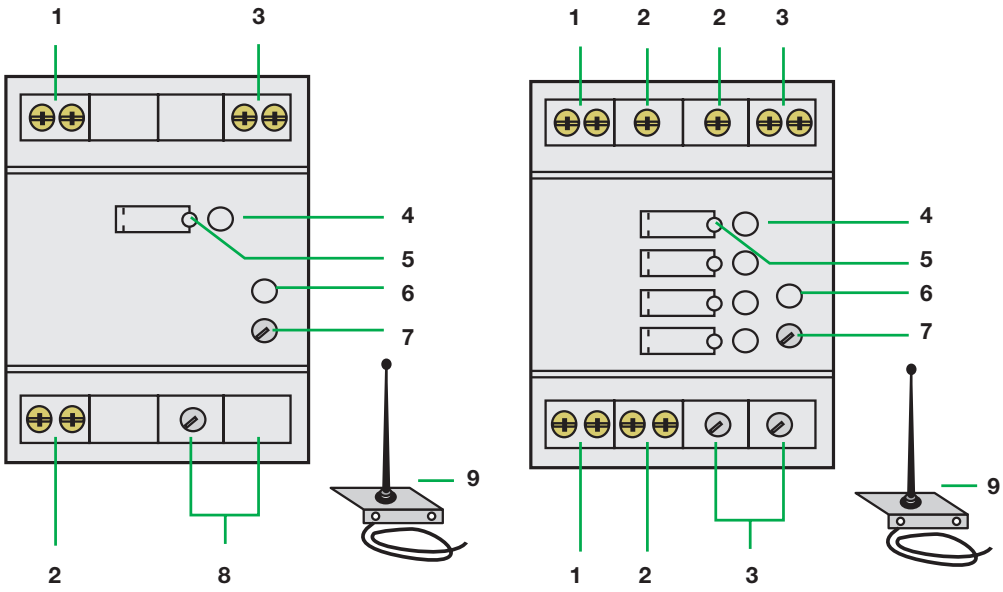


Fig. J5-015: *emisor de ambiente IRE e IRE4.*

Utilización

Situados en el cuadro, los emisores de radio IRE (1 entrada) e IRE4 (4 entradas) transmiten órdenes de paro/marcha para aparamenta diversa.

Alcance de emisión:

■ Apto para la transmisión en campo libre, alcance: 400 m del entorno.
■ Apto para la transmisión interior, alcance: 80 m del entorno, de cuadro a cuadro.

Conexionado:

■ Fase y neutro: sobre bornes N y L.
■ Entradas:
□ Para el IRE: pulsador E1 sobre bornes 2 y 4.
□ Para IRE4: pulsador E1 sobre bornes 2 y 4, E2 sobre bornes 6 y 8, E3 sobre bornes 9 y 11, E4 sobre bornes 5 y 7.
■ Antena:
□ Cable coaxial, longitud 2 m. Fijar la antena cerca del emisor.
– Sobre el cofret o armario de plástico o metálico.
– Directamente en un tabique.
□ Conectar la masa del cable coaxial al borne 13 y el alma al borne 15.

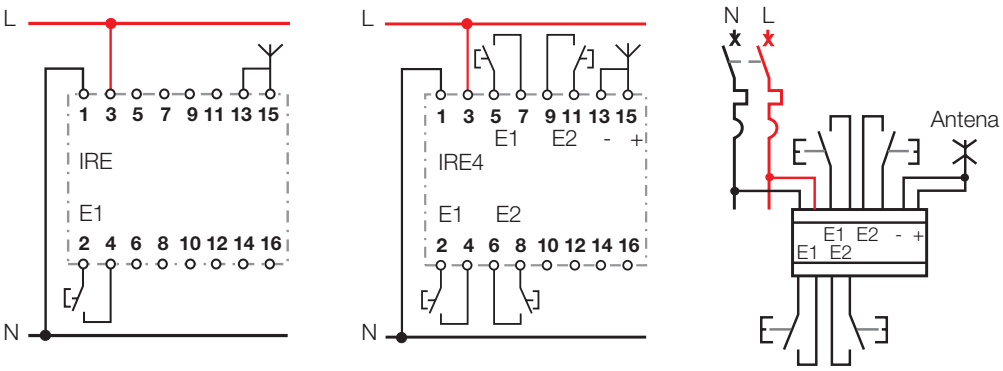


Fig. J5-016: *esquemas de conexión de los emisores IRE e IRE4.*

5.2.3. Telemando móvil TRD (4 entradas)

Descripción

1. Piloto luminoso de señalización de estado.
2. Tecla de selección de una entrada.
3. Pila de 6 V:

■ Alcalina, tipo 4LR44, autonomía un año (según fabricante).
■ Lithium, tipo PX28L, autonomía 3 años.

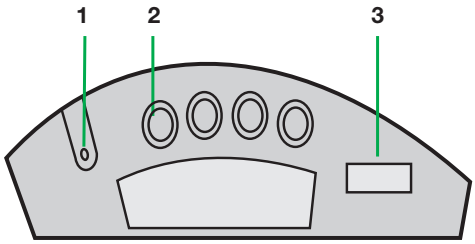


Fig. J5-017: *telemando móvil TRD.*

Utilización

Situados en el ambiente, los telemandos de radio TRD (4 entradas) transmiten órdenes de paro/marcha (entradas E1, E2, E3 y E4) para aparamenta diversa.

Alcance de emisión:

■ Apto para la transmisión en campo libre, alcance: 80 m del entorno.
■ Apto para la transmisión interior, alcance: 20 m del entorno.

5.2.4. Receptor en ambiente IRR/Amb

Descripción

1. Tapa izquierda.
2. Piloto luminoso de señalización del estado:

■ Apagado: salida en reposo, no hay ninguna recepción de señal.
■ Parpadeante, rojo: en proceso de comunicación de una orden.
■ Alumbrado, rojo: salida seleccionada en modo test.
■ Alumbrado, verde: contacto de salida en posición de trabajo.

3. Pulsador de selección de una salida.
4. Conmutador de dos posiciones:

■ En posición A: recopiar, conmutación sobre cambio de estado.
■ En posición B: biestable, conmutación sobre frente creciente.

5. Borne de alimentación fase - neutro a 230 V.
6. Abertura para el paso de cables.

7. Tapa derecha con abertura para instalación de una toma tipo mosaico.
8. Ranura para la fijación del aparato.
9. Borne de conexión de los relés de salida.
10. Conmutador de 6 posiciones para vías codificadas.

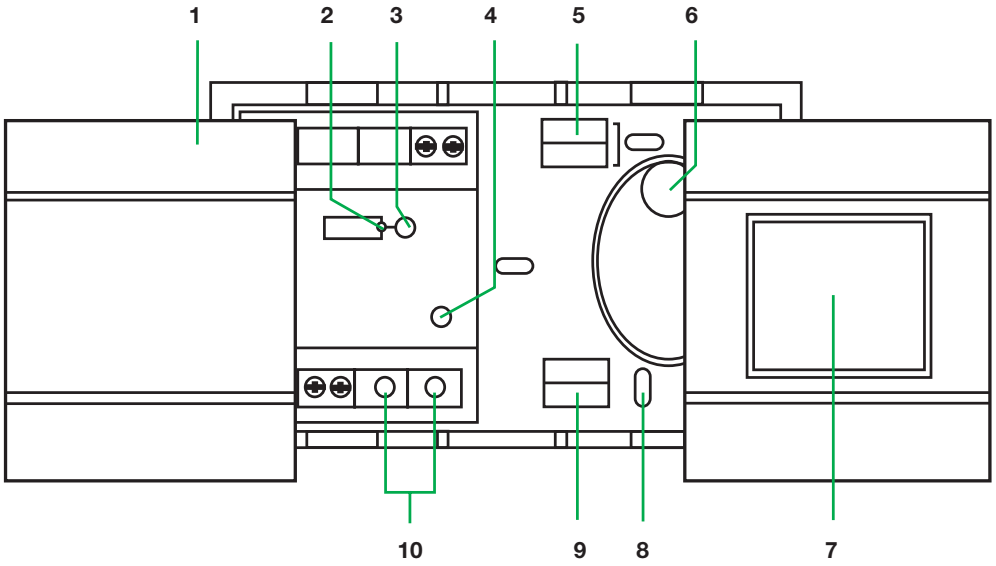


Fig. J5-018: *receptor de ambiente IRR/Amb.*

Utilización

Instalado en el ambiente, el receptor radio IRR/Amb (1 salida) capaz de recibir las órdenes de paro o marcha emitidas por un emisor del entorno.

Conexionado:

- Fase y neutro: sobre los bornes (L) y (N).
- Salidas: sobre el borne S1.

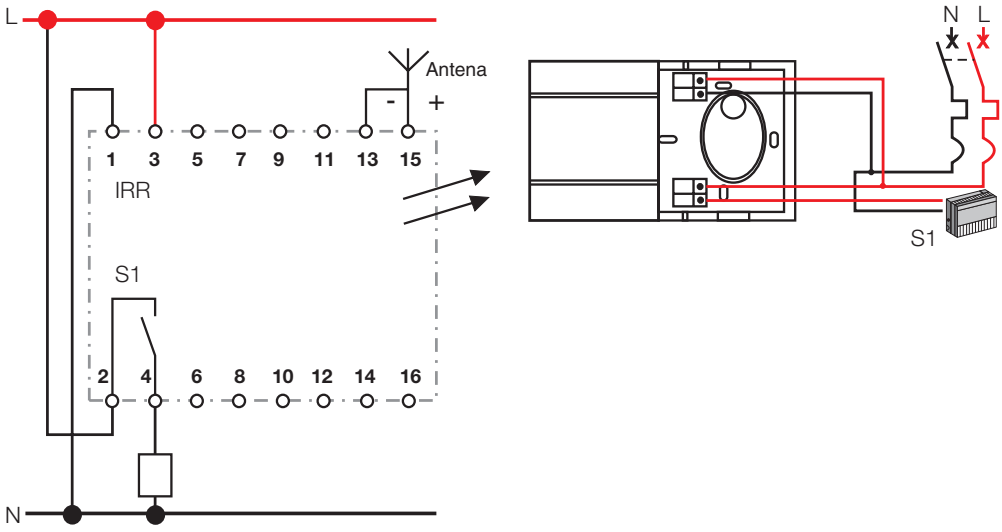


Fig. J5-019: *esquemas de conexión de los receptores IRR.*

5.2.5. Receptor de cuadro IRR y extensión EXR

Descripción

1. Alimentación fase neutro 230 V.
2. Piloto luminoso de señalización del estado:

- Apagado: salida en reposo, no hay ninguna recepción de señal.

■ Parpadeante, rojo: en proceso de comunicación de una orden.
■ Alumbrado, rojo: salida seleccionada en modo test.
■ Alumbrado, verde: contacto de salida en posición de trabajo.
3. Pulsador de selección de una salida.
4. Conexión para la antena exterior.
5. Comunicación con el módulo de extensión EXR, por comunicación óptica.
6. Conmutador de dos posiciones:
■ En posición A: recopiar, conmutación sobre cambio de estado.
■ En posición B: biestable, conmutación sobre frente creciente.
7. Conmutador de 16 posiciones para vías codificadas.
8. Salidas a los relés:
■ IRR: S1.
■ EXR: S2, S3 y S4.
9. Antena.

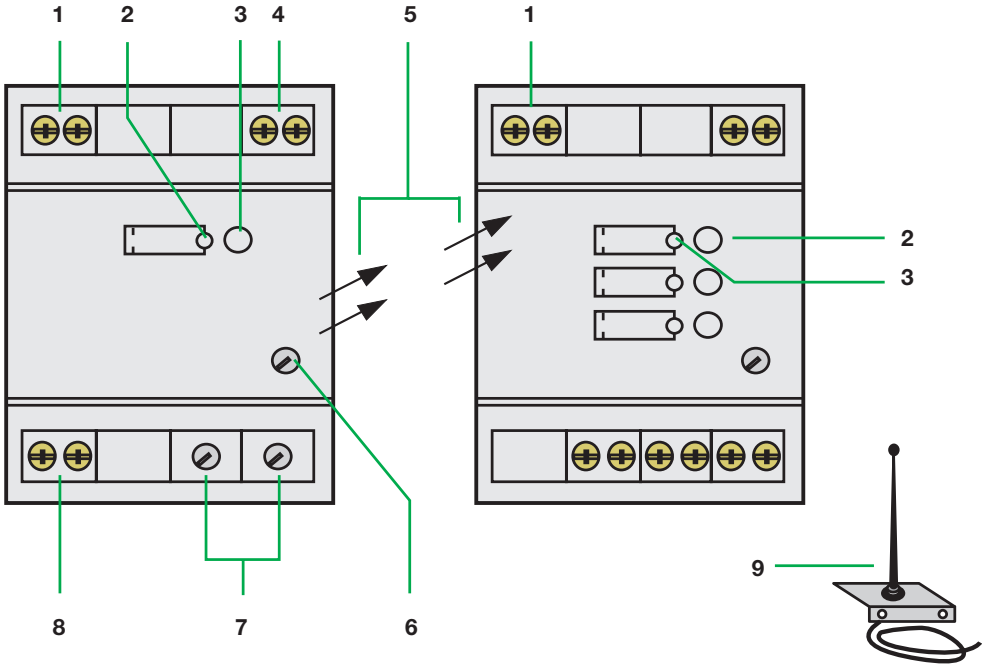


Fig. J5-020: *receptor de ambiente IRR/Amb y extensión EXR.*

Utilización

Instalado en el ambiente, el receptor radio IRR (1 salida) capaz de recibir las órdenes de paro o marcha emitidas por un emisor del entorno. Puede asociarse con módulo de extensión EXR que amplía con tres salidas suplementarias.

Conexionado:

■ Fase y neutro: sobre los bornes (L) y (N).
■ Salidas.
□ Para el IRR: salida S1 por los bornes 2 y 4.
□ Para el EXR: salida S2 por los bornes 6 y 8, S3 por los bornes 10 y 12, S4 por los bornes 14 y 16.
■ Antena.
□ Cable coaxial, longitud 2 m. Fijar la antena cerca del emisor.
– Sobre el cofret o armario de plástico o metálico.
– Directamente en un tabique.
□ Conectar la masa del cable coaxial al borne 13 y el alma al borne 15.

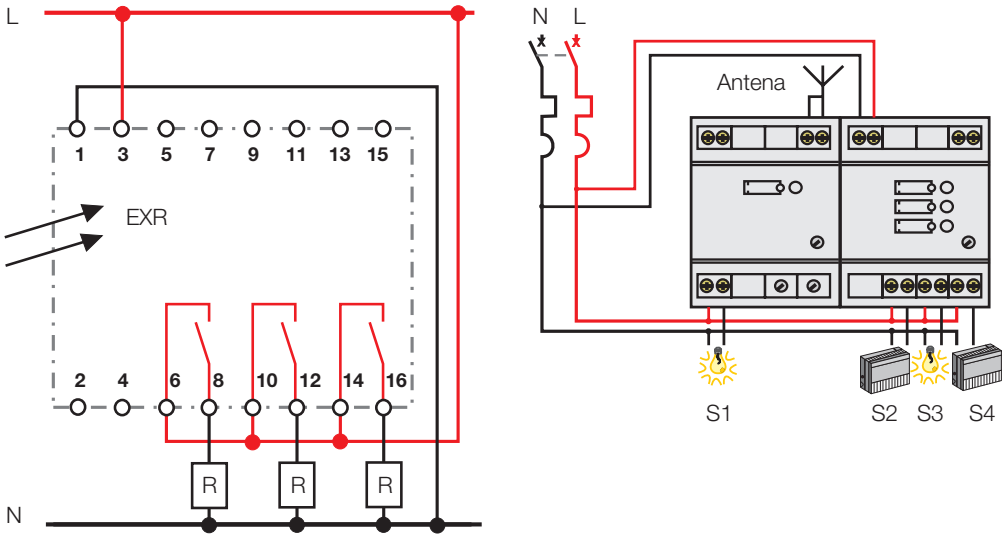


Fig. J5-021: *esquemas de conexión de los receptores IRR y EXR.*

¡Atención!: Debemos tener en consideración la amortiguación de la señal que efectúan los obstáculos situados en el entorno de emisión-recepción, en función de su naturaleza y espesor.
Eficacia de la transmisión en % de su potencia al atravesar un obstáculo de las siguientes naturalezas:

Yeso, placas de yeso o madera: 90 al 100 %

Ladrillos, aglomerado: 65 al 95 %

Cemento y cemento armado: 10 al 70 %

Metales, separaciones metálicas: 0 a 10 %

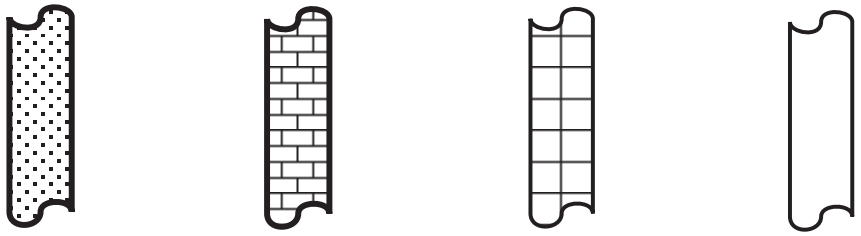


Fig. J5-022: *elementos de obstrucción parcial de las ondas.*

5.3. Telemandos acoplables a interruptores automáticos, Tm

5.3.1. Interruptores automáticos C60 con acoplamiento de telemando Tm (Tm + C60)

Función y utilización
La unión de un telemando a un interruptor automático Tm + C60 permite el mando a distancia de un circuito que no supere una frecuencia de maniobras de 10 ciclos por día.
Actúa con señales mantenidas; por ejemplo: para activar la ventilación de un local, el alumbrado de una zona...
Permite en cualquier momento la actuación manual local del interruptor automático, así como la activación de los accesorios acoplados.
Otras formas de mando posibles:
■ Por orden impulsional o mantenida a través del auxiliar ACTc.
■ Con una orden recibida por medio de una red BatiBUS por medio del auxiliar ATB1s.

■ Por medio de un temporizador ACTt u otro auxiliar de mando para contactor.
■ El rearme, después de una desconexión producida por algún relé del interruptor automático, debe realizarse de forma manual y local después del verificado, y puesto en condiciones del circuito:
□ Enclavamiento para órdenes a distancia por medio del contacto auxiliar SD, conectado en serie con la línea de mando.
□ Existe la posibilidad tecnológica de acoplar un dispositivo de rearme automático del interruptor automático, pero no puede coexistir con un enclavamiento SD de órdenes a distancia, y su aplicación deberá estar en consonancia con las normas de seguridad en el trabajo correspondientes a cada zona o país.
■ Un conmutador situado aguas arriba del bloque Tm, permite:
□ Neutralizar el mando a distancia.
□ Enclavar la manecilla del interruptor en posición de “abierto”.

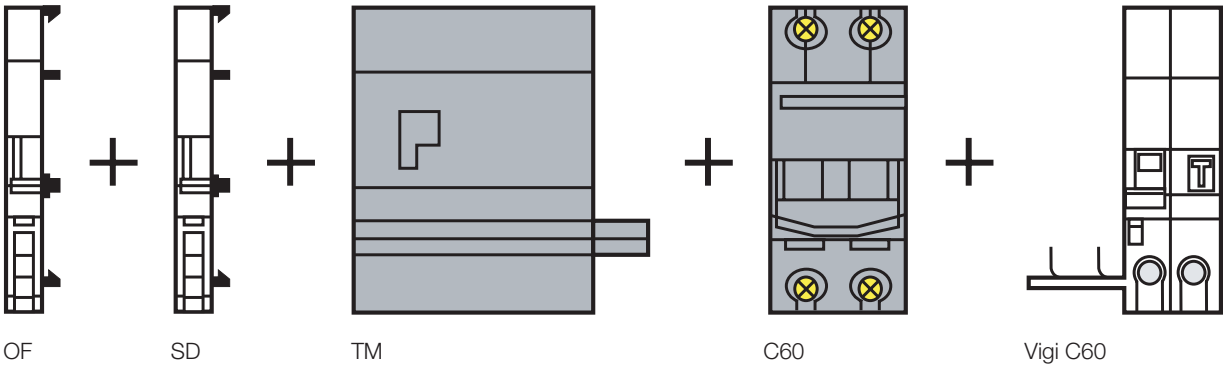


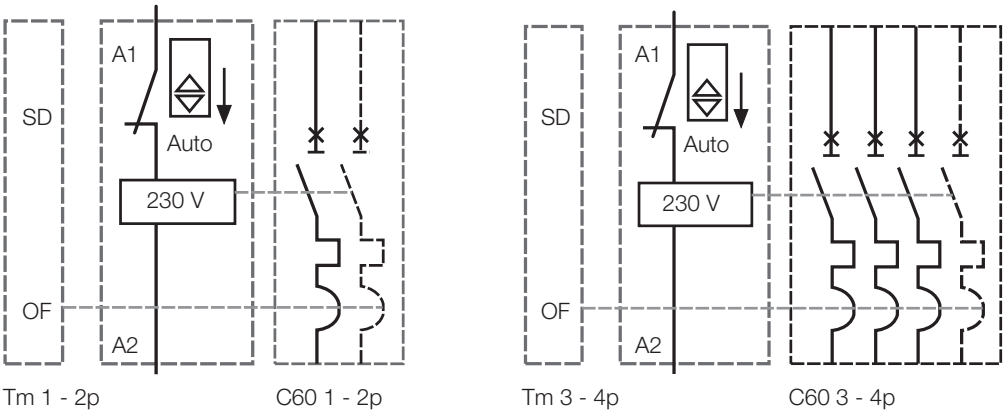
Fig. J5-023: *diagrama de posibilidades de acoplamiento de los interruptores automáticos telemandados con un equipo TM.*

Características:
■ Tensión de alimentación: 230 V ca (–15 % + 10 %).
■ Fecuencia 50 Hz.
■ Potencia absorbida:
□ A la llamada: 28 VA.
□ Para mantener la posición: 2 VA.
■ Número de maniobras con un C60: 20.000 a 40 °C.
■ Tiempo de apertura: 0,5 s.
■ Tiempo de cierre: 0,2 s.
■ Comportamiento del mando al fallo de tensión:
□ Insensible a los microcortes inferiores o iguales a 0,45 s.
□ A tiempos superiores a 0,45 s, apertura automática de los contactos.
□ Al retorno de la tensión cierre automático en menos de 2 s.
□ Visualización en la carátula de la orden de mando.
■ Tropicalización: ejecución 2 (humedad relativa: 95 % a 55 °C).
■ Temperatura de funcionamiento: –25 °C a +60 °C.
■ Conexionado: bornes para conductores de 6 mm².

Nota: la asociación de un Tm + un desconectador a distancia, tipo MN o MX no es posible.

■ Bipolares.

■ Tetrapolares.



Tm 1 - 2p C60 1 - 2p Tm 3 - 4p C60 3 - 4p

Fig. J5-024: *esquemas eléctricos de los conjuntos.*

5.3.2. Interruptores automáticos telemandados Réflex XC40

Función y utilización

El interruptor automático telemandado Réflex XC40 asocia, en el mismo aparato, las funciones de:

■ Telemando por impulsión y por orden mantenida.

■ Protección contra las sobrecargas y los cortocircuitos, señalización “abierto”, “cerrado” y “abierto por defecto”.

■ Seccionador.

■ Contactos auxiliares de señalización OF y SD, integrados: 3 A/250 V CA.

■ Conexionado:

□ Bornes de potencia: para conductores rígidos de 25 mm^2 o flexibles de 16 mm^2.

□ Maniobra de telemando: con conector extraíble para embornar conductores de 1,5 mm^2.

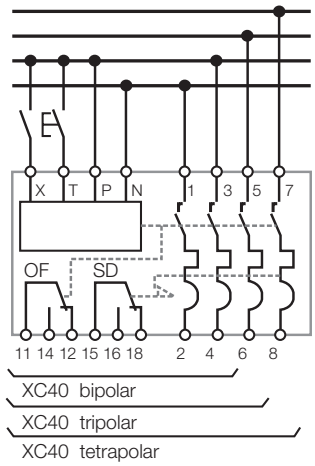


Fig. J5-025: *esquema del circuito del Réflex.*

Descripción:

■ (1) Manecilla de mando local: permite la conexión y desconexión del interruptor automático manualmente, independientemente de las órdenes telemandadas que existieran.

Indica la posición de los contactos del circuito de potencia y puede bloquearse en posición de “abierto” (ON/OFF), después que el interruptor automático ha desconectado.

■ (2) Manecilla de rearme: está en posición de bajada “desconectada” después que el interruptor automático ha desconectado por sobreintensidad o defecto de aislamiento con bloque Vigi, o después de una apertura producida por los relés (MX o MN).

Permite visualizar la posición del gatillo de enclavamiento telemandado.

Nota: un dispositivo de enclavamiento (ref. 26970), situado en la manecilla del aparato, permite fijar la posición de “abierto”.

■ (3) Acoplamiento mecánico con los accesorios: un orificio cubierto por un tapón extraíble permite el acoplamiento de los accesorios, bloque Vigi, relés MX o MN, en el lateral del aparato.
■ (4) Conectores desenchufables: dos conectores permiten la conexión de los circuitos de los contactos auxiliares integrados, de los de señalización del posicionamiento del interruptor automático O-F (bornes 11-12-14) y de las desconexiones por defecto S-D (bornes 15-16-18).
■ (5) Conector desenchufable para los circuitos de mando (bornes: X, T, P, N).
■ (6) Selector de la forma de mando: permite modificar la orden recibida en la entrada X:
□ La posición “a” (⎍) para las órdenes mantenidas.
□ La posición “b” (⎍⎍) para el mando por impulsos.

Nota: si el borne X no está cableado, el selector debe estar, forzosamente, en la posición “b” (⎍⎍).

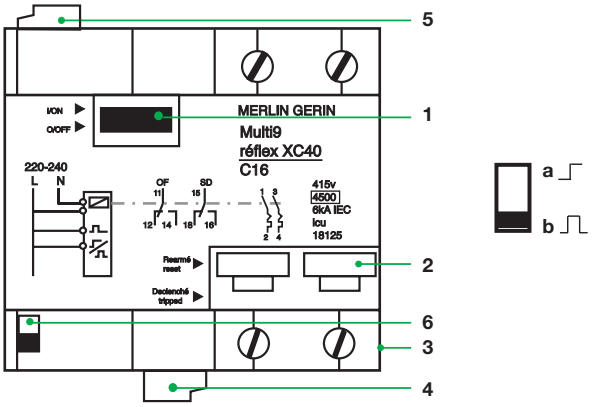


Fig. J5-026: *carátula de los interruptores automáticos telemandados Réflex XC40.*

Conexionado

Conexionado con conectores desenchufables. El telemando de los interruptores automáticos XC40 no puede funcionar si los bornes N, P y/o al menos X o T son cableados.
El borne T solo puede recibir órdenes impulsionales, como el borne X solo puede recibir órdenes mantenidas.

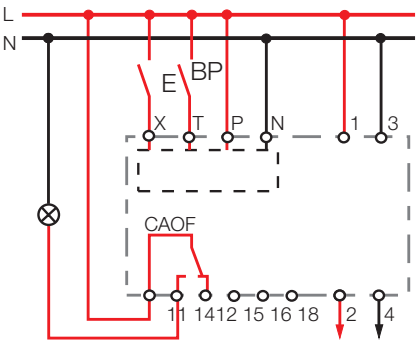


Fig. J5-027: *esquema correcto de conexionado de los interruptores automáticos telemandados Réflex XC40.*

J5_164_165 165 15/11/05, 11:55

¡Atención!: Tres esquemas de los representados no son correctos:
■ (A) si conectamos en el borne X o T contactos auxiliares o pulsadores de contactos múltiples.
■ (B) si conectamos los bornes X, T y P derivaciones de fases diferentes; sólo es correcto si derivan de la misma fase.
■ (C) si la entrada X es utilizada con órdenes mantenidas, el conexionado de P con X o T es incorrecto.

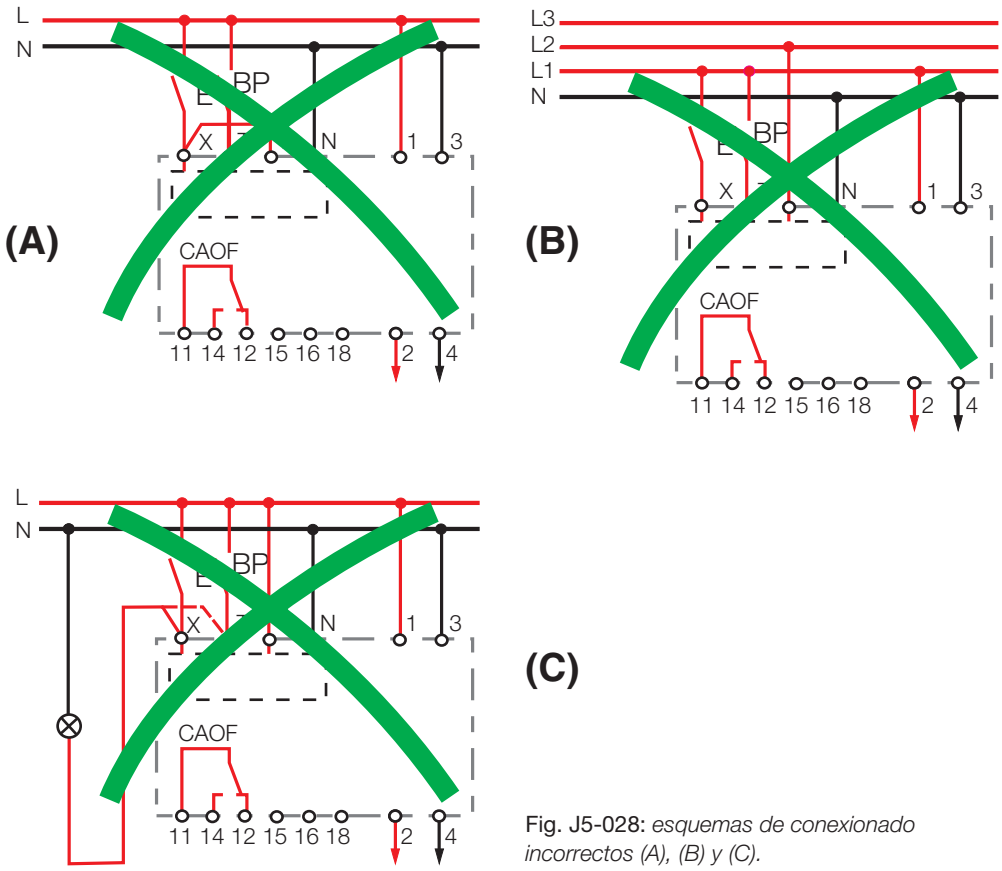


Fig. J5-028: *esquemas de conexionado incorrectos (A), (B) y (C).*

Prioridad de las órdenes
Si las dos entradas X y T son cableadas, la última orden recibida es la prioritaria.
Ejemplo de funcionamiento a partir del esquema correcto.
(1) Cierre de I, el circuito de potencia se cierra.
(2) Impulso por medio de un pulsador, el circuito de potencia se abre.
(3) Apertura de I, el circuito de potencia permanece o queda abierto.
Función de enfriamiento.

Con órdenes mantenidas
Ex. IHP... conectado sobre X, selector en posición “a” (⊿⊤) el enfriamiento se realiza por el corte de la alimentacción del circuito X, T y P.

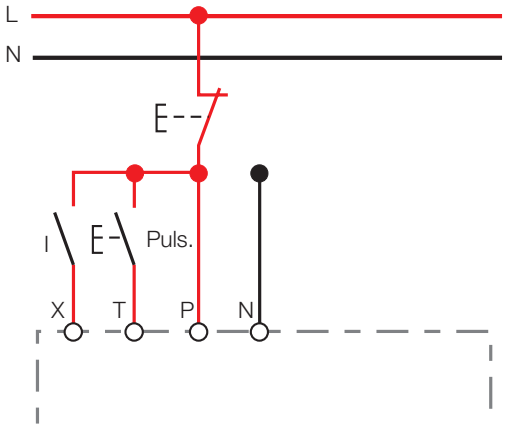


Fig. J5-029: *esquema con órdenes mantenidas.*

Con órdenes impulsionales

Ex. pulsadores... conectados sobre X, selector en posición “b” (⎍), el contacto OF debe ser asegurado por cable para obtener la función de “enfriamiento”.
El enfriamiento se realiza por una acción sobre un pulsador del mando centralizado que situará la instalación, en función de la orden, en posición de abierto o cerrado.

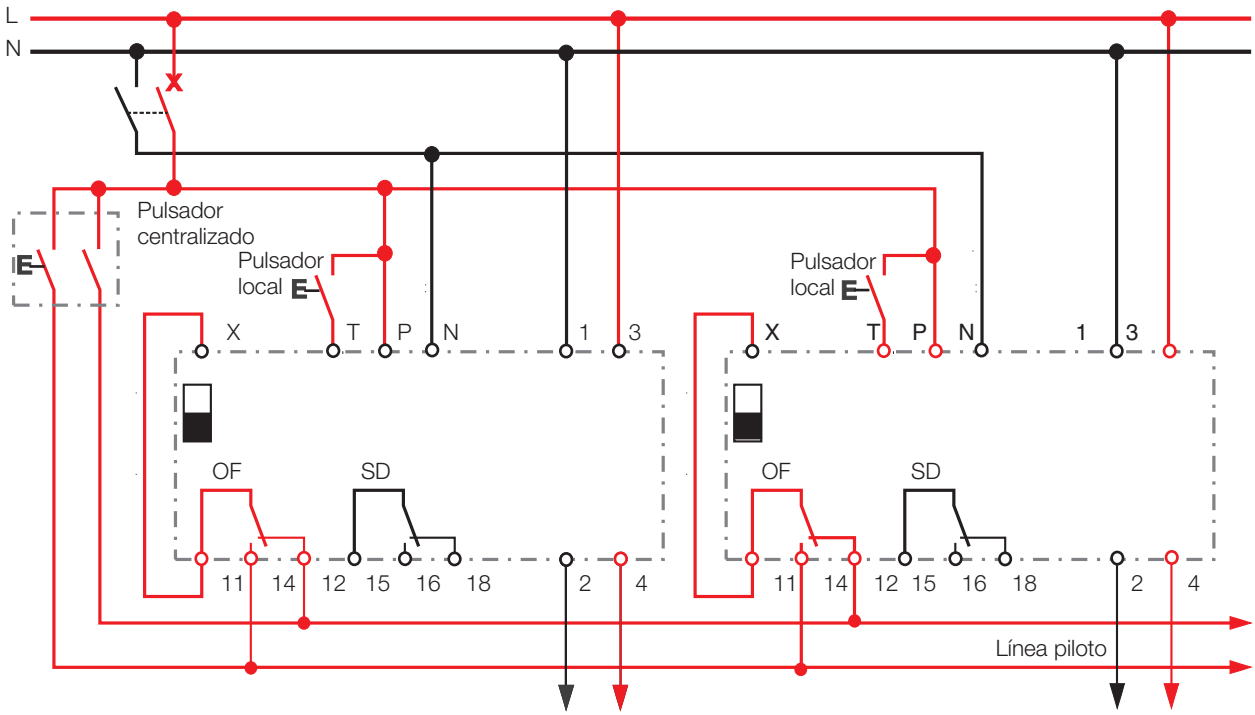


Fig. J5-030: *esquema para órdenes impulsionales.*

5.3.3. Montaje de auxiliares

■ El relé de emisión MX y el de mínima tensión MN se instalan en el lateral derecho del interruptor automático.
■ El MOD se cuelga del dispositivo Vigi por medio de una toma especial que se suministra.

Bloque Vigi

Función y utilización

El desconectador a corrientes diferenciales residuales “bloque Vigi” es acoplable a los interruptores automáticos telemandados Réflex XC40.
Es un relé de funcionamiento electromecánico, sin fuente de alimentación, permitiendo sus características un campo de aplicación prácticamente universal.
Complementa a los interruptores automáticos Réflex XC40 en las funciones de:
- La protección de las personas contra los contactos indirectos.
- Una protección complementaria de las personas contra los contactos directos con derivación a tierra (30 mA clase T02).
- La protección de instalaciones eléctricas contra los defectos de aislamiento.

Los interruptores automáticos de base mantienen todas sus características originales.

Esquemas eléctricos de funcionamiento

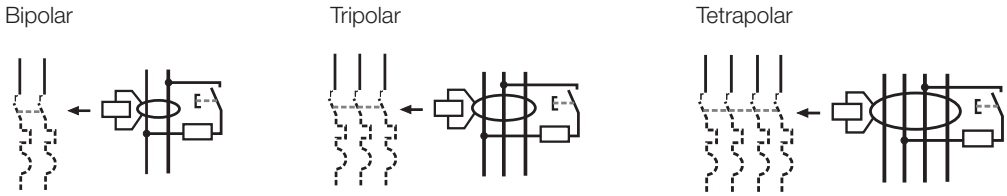


Fig. J5-031: *esquemas eléctricos de los bloques Vigi.*

J 5

Montaje

Se sitúa al lado derecho del interruptor automático, sacando la protección del y acoplándolo al enclavamiento, fijándolo por medio de dos tornillos que se suministran.
Conectar el bloque Vigi en los bornes aguas abajo del interruptor automático.
Situar el precintado de los bornes de forma que no pueda ser desacoplado.

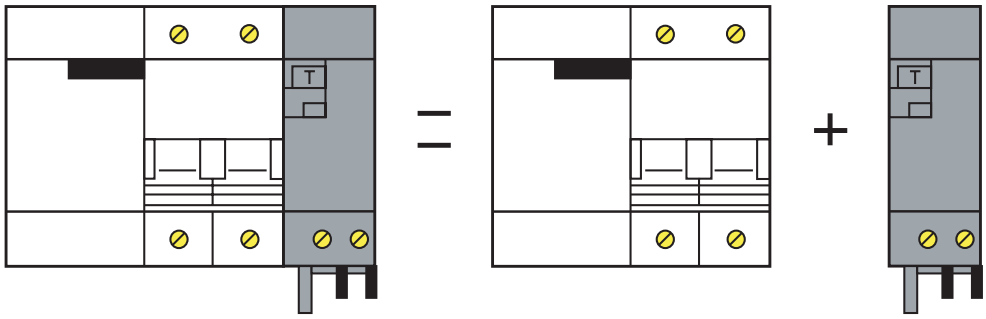


Fig. J5-032: *sistema de montaje de los bloques Vigi y los interruptores automáticos Réflex.*

Funcionamiento

El pulsador de test (T) permite verificar si el acoplamiento ha sido correcto. Acción que se recomienda, como medida preventiva, realizarla una vez al mes.
La apertura de los contactos, a causa de un defecto diferencial, se indica en color rojo, por asociación mecánica, en la carátula.

Rearme

El rearme del interruptor diferencial se realiza simultáneamente con el rearme del interruptor automático.

¡Importante!: Utilización de Réflex para maniobrar los bloques de alumbrado de seguridad de una instalación eléctrica.
En el caso de funciones de protección y de mando, se asegura por el mismo dispositivo, la recomendación de que, en caso de defecto del bloque, un contacto dé la orden de desconexión de la alimentación del bloque.
Este contacto es el SD (bornes 15 y 18), integrado en el Réflex, que cumple perfectamente esta condición.

5.3.4. Auxiliares eléctricos

Módulo de adaptación de tensión MOD

Función y utilización
Permite accionar a distancia la desconexión y conexión del conjunto interruptor automático telemandado Réflex y el bloque Vigi incorporado.
Características
Conexionado directamente sobre el bloque Vigi, por un sistema de fijación propio con tomas de corriente tipo faston.

Nota: la alimentación aguas abajo del Réflex directamente.

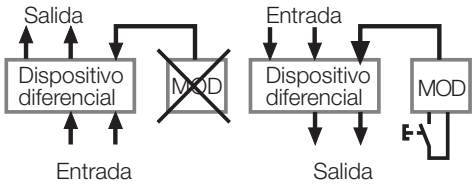


Fig. J5-033: *sistema de conexionado del módulo MOD.*

Desconectadores a distancia

Función y utilización:
- Los desconectores permiten la desconexión a distancia de los Réflex XC 40.
- Se montan sobre el lateral derecho del interruptor automático XC40.
- Son incompatibles con un bloque Vigi.

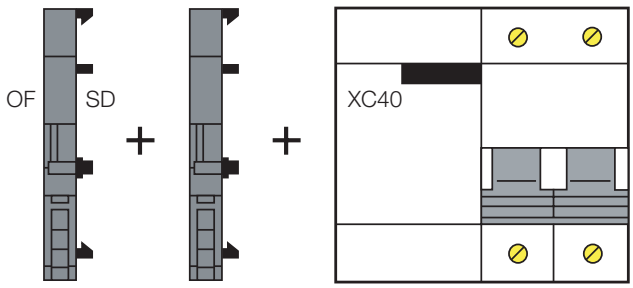


Fig. J5-034: *accesorios acoplables al XC40.*

Módulo de adaptación de tensión MDU

Utilización:
- Este módulo permite mandar las órdenes a los aparatos telemandados partiendo de una red de alimentación, con tensiones de seguridad de 12, 24 o 48 V en CC o CA.
- Se adapta a un aparato de telemando cuya tensión es de 220-240 V CA.

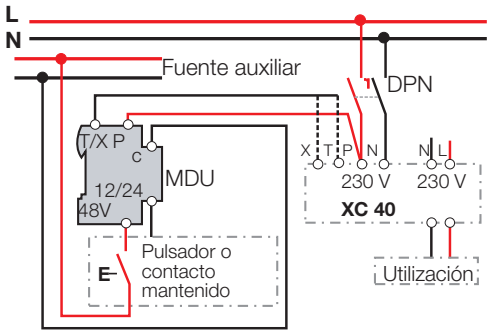


Fig. J5-035: *esquema de conexionado MDU.*

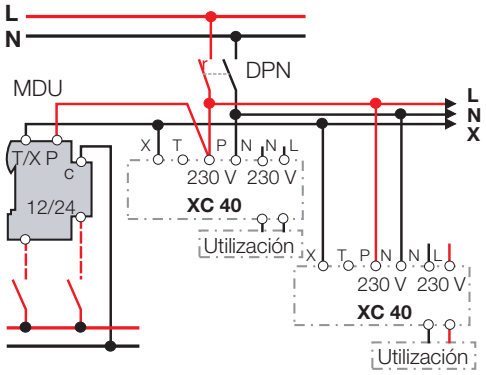


Fig. J5-036: *esquema de conexionado para el telemando de más de un elemento.*

Nota: el MDU puede telemandar simultáneamente, bajo la misma entrada, un máximo de 5 elementos a una temperatura ambiente de 45 °C.

Módulo de adaptación de la intensidad MDI

Utilización:

■ Ordenes emitidas a través de elementos estáticos.

Cuando se da una orden a un Réflex a través de una salida estática (temporizador de un autómata), normalmente las intensidades son menores a las que necesita el Réflex (intensidad superior a 5 mA a 220-240 V). Podemos utilizar un módulo MDI asociado al Réflex:

□ El módulo MDI a 220-240 A, amplía la corriente de la señal de 5 a 20 mA.

□ Para 110-48 V CA ver la tabla adjunta.

Orden emitida por un elemento estático				
Tensión (V)	Corriente de mando en (mA) (orden salida de un elemento estático o de un interruptor cerrado)		Corriente máxima de fuga en (mA) (orden salida de un elemento estático o de un interruptor abierto)	
	Sin MDI	Con MDI	Sin MDI	Con MDI
	Fig. (A)	Fig. (B)	Fig. (A)	Fig. (B)
220-240 CA	5	20	1,5	6
110-48 CA/CC	10	17	3	5

Tabla J5-037: *valores para los esquemas de conexionado de los MDI alimentados por medio de elementos estáticos (A) o interruptores (B).*

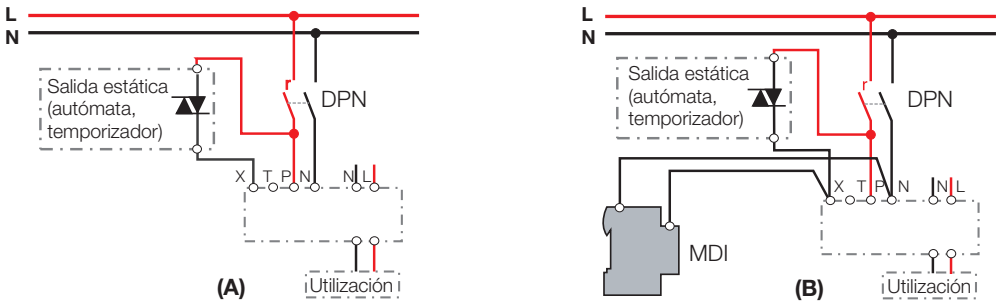


Fig. J5-038: *esquemas de conexionado de los MDI alimentados por medio de elementos estáticos (A) o interruptores (B).*

■ Órdenes dadas por pulsadores luminosos.

Las órdenes dadas por pulsadores luminosos (neón), en los que la corriente total absorbida en posición de abierto es igual o superior a 1,5 mA (consumo total de los luminosos).

Esta corriente, equivalente a una corriente de fuga, puede perturbar el buen funcionamiento del telemando del aparato:
□ Si la entrada X está disponible, el reparto de las corrientes sobre las 2 entradas (selector X en posición (⎍), según esquema (D), permite doblar la corriente de fuga admisible (3 mA).
□ El empleo de un módulo MDI permite una corriente total de 6 mA a 230 V para la alimentación de los neones de los pulsadores.
□ Para otras tensiones, ver la tabla adjunta.

Orden emitida por un pulsador luminoso						
Tensión (V)	Corriente de mando en mA			Corriente máxima de fuga en mA		
	Pulsador luminoso cerrado			Pulsador luminoso abierto		
	Sin MDI		Con MDI	Sin MDI		Con MDI
	Fig. (C)	Fig. (D)	Fig. (E)	Fig. (C)	Fig. (D)	Fig. (E)
220-240 CA	5	10	20	1,5	3	6
110-48 CA/CC	10	20	17	3	6	5

Tabla J5-039: *valores para los esquemas de conexionado de los MDI alimentados por medio de pulsadores luminosos esquemas (C), (D) y (E).*

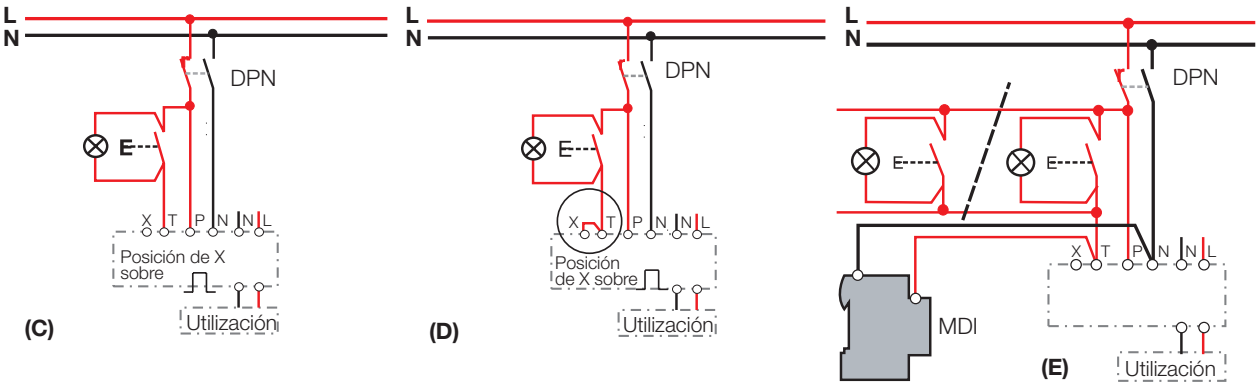


Fig. J5-040: *esquemas de conexionado de los MDI alimentados por medio de pulsadores luminosos (C), (D) o (E).*

Instalación
Se fijan a la guía simétrica a presión al lado del aparato telemandado.

Conexionado:
■ Según el esquema fig. J5-038 (B): señales a través de elementos estáticos.
■ Según el esquema fig. J5-040 (E): señales a través de pulsadores luminosos.

5.4. Telemando para redes conmutadas TRC. Limitadores de sobretensiones transitorias telefónico PRC

5.4.1. Telemando para redes conmutadas TRC

Función y utilización
El TRC está destinado al mando de la aparamenta eléctrica, por medio de la red telefónica.
Características:
■ Compatible con un contestador o un fax y los timbres (en número de 3) que puedan estar instalados en la red.
■ Necesita la conformidad de la compañía telefónica.

■ El mando de TRC se realiza por líneas telefónicas a frecuencias correspondientes a la voz o por acción local sobre los mandos manuales.
■ Tensión de empleo: 220-240 V CA +6 % –15 %.
■ Frecuencia: 50 a 60 Hz.
■ Contacto de salida:
□ Mínimo de 5 V –5 mA.
□ Máximo de 250 V –5 A (AC1).
■ Biestable: insensible a cortes de líneas PTT o cortes de alimentación.
■ Idiomas: 5 idiomas (español, francés, inglés, italiano, holandés), selección por conmutador en carátula.
■ Código de acceso (después de tono): 80 a 99.
■ Conexionado: bornes de carga para conductor de 2 · 2,5 mm^2.

Nota: según el riesgo del nivel ceraunico, es conveniente instalar un descargador de sobretensiones PRC.

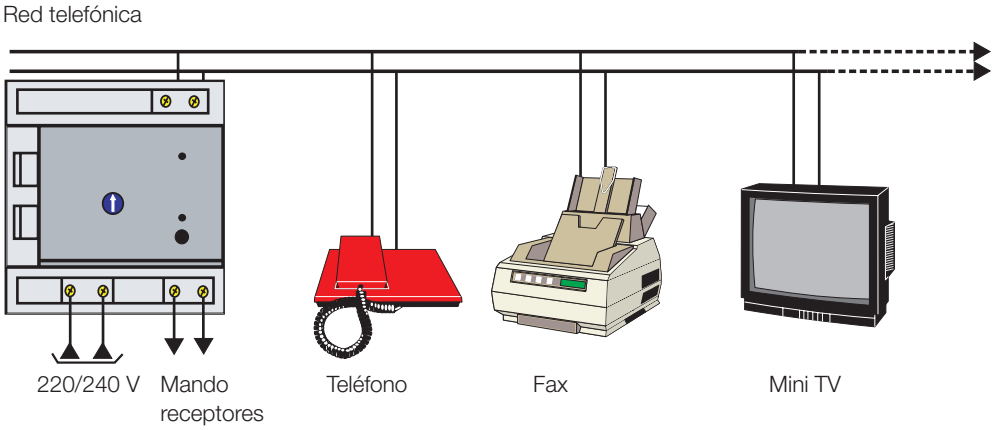


Fig. J5-041: *esquema de conexionado del telemando TRC para redes telefónicas.*

5.4.2. Limitador de sobretensiones para líneas telefónicas

Función y utilización
El desconectador de sobretensiones PRC protege las instalaciones telefónicas de las sobretensiones de origen atmosférico (rayos).
■ Necesita la conformidad de la compañía telefónica.
■ Montaje: 2 polos en paralelo sobre la red de telefónica.
■ Tensión de utilización: 48 V CC.
■ Poder de derivación:
□ 10 descargas de 5 kA de onda 8/20 µs.
□ 10 descargas de 5 A durante 1 segundo.
■ Capacidad a 1kHz: < 100 pF.
■ Resistencia de aislamiento: < 100 MΩ.
■ Desconexión externa del pararrayos en caso de cortocircuito del mismo, por medio de un interruptor.
■ Señalización de fin de vida: cortocircuito del aparato (ausencia de tono) conexionado: bornes de la red de carga para conductores de 2,5 mm^2.

5.5. Telemandos para bloques de alumbrado de emergencia TBS

Función y utilización
Aparato de telemando que permite la desconexión y el reencendido de bloques de alumbrado de seguridad, del tipo incandescente o fluorescente.

En el momento de un paro general del alumbrado normal de un sector (por cierre del local), los TBS permiten la desconexión de los bloques de alumbrado de seguridad. Así logramos una mayor vida útil de los acumuladores, conservando su carga.
Este telemando es indispensable en los locales de pública concurrencia, del tipo industrial, comerciales, de servicios, aparcamientos o de explotación agrícola.

Características:

■ Tensión de alimentación: 220-240 V CA de 45 a 60 Hz.
■ Consumo: 3,5 VA.
■ Tiempo de carga antes de la primera acción de telemando: 24 h.
■ Salida:
□ Tensión 7,2 V CC.
□ Telemando para bloques de un consumo medio de 10 mA.
■ Conexionado:
□ Bornes de carga para conductor de 2,5 mm^2.
□ Bornes para la conexión con los bloques de alumbrado, para conductor de 1,5 mm^2, longitud máxima de 1000 m.
■ Temperatura de utilización: –15 a + 40 °C.

5.5.1. Sistemas de instalación del alumbrado de emergencia con telemando TBS

Consejos de instalación:

■ Número de bloques de seguridad:
□ El TBS ref. 15885: pilota hasta 50 bloques de seguridad.
□ El TBE ref. 15886: pilota hasta 100 bloques de seguridad.
■ El TBS debe estar situado próximo al dispositivo de corte general de la instalación. Posee un dispositivo que permite, desde un punto central, cortar la alimentación de los bloques de seguridad al final de cada período de actividad del establecimiento (puesta en estado de descanso de los bloques).

Conexión

La conexión del TBS (bornes 2 y 4) a los bloques de seguridad se hace en paralelo respetando las polaridades. La longitud máxima de cables de 1,5 mm^2 es de 1000 metros.

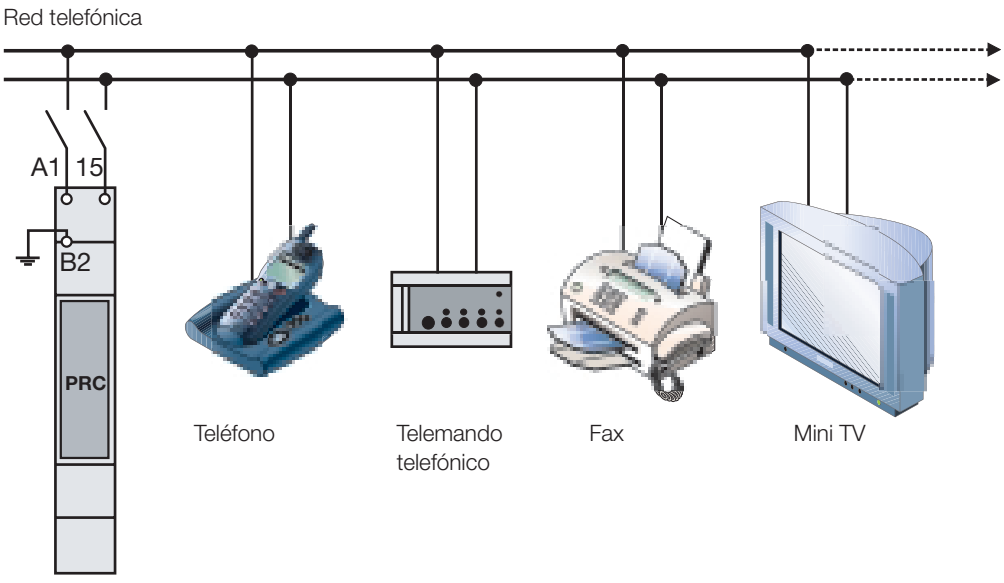


Fig. J5-042: *esquema de conexionado del descargador de sobretensiones (pararrayos) para redes telefónicas con telemando.*

■ Esquema fig. J5-043:
□ La alimentación del TBS debe ser realizada inmediatamente aguas abajo del dispositivo de corte general de la iluminación.
□ Los bloques de iluminación de seguridad del local considerado, deben estar alimentados aguas abajo del dispositivo de protección, y aguas arriba del o de los dispositivos de mando o del telemando.
■ Esquema fig. J5-044.
En el caso de que el aparato asegure funciones de protección y de mando (ejemplo, interruptor Réflex). El bloque de iluminación de seguridad puede ser alimentado aguas arriba de este dispositivo si un contacto, mandado por el relé de protección, corta la alimentación del bloque de funcionamiento de este relé.
El auxiliar, señal de defecto SD, permite la señalización a distancia en el momento del disparo sobre defecto.

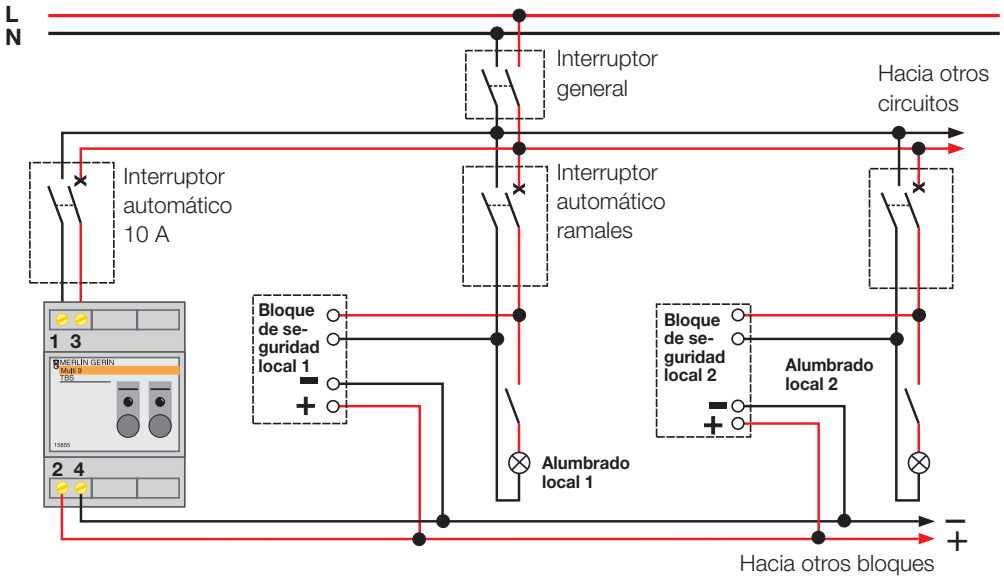


Fig. J5-043: *esquema del mando que permite la verificación del funcionamiento de los bloques sin interrumpir la alimentación de la iluminación normal.*

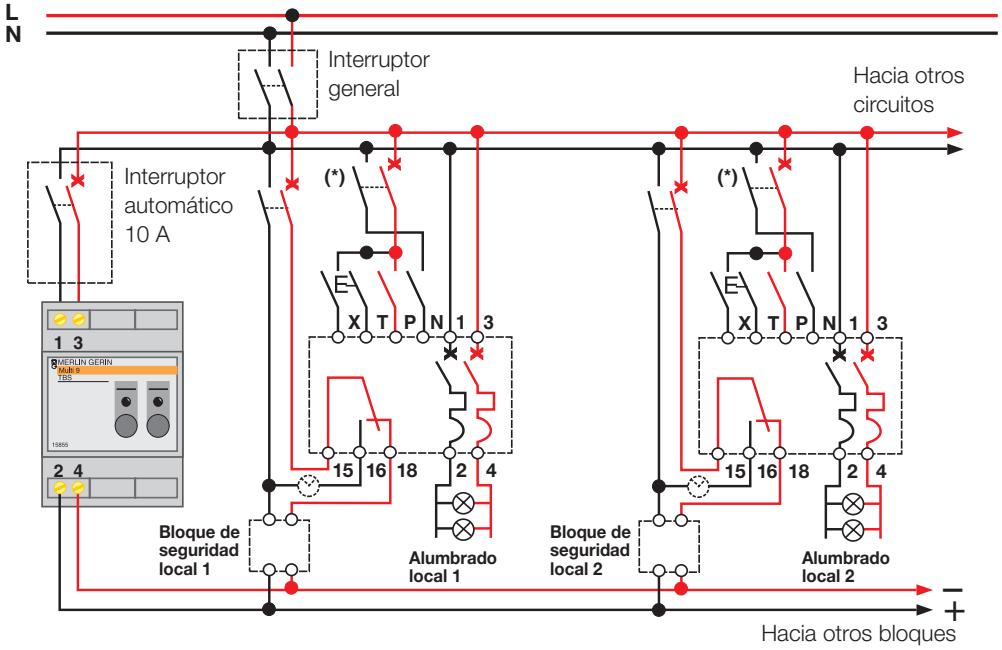


Fig. J5-044: *esquema de la protección que permite la verificación del funcionamiento de los bloques sin interrumpir la alimentación de la iluminación normal.*

Forma de funcionamiento “apagado”, “reencendido”
El TBS pilota los bloques de seguridad, inyectando sobre la línea de mando, impulsos polarizados + y – (7,2 V).
El apagado o encendido de los bloques de seguridad dependen del sector:
■ Sector presente: toda la acción sobre los BP del TBS no tiene ningún efecto sobre los bloques de seguridad que están en estado de vigilancia.
■ Sector ausente.
El TBS manda automáticamente la iluminación de los bloques de seguridad.
La posibilidad de apagar y encender manualmente los bloques de seguridad se realiza por acción sobre los BP del TBS: “apagado” o “encendido”.
Señales “verde” y “roja” permiten visualizar y verificar el estado de los circuitos.

5.6. Relés de bajo nivel RBN, RTBT y RLI

Función y aplicación

Destinado al mando de circuitos BT, a partir de una orden de muy baja tensión y de poca intensidad, salidas de autómatas programables, de centrales de detección de incendios...
Los relés de interface RBN, RTBT y los relés inversores RLI constituyen la gama de relés modulares más completa, aceptando tensiones de mando desde 12 a 240 V en CA y desde 12 a 24 V en CC para circuitos de poca potencia con intensidades desde 5 mA a 5 V CA/CC a 10 A a 230 V CA.

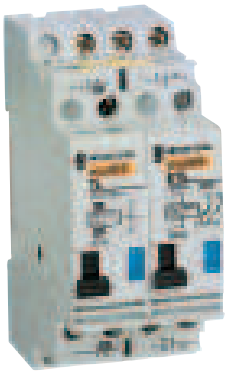


Fig. J5-045: *relés de bajo nivel RLI/ERL.*

Características comunes:

■ Frecuencia: 50...60 Hz.
■ Endurancia eléctrica: 100.000 maniobras.
■ Indicador luminoso de color verde para indicar la presencia de tensión en la bobina, en la carátula.
■ Conexionado:
□ Bornes de maniobra para conductor de 2,5 mm^2. (Alimentación bobina.)
□ Bornes de carga para conductor de 6 mm^2. (Contactos.)
■ Conformidad a norma UNE-EN 60742.
■ Entorno:
□ Clase de protección: IP20 (cara frontal: IP 4) IK03.
□ Temperatura de funcionamiento: –5 °C a +50 °C.
□ Temperatura de almacenamiento: –25 °C a +70 °C.
■ Mecánicas:
□ Marcado: marcas engatillables en carátula.

RBN

Características:

■ Circuito de potencia: calibre (In).
□ Mínimo 5 mA, 5 V CA/CC.
□ Máximo 2 A, 250 V CA.
■ Circuito de maniobra:
□ Tensión: 230 V CA + 10 %.
□ Frecuencia: 50-60 Hz.
□ Consumo:
– A la llamada: 5 VA.
– Para el mantenimiento: 2,5 VA.

RTBT

Circuito de potencia:

■ Calibre (In):
□ Mín. 10 mA, 10 V CC.
□ Máx. 5 A, 250 V CA.

Circuito de mando:

■ Tensión:
□ 12...24 V CA –15...+10 %.
□ 12...24 V CC ± 20 %.

Relés inversores RLI/extensión ERL

Función y utilización

Colabora en la transmisión de información ON/OFF de los circuitos auxiliares y el mando de receptores de poca potencia (resistiva solamente):

■ Los relés RLI comportan:
□ 1 contacto inversor (O - F).
□ 1 contacto al cierre (F).
■ La extensión ERL (3 ERL máximo por 1 RLI) que comporta:
□ 1 contacto inversor (O - F).
□ 1 contacto al cierre (F).

Características comunes:

■ Circuito de potencia:
□ Calibre (In): 10 A, cos φ = 1.
□ Tensión de empleo (Ue): 230 V CA.
□ Tensión (Ui): 250 V CA.
■ Circuito de mando:
□ Tensión de bobina (Uc): 12 a 240 V CA.
□ Tolerancia a 50 Hz: –15 % a + 6 %.
□ Frecuencia 50 a 60 Hz.
□ Potencia de consumo a la llamada y para el mantenimiento.
RLI: 4 VA y RLI + ERL: 8 VA.
■ Endurancia eléctrica: 100.000 ciclos AC21 (cos φ = 1).
■ Conexionado: bornes de carga para cables de 0,5 a 6 mm².
■ Conformidad a norma: CEI 255 y NF C 45-250.
■ Mando directo en la carátula:
□ Potencia: pulsador.
□ Bobina: por conmutador (desconexión).
■ Indicador de posición: incluido en el pulsador.
■ Indicadores: señal parpadeante en la carátula.

Extensión ERL

Se monta, sin útiles ni cableado suplementario, al lado de un clip amarillo que asegura el ensamblaje mecánico y la conexión eléctrica entre las bobinas.

Esquemas RBN, RTBT, RLI y RLI + ERL

■ Relé RBN ■ Relé RTBT ■ Relé RLI ■ Relé RLI + ERL

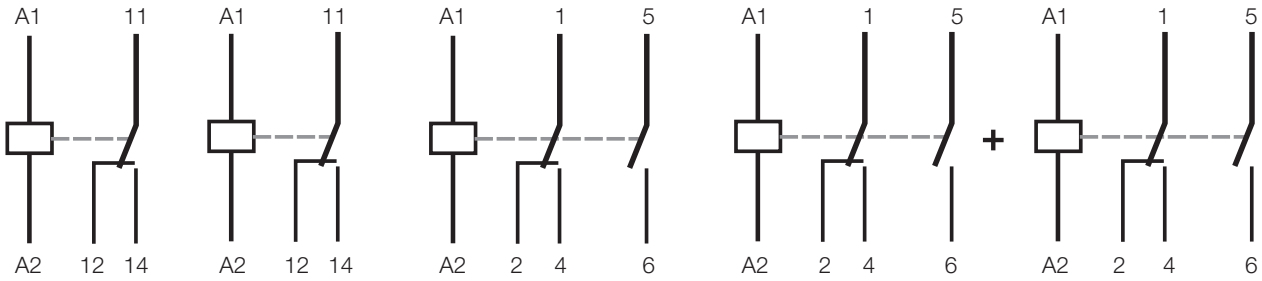


Fig. J5-046: *esquema del relé RBN.*

Fig. J5-047: *esquema del relé RTBT.*

Fig. J5-048: *esquemas de los relés RLI.*

Fig. J5-049: *esquemas de los relés RLI + ERL.*

5.7. Los telerruptores TL

Consejos de utilización

Los telerruptores son utilizados para el mando de circuitos con cargas resistivas, tales como las lámparas incandescentes, halógenas de baja tensión, calefactores, o cargas inductivas tales como tubos fluorescentes, lámparas a descarga etc.

■ Para los circuitos trifásicos + neutro 230/400 V, multiplicar los valores de las tablas por 3.

■ Para los circuitos trifásicos sin neutro 230 V, multiplicar por 1,7.

Unión mecánica y eléctrica

La extensión ETL y los auxiliares ATLt, ATLz, ATL4, ATLc+s permiten su fijación por una simple presión con pestaña de fijación (clic).

Los clips de color amarillo (fig. J5-051 de la página siguiente), aseguran la unión mecánica en todos los casos, y algunas veces la unión eléctrica, ver tabla J5-050.

La unión se indica con un puente en los esquemas eléctricos, ver fig. J5-052 de la página siguiente, para mayor información atender las instrucciones de los catálogos.

Uniones mecánicas y eléctricas		
	Uniones mecánicas	Uniones eléctricas (bornes A1 y A2)
Extensiones		
ETL	■	■
Auxiliares		
ATLt	■	■
ATLz	■	■
ATL4	■	■ Solamente borne A1 con el telerruptor de izquierda
ATLc+s	■	■ Solamente borne A1
ATLc+c	No se fija a presión	

Tabla J5-050: *fijaciones mecánicas y conexiones eléctricas de los telerruptores.*

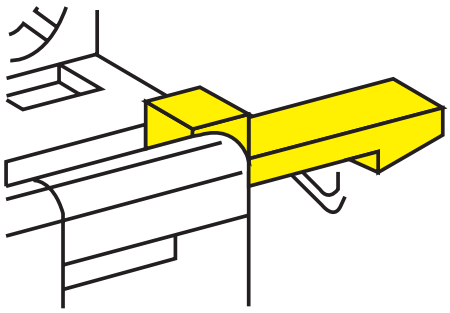


Fig. J5-051: *fijación pinza amarilla.*

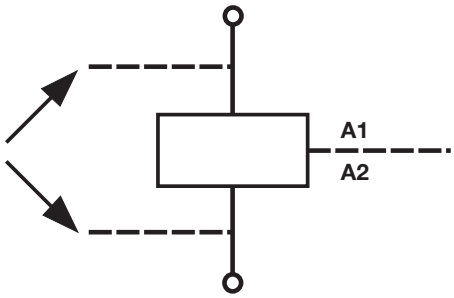


Fig. J5-052: *conexión eléctrica.*

Asociación de las extensiones y los auxiliares de los telerruptores

Tipos de mando	Tipo de telerruptores	Extensión ETL	Auxiliares ATLt 130 - 240 V CA/CC	ATLc+s 130 - 240 V CA	ATLc+c 230 - 240 V CA	ATLz 230 - 240 V CA	ATL4 24 a 240 V CA
Mando simple	TL	1					
	TLI	3					
	TL32	3					
Mando simple con temporización	TL	1	1				
	TLI	3	1				
	TL32	3	1				
Mando simple con temporización y señalización	TLs	1	1				
	TL	1	1	1			
	TLI	3	1	1			
	TL32	3	1	1			
Mando simple con señalización	TLs	1					
	TL	1		1			
	TLI	3		1			
	TL32	3		1			
Mando simple con mando centralizado 1 nivel (sin señalización)	TLc			1(1)			
	TL			1			
	TLI	3		1			
	TL32	3		1			
Mando simple con mando centralizado multi nivel	TLc	1			1/nivel		
	TL	1		1	1/nivel		
	TLI	3		1	1/nivel		
	TL32	3		1	1/nivel		
Mando mantenido (sin mando simple)	TLm	1					
	TL	1		1			
	TLI	3		1			
	TL32	3		1			
Mando mantenido con señalización	TLm	1		1			
Mando simple paso a paso	2 × TL	2 × ETL					1
	2 × TLI	2 × ETL					1
	2 × TL32	2 × 3 ETL					1
Mando paso a paso con señalización	2 × TLs	2 × ETL					1
Mando por pulsador luminoso (consumo > 3 mA)	TL	1				1	
	TLI	3				1	
	TL32	3				1	
Mando por pulsador luminoso con señalización	TLs	1				1	
	TL	1		1		1	
	TLI	3		1		1	
	TL32	3		1		1	

(1) El auxiliar ATLc+s se utiliza para la función señalización.

Tabla J5-053: *las extensiones y auxiliares de los telerruptores.*

Telerruptores modulares para el mando de contactores

Son interruptores con mando electromagnético o manual, con posiciones de contacto abierto o cerrado estables. Una impulsión eléctrica asegura la conmutación del contacto estable de una a otra posición.

■ Seguridad para el usuario:

□ Se pueden utilizar con una muy baja tensión (8 V, 24 V).

□ Imposibilidad de tocar piezas en tensión con los dedos.

□ Visualización mecánica del estado de los contactos.

■ Facilidad de montaje: fijación rápida engatillable sobre perfil simétrico de 35 mm.

■ Simplicidad de conexionado: evita los conexionados complejos al emitir la impulsión de tensión a la bobina desde un número, no limitado, de pulsadores en paralelo. El telerruptor es, por tanto, el aparato más indicado para el mando desde múltiples puntos.

■ Tamaño reducido: Estos aparatos tienen 53 mm de profundidad y un módulo de anchura (17,5 mm).

Esquema

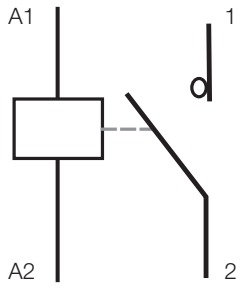


Fig. J5-054: *esquema telerruptor GC1-MV11 y LV1-0.*

Características telerruptores para mando de contactores		
Tipo de contactor	GC1, LV1 Relé para circuito piloto	
Entorno		
Conformidad a normas		EDF, HN44, S26
Tratamiento de protección		"TC"
Temperatura ambiente	°C	–40° a +60 °C (1)
Inclinación máxima respecto a la posición normal de montaje		+ 30°
Características de los polos		
Tensión asignada (CEI)		
de aislamiento (Ui)	V	400
de empleo (Ue)	V	230
Corriente de empleo asignada (AC-1)	A	5
Poder de cierre a Ieff		Según CEI 158-3
Cos φ = 0,95 a 230 V (mono)	A	70
Poder de corte a Ieff		Según CEI 158-3
Cos φ = 0,95 a 230 V (mono)	A	50
Protección contra los c.c. (máx.)		
Fusibles gl	A	5
Interruptores aut. (curva C)	A	4
Durabilidad eléctrica a potencia máx. en AC-1	C.A.	$150 \cdot 10^3$
Durabilidad mecánica	C.A.	$1 \cdot 10^6$
Conexión N.º de conductores (rígido)	ud	2
Sección del conductor	mm^2	1...4

Características de los telerruptores para mando de contactores (cont.)			
Tipo de contactor		GC1, LV1 Relé para circuito piloto	
Características del circuito de control (2)			
Tensión asignada (50 Hz)		V	230/240
Consumo medio a Uc			
	Llamada	VA	2,7
	Mantenimiento	VA	2,7
Potencias disipadas			
Potencia disipada por la bobina en caliente		W	1
Potencia disipada por polo		W	1,2
Impedancia por polo		mΩ	4,5

Tabla J5-055: *características de los telerruptores CG-1 y LV1.*

5.8. Contactores

5.8.1. Definiciones

Altitud

La disminución de la densidad del aire con la altitud actúa sobre la tensión disruptiva de este último y, por tanto, sobre la tensión asignada de empleo del contactor así como sobre su poder refrigerante y, en consecuencia, sobre su corriente asignada de empleo (siempre que la temperatura no baje simultáneamente).
No es necesario ningún coeficiente de corrección hasta 3.000 m pero, a partir de ella debemos aplicar unos coeficientes de altitud en corriente alterna.

Altitud	3.500 m	4.000 m	4.500 m	5.000 m
Tensión asignada de empleo	0,90	0,80	0,70	0,60
Corriente asignada de empleo	0,92	0,90	0,88	0,86

Tabla J5-056: *coeficientes de corrección en función de la altitud.*

Temperatura ambiente

Es la temperatura del aire al entorno del aparato y medida en las proximidades del mismo. Las características de funcionamiento vienen dadas:
- Sin correcciones para temperaturas comprendidas entre –5° a +55 °C.
- Con coeficientes de reducción o igualdad entre temperaturas de –50° a +70 °C.

Corriente asignada de empleo (Ie)

Se define en función de la tensión asignada de empleo, la frecuencia y el servicio asignado, la categoría de empleo y la temperatura del aire en las proximidades del aparato.

Corriente térmica convencional (Ith) (1)

Un contactor en posición de cerrado, puede soportar esta corriente Ith durante un período de 8 horas, sin sobrepasar los límites de calentamiento prescritos por las normas.

Corriente temporal admisible

Un contactor en posición cerrado puede soportar esta corriente, durante un tiempo límite, consecutivo a un tiempo en reposo (abierto), sin alcanzar un punto de calentamiento peligroso.

Tensión asignada de empleo (Ue)

Valor de la tensión que, combinado con una corriente asignada de empleo, determina el empleo del contactor o del arrancador, a la que se refieren los ensayos correspondientes y la categoría de empleo. Para los circuitos trifásicos, se expresa mediante la tensión compuesta. Salvo casos particulares como el cortocircuitador rotórico, la tensión asignada de empleo Ue es, como máximo, igual a la tensión asignada de aislamiento Ui.

Tensión asignada del circuito de control (Uc)
Valor asignado de la tensión de control sobre la que se basan las características de funcionamiento. En el caso de tensión alterna, vienen dadas para una forma de onda prácticamente senoidal (menos de un 5 % de distorsión armónica total).

Tensión asignada de aislamiento (Ui)
La tensión asignada de aislamiento de un aparato es el valor de la tensión de los ensayos dieléctricos, el control de las líneas de fuga y las distancias en el aire.
Al no ser idénticas, las prescripciones, en todas las normas, pueden tener valores diferentes en función de la norma de referencia.

Tensión asignada de resistencia a los choques eléctricos (Uimp)
Valor de cresta de una tensión de choque que el material puede soportar sin provocar una descarga eléctrica.

Potencia asignada de empleo (kW)
Potencia de la carga o el motor normalizado, para la que se ha previsto el contactor a la tensión asignada de empleo (Ue).

Poder asignado de corte (2)
Corresponde al valor de la corriente que el contactor es capaz de maniobrar en las condiciones de corte especificadas por la norma CEI.

Poder asignado de cierre (2)
Corresponde al valor de la corriente que el contactor es capaz de maniobrar en las condiciones de conexión especificadas por la norma CEI.

Factor de marcha (m)
Es la relación entre la duración (t) del paso de la corriente (I) y la duración del ciclo (T). $m = t / T$
■ Duración del ciclo: es la suma del tiempo de paso de corriente y del período de reposo.

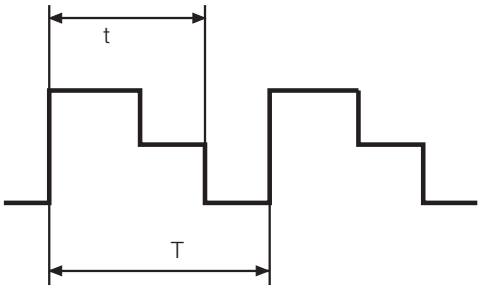


Fig. J5-057: *diagrama del ciclo de trabajo de un contactor.*

Impedancia de los polos
La impedancia de un polo es la suma de las impedancias de los diferentes elementos constitutivos que caracterizan el circuito de un polo, desde el borne de entrada hasta el borne de salida.
La impedancia se descompone en una parte resistiva (R) y una parte inductiva ($X = L\omega$). La impedancia total es una función de la frecuencia y normalmente se expresa por 50 Hz.
Este valor medio viene dado para el polo al paso de la corriente asignada de empleo.

(1) Corriente térmica convencional al aire libre, según CEI.
(2) En corriente alterna, el poder asignado de corte y el poder asignado de cierre se expresan mediante el valor eficaz de la componente asimétrica de la corriente de cortocircuito. Teniendo en cuenta la asimetría máxima que pueda existir en el circuito, los contactos soportan, por lo tanto, aproximadamente una corriente asimétrica de cresta dos veces superior al valor eficaz de la corriente de cortocircuito.

Durabilidad eléctrica
Se define por el número medio de maniobras en carga que los contactos de los polos pueden efectuar sin mantenimiento. Depende de la categoría de empleo, de la corriente y de la tensión asignada de empleo.
Durabilidad mecánica
Se define por el número medio de ciclos de maniobras en vacío, es decir, sin corriente en los polos, que el contactor puede efectuar sin fallos mecánicos.

5.8.2. Categorías de empleo de los contactores según CEI 947-4

Las categorías de empleo normalizadas fijan los valores de la corriente que el contactor debe establecer o cortar, en función de la carga y el trabajo.
■ Dependen de:
□ La naturaleza de las cargas, motores de jaula o de anillos, cargas resistivas o cargas inductivas para alumbrado.
□ Las condiciones de maniobra: motor lanzado, calado o arrancando, inversión del sentido de marcha, frenado a contracorriente.

Empleo en corriente alterna:

Categoría AC-1
Se aplica a todos los aparatos que se utilizan para la maniobra de cargas resistivas (cos $\varphi > 0{,}95$) en CA.
Ejemplos de utilización: calefacción, distribución.
Categoría AC-2
Se aplica al arranque, al frenado en contracorriente y al funcionamiento por impulsos de los motores de anillos.
En el cierre, el contactor establece la corriente de arranque, próxima a 2,5 veces la corriente nominal del motor.
En la apertura, debe cortar la corriente de arranque, a una tensión como mucho igual a la de la red.
Categoría AC-3
Se aplica a los motores de jaula cuyo corte se realiza a motor lanzado.
En el cierre, el contactor establece la corriente de arranque que es de 5 a 7 veces la corriente nominal del motor.
En la apertura, el contactor corta la corriente nominal absorbida por el motor; en este momento, la tensión en las bornas de los polos es aproximadamente del 20% de la tensión de la red. El corte es sencillo.
Ejemplos de utilización: todos los motores de jaula de ardilla, ascensores, escaleras mecánicas, cintas transportadoras, elevadores de cangilones, compresores, bombas, mezcladoras, climatizadores, etc.
Categorías AC-4 y AC-2
Estas categorías se aplican al frenado a contra corriente y la marcha por impulsos con motores de jaula o de anillos.
El contactor se cierra con una punta de corriente que puede alcanzar de 5 a 7 veces la corriente nominal del motor. Cuando se abre, corta esa misma corriente bajo una tensión tanto más importante cuanto más baja es la velocidad del motor. Esta tensión puede ser igual a la de la red. El corte es severo.
Ejemplos de utilización: máquinas de impresión, trefiladoras, elevadores, metalurgia.

Empleo en corriente continua:

Categoría DC-1
Se aplica a todos los aparatos que utilizan corriente continua (receptores) cuya constante de tiempo (L/R) es inferior o igual a 1 ms.
Categoría DC-3
Esta categoría se aplica al arranque, al frenado a contra corriente y a la marcha por impulsos de los motores shunt.
La constante de tiempo menor o igual a 2 ms.
En el cierre, el contactor establece la corriente de arranque, próxima a 2,5 veces la corriente nominal del motor.
En la apertura, debe cortar 2,5 veces la corriente de arranque bajo la tensión, como mucho, de la red.
La tensión es tanto más elevada cuanto más baja es la velocidad del motor y, en consecuencia, con una fuerza contraelectromotriz de bajo valor. El corte es difícil.
Categoría DC-5
Esta categoría se aplica al arranque, al frenado a contracorriente y a la marcha por impulsos de motores serie.
Constante de tiempo menor o igual a 7,5 ms.
El contactor se cierra bajo una punta de corriente que puede alcanzar 2,5 veces la corriente nominal del motor. Cuando se abre, corta esa misma corriente bajo una tensión tanto más elevada cuanto más baja es la velocidad del motor. Esta tensión puede ser igual a la de la red. El corte es severo.

5.8.3. Categorías de empleo para contactores auxiliares según CEI 947-5

Empleo en corriente alterna:

Categoría AC-14 (1)
Se aplica en el control de cargas electromagnéticas cuya potencia absorbida, cuando el electroimán está cerrado, es superior a 72 VA.
Ejemplo de utilización: control de bobina de contactores y relés.
Categoría AC-15 (1)
Se aplica en el control de cargas electromagnéticas cuya potencia absorbida, cuando el electroimán está cerrado, es superior a 72 VA.
Ejemplo de utilización: control de bobinas de contactores.
Empleo en corriente continua.
Categoría DC-13 (2)
Se aplica en el control de cargas electromagnéticas que, para alcanzar el 95% de la corriente en régimen establecido (T = 0,95), requiere un tiempo igual a 6 veces la potencia absorbida por la carga (con una potencia igual o menor a 50 W).
Ejemplo de utilización: control de bobinas de contactores sin resistencia de economía.

(1) Sustituye la categoría AC-11.
(2) Sustituye la categoría DC-11.

5.8.4. Ensayos correspondientes a las categorías de empleo normalizadas según CEI 158-1. En función de la corriente asignada de empleo (Ie) y de la tensión asignada de empleo:

Corriente alterna

Categoría de empleo AC-1											
Aplicaciones: Resistencias, cargas no inductivas o poco inductivas											
Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes al funcionamiento normal						Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes al funcionamiento ocasional					
Establecimiento			Corte			Establecimiento			Corte		
I	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**
Ie	Ue	0,95	Ie	Ue	0,95	1,5 Ie	1,1 Ue	0,95	1,5 Ie	1,1 Ue	0,95
Categoría de empleo AC-2											
Aplicaciones: Motores de anillos, arranque, corte											
2,5 Ie	Ue	0,65	2,5 Ie	Ue	0,65	4 Ie	1,1 Ue	0,65	4 Ie	1,1 Ue	0,65
Categoría de empleo AC-3											
Aplicaciones: Motores de jaula, arranque, inversión de marcha, marcha por impulsos											
Para Ie < 17 A											
6 Ie	Ue	0,65	Ie	0,17 Ue	0,65	10 Ie	1,1 Ue	0,65	8 Ie	1,1 Ue	0,65
Para 17 < Ie > 100 A											
6 Ie	Ue	0,35	Ie	0,17 Ue	0,35	10 Ie	1,1 Ue	0,35	8 Ie	1,1 Ue	0,35
Para Ie > 100 A											
6 Ie	Ue	0,35	Ie	0,17 Ue	0,35	8 Ie	1,1 Ue	0,35	6 Ie	1,1 Ue	0,35
Categoría de empleo AC-4											
Aplicaciones: Motores de jaula, arranque, inversión de marcha, marcha por impulsos											
Para Ie < 17 A											
6 Ie	Ue	0,65	6 Ie	Ue	0,65	12 Ie	1,1 Ue	0,65	10 Ie	1,1 Ue	0,65
Para 17 < Ie > 100 A											
6 Ie	Ue	0,35	6 Ie	Ue	0,35	12 Ie	1,1 Ue	0,35	10 Ie	1,1 Ue	0,35
Para Ie > 100 A											
6 Ie	Ue	0,35	6 Ie	Ue	0,35	12 Ie	1,1 Ue	0,35	10 Ie	1,1 Ue	0,35

Tabla J5-058: *valores de ensayo de los contactores normalizados en CA, según CEI 158-1.*

Corriente continua

Categoría de empleo DC-1											
Aplicaciones: Resistencias, cargas no inductivas o poco inductivas											
Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes al funcionamiento normal						Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes al funcionamiento ocasional					
Establecimiento			Corte			Establecimiento			Corte		
I	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**
Ie	Ue	1 ms	Ie	Ue	1 ms	1,5 Ie	1,1 Ue	1 ms	1,5 Ie	1,1 Ue	1 ms
Categoría de empleo DC-3											
Aplicaciones: Motores shunt, arranque, inversión de marcha, marcha por impulsos											
2,5 Ie	Ue	2 ms	2,5 Ie	Ue	2 ms	4 Ie	1,1 Ue	2,5 ms	4 Ie	1,1 Ue	2,5 ms
Categoría de empleo DC-5											
Aplicaciones: Motores serie, arranque, inversión de marcha, marcha por impulsos											
2,5 Ie	Ue	7,5 ms	2,5 Ie	Ue	7,5 ms	4 Ie	1,1 Ue	15 ms	4 Ie	1,1 Ue	15 ms

Tabla J5-059: *valores de ensayo de los contactores normalizados en CC, según CEI 158-1.*

Contactores auxiliares y contactos auxiliares:

Corriente alterna

Categoría de empleo AC-11											
Aplicaciones: Electroimanes											
I	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**
10 Ie	Ue	0,7	Ie	Ue	0,4	11 Ie	1,1 Ue	0,7	11 Ie	1,1 Ue	0,7

Corriente continua

Categoría de empleo DC-11											
Aplicaciones: Electroimanes											
I	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**
Ie	Ue	6 P (1)	Ie	Ue	6 P (1)	1,1 Ie	1,1 Ue	6 P (1)	10 Ie	1,1 Ue	6 P (1)

(1) El valor 6 P surge de la relación empírica que se estima como representativa de la mayoría de las cargas magnéticas en corriente continua hasta el límite superior de P = 50 W, es decir 6 P = 300 ms = L/R.
Por encima de estos valores, las cargas se componen de cargas más débiles puestas en paralelo. En consecuencia, el valor de 300 ms constituye un límite superior, para cualquier valor de energía absorbida.

Tabla J5-060: *valores de ensayo de los contactores auxiliares y los contactos auxiliares normalizados en CA y CC, según CEI 158-1.*

5.8.5. Ensayos correspondientes a las categorías de empleo normalizadas según CEI 947. En función de la corriente asignada de empleo (Ie) y de la tensión asignada de empleo:

Corriente alterna

Categoría de empleo AC-1											
Aplicaciones: Resistencias, cargas no inductivas o poco inductivas											
Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes al funcionamiento normal						Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes al funcionamiento ocasional					
Establecimiento			Corte			Establecimiento			Corte		
I	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**
Ie	Ue	0,95	Ie	Ue	0,95	1,5 Ie	1,05 Ue	0,8	1,5 Ie	1,05 Ue	0,8
Categoría de empleo AC-2											
Aplicaciones: Motores de anillos, arranque, corte											
2,5 Ie	Ue	0,65	2,5 Ie	Ue	0,65	4 Ie	1,05 Ue	0,65	4 Ie	1,05 Ue	0,65
Categoría de empleo AC-3											
Aplicaciones: Motores de jaula, arranque, inversión de marcha, marcha por impulsos											
Para Ie < 17 A											
6 Ie	Ue	0,65	Ie	0,17 Ue	0,65	10 Ie	1,05 Ue	0,45	8 Ie	1,05 Ue	0,45
Para 17 < Ie > 100 A											
6 Ie	Ue	0,35	Ie	0,17 Ue	0,35	10 Ie	1,05 Ue	0,45	8 Ie	1,05 Ue	0,45
Para Ie > 100 A											
6 Ie	Ue	0,35	Ie	0,17 Ue	0,35	10 Ie	1,05 Ue	0,35	10 Ie	1,05 Ue	0,35
Categoría de empleo AC-4											
Aplicaciones: Motores de jaula, arranque, inversión de marcha, marcha por impulsos											
Para Ie < 17 A											
6 Ie	Ue	0,65	6 Ie	Ue	0,65	12 Ie	1,05 Ue	0,45	10 Ie	1,05 Ue	0,45
Para 17 < Ie > 100 A											
6 Ie	Ue	0,35	6 Ie	Ue	0,35	12 Ie	1,05 Ue	0,35	10 Ie	1,05 Ue	0,35
Para Ie > 100 A											
6 Ie	Ue	0,35	6 Ie	Ue	0,35	12 Ie	1,05 Ue	0,35	10 Ie	1,05 Ue	0,35

Tabla J5-061: *valores de ensayo de los contactores normalizados en CA, según CEI 947.*

Corriente continua

Categoría de empleo DC-1											
Aplicaciones: Resistencias, cargas no inductivas o poco inductivas											
Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes al funcionamiento normal						Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes al funcionamiento ocasional					
Establecimiento			Corte			Establecimiento			Corte		
I	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**
Ie	Ue	1 ms	Ie	Ue	1 ms	1,5 Ie	1,05 Ue	1 ms	1,5 Ie	1,05 Ue	1 ms
Categoría de empleo DC-3											
Aplicaciones: Motores shunt, arranque, inversión de marcha, marcha por impulsos											
2,5 Ie	Ue	2 ms	2,5 Ie	Ue	2 ms	4 Ie	1,05 Ue	2,5 ms	4 Ie	1,05 Ue	2,5 ms
Categoría de empleo DC-5											
Aplicaciones: Motores serie, arranque, inversión de marcha, marcha por impulsos											
2,5 Ie	Ue	7,5 ms	2,5 Ie	Ue	7,5 ms	4 Ie	1,05 Ue	15 ms	4 Ie	1,05 Ue	15 ms

Tabla J5-062: *valores de ensayo de los contactores normalizados en CC, según CEI 947.*

Contactores auxiliares y contactos auxiliares:

Corriente alterna

Categoría de empleo AC-14 < 72 VA											
Aplicaciones: Electroimanes											
Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes al funcionamiento normal						Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes al funcionamiento ocasional					
Establecimiento			Corte			Establecimiento			Corte		
I	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**
6 Ie	Ue	0,3	Ie	Ue	0,3	6 Ie	1,1 Ue	0,7	6 Ie	1,1 Ue	0,7
Categoría de empleo AC-15 > 72 VA											
Aplicaciones: Electroimanes											
I	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**	**I**	**U**	**cos φ**
10 Ie	Ue	0,3	Ie	Ue	0,3	10 Ie	1,1 Ue	0,3	10 Ie	1,1 Ue	0,3

Corriente continua

Categoría de empleo DC-13											
Aplicaciones: Electroimanes											
I	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**	**I**	**U**	**L/R**
Ie	Ue	6 P (1)	Ie	Ue	6 P (1)	1,1 Ie	1,1 Ue	6 P (1)	Ie	1,1 Ue	6 P (1)

(1) El valor 6 P surge de la relación empírica que se estima como representativa de la mayoría de las cargas magnéticas en corriente continua hasta el límite superior de P = 50 W, es decir, 6 P = 300 ms = L/R.
Por encima de estos valores, las cargas se componen de cargas más débiles puestas en paralelo. En consecuencia, el valor de 300 ms constituye un límite superior, para cualquier valor de energía absorbida.

Tabla J5-063: *valores de ensayo de los contactores auxiliares y los contactos auxiliares normalizados en CA y CC, según CEI 947.*

5.8.6. Contactores modulares CT

Contactores CT de 16 a 100 A

Para las necesidades de automatización en sectores residenciales, terciario e industrial, la gama de contactores CT modulares permite:

■ El mando de la potencia de los circuitos terminales, de las viviendas y terciarios:

□ Alumbrado (carteles luminosos, escaparates, alumbrado de seguridad).

□ Calentamiento, bombas de calor, hornos.

□ Agua caliente.
□ Pequeños motores utilitarios (bombas de presión, ventiladores, puertas correderas, puertas enrollables...).
□ Paros de urgencia y sistemas de seguridad.
□ Climatización.
■ El mando de la distribución de la energía:
□ Desconexión de circuitos para reducir consumos momentáneos o volver a rearmar estos circuitos.
□ Conmutaciones de suministros.

Caracterización según los tipos de carga

La norma CEI 1095 se aplica a los contactores electromecánicos para usos domésticos y análogos, y se diferencia de la norma CEI 947-4, destinada a los contactores de uso industrial.
Las exigencias particulares de la norma CEI 1095 hacen a estos productos especialmente útiles para la seguridad de bienes y de personas en los locales de acceso público.

Normativa		
Aplicaciones	Industriales CEI 947-4	Domésticas CEI 1095
Motor	AC3	AC7b
Calefacción	AC1	AC7a
Alumbrado	AC5a y b	AC5a y b

Tabla J5-064: *clasificación de trabajo según normas CEI.*

Correcciones para el montaje en cofrets modulares

Los contactores montados en cofrets modulares, en el caso que la temperatura interna del cofret sea superior a 40 ºC, deberemos aplicar estas correcciones.

Corrección de la intensidad en función de la temperatura ambiente			
Calibre del contactor	40 ºC	50 ºC	60 ºC
16 A	16 A	14 A	13 A
25 A	25 A	22 A	20 A
40 A	40 A	36 A	32 A
63 A	63 A	57 A	50 A
100 A	100 A	87 A	80 A

Tabla J5-065: *corrección de los valores de carga, en función de la temperatura ambiente.*

Recomendaciones de instalación:

Montaje uno al lado de otro

En el caso del montaje de varios contactores modulares, uno al lado de otro, es necesario utilizar un espaciador de ref. 27062 entre dos contactores.

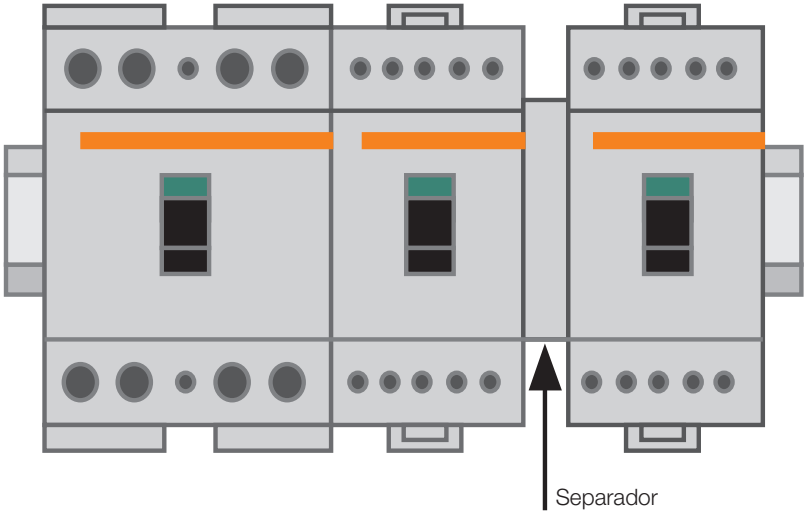


Fig. J5-066: *montaje uno al lado de otro.*

Contactores + aparatos electrónicos

En el caso de asociación de contactores y dispositivos electrónicos en una hilera de un cuadro, del tipo de relés EJP o relés de control, interruptores horarios, interruptores horarios programables, interruptores crepusculares, termostatos, reguladores o relés temporizados, debemos proceder:

- ■ En un cofret de una hilera:
  - □ Instalar el contactor a la derecha y los elementos electrónicos a la izquierda.
- ■ En un cofret con varias hileras:
  - □ Los contactores en la hilera más alta del cofret.
  - □ Los elementos electrónicos en las hileras más bajas del cofret.

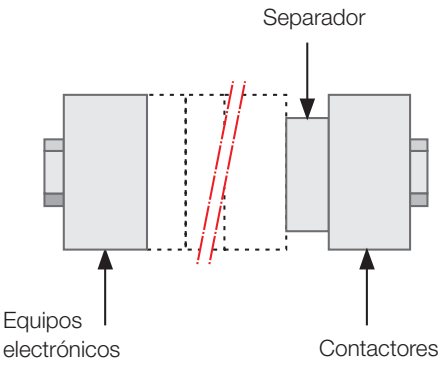


Fig. J5-067: *instalación en una sola hilera.*

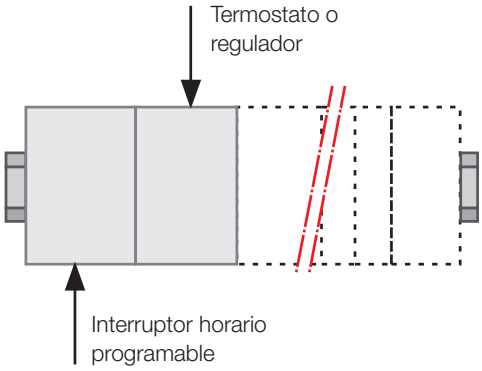


Fig. J5-068: *instalación en varias hileras (hilera de equipos electrónicos).*

Cada aparato deberá ser alimentado separadamente. Separar la alimentación de las bobinas de los contactores de las alimentaciones de los elementos electrónicos.

Función y utilización

Los contactores modulares CT permiten accionar circuitos monopolares, bipolares, tripolares y tetrapolares, hasta 100 A.

Características	Normal	Doble tarifa
Circuitos de potencia ■ Calibres a 40 ºC (AC7a)	 16 a 100 A	 20 a 63 A
■ Tensión de empleo: □ Uni y bipolares □ Tri y tetrapolares	 250 V CA 400 V CA	 250 V CA 400 V CA
■ Frecuencia	50 Hz	50 Hz
Circuito de mando: ■ Tensión de empleo ■ Frecuencia bobina	 230-1240 V CA –15 +6 % 24 V CA + 10 % 50 Hz	 230-1240 V CA –15+6 % 50 Hz
Temperatura de utilización	–5 º a 50 °C (hasta 60 °C con separadores en los lados)	–5° a 50 °C
Tropicalización	con ejecución 2 (humedad relativa 95 % a 55 °C)	
Normas	CEI 1095	CEI 1095
Conexiones: ■ Circuito de potencia: □ Conductor rígido □ Conductor flexible ■ Circuito de maniobra: □ Conductor rígido □ Conductor flexible	 2 · 6 a 2 · 35 mm² 2 · 2,5 a 35 mm² 2 · 2,5 mm² 2 · 1,5 mm²	 2 · 6 a 2 · 25 mm² 2 · 2,5 a 10 mm² 2 · 2,5 mm² 2 · 1,5 mm²
Piloto luminoso presencia V	Rojo	Rojo
Indicadores	En carátula	En carátula

Tabla J5-069: *características de los contactores CT.*

Características contactores modulares tipo GC (Telemecanique)								
Tipo de contactor		GC1					GC3	
		16 A	20 A	20 A	40 A	63 A	20 A	20 y 40 A
		1 módulo	1 módulo	2 módulos	3 módulos	3 módulos	1 módulo	3 módulos
Entorno								
Conformidad a normas		CEI 158-3						
Tratamiento de protección		"TC"						
Temperatura ambiente	ºC	–40 a + 60 °C						
Inclinación máxima respecto a la posición normal de montaje		+ 30°						
Características de los polos								
Tensión asignada (CEI) de aislamiento (Ui)	V	400	400	500	500	500	400	500
de empleo (Ue)	V	230	230	400	400	400	230	400
Corriente de empleo asignada (AC-1)	A	16	20	20	40	63	20	20 40
Poder de cierre a Ieff		Según CEI 158-3						
Cos φ = 0,65 a 400 V (tri)	A	–	–	150	180	300	–	180
Cos φ = 0,95 a 230 V (mono)	A	70	70	–	–	–	70	–
Poder de corte a Ieff		Según CEI 158-3						
Cos φ = 0,65 a 400 V (tri)	A	–	–	90	130	240	–	130
Cos φ = 0,95 a 230 V (mono)	A	50	50	–	–	–	50	–
Protección contra los CC (máx.) Fusibles gl	A	16	20	20	40	60	20	20 40
Interruptores aut. (curva C)	A	16	20	20	40	60	20	20 40
Durabilidad eléctrica a potencia máx. en AC-1	CA	$150{\cdot}10^3$	$150{\cdot}10^3$	$100{\cdot}10^3$	$50{\cdot}10^3$	$50{\cdot}10^3$	$150{\cdot}10^3$	$50{\cdot}10^3$
en AC-3	CA	–	–	$240{\cdot}10^3$	$120{\cdot}10^3$	$80{\cdot}10^3$	–	–
Durabilidad mecánica	CA	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$
Conexión N.º de conductores (rígido)	ud	2	2	2	1	1	2	1
Sección del conductor	mm²	1...4	1...4	1...4	4...25	4...25	1...4	4...25

Características del circuito de control (3)								
Tensión asignada (50 Hz)	V	230/240 –	230/240 24	230/240 24	230/240 –	230/240 –	230/240 24	230/240 –
Consumo medio a Uc Llamada	VA	8	8	32	55	55	2,7	5,6
Mantenimiento	VA	4	4	6	7,7	7,7	2,7	5,6
Potencias disipadas								
Potencia disipada por la bobina en caliente	W	1	1	1,3	1,7	1,7	1	1,7
Potencia disipada por polo	W	1,2	1,8	1,6	3,2	4	1,2	3,2
Impedancia por polo	mΩ	4,5	4,5	4	2	1	4,5	2

(1) A veces es necesaria una desclasificación, por efecto de la temperatura superior a 40 ºC, en el interior de los cofrets (ver tabla J5-065 en página J/187), se recomienda en el interior de los cofrets o cuadros conectar los contactores con la máxima sección permitida por el borne.
(2) GC1-M92: 200.000.
(3) Los elementos de control de los contactores deben ser de basculamiento franco.

Tabla J5-070: *características de los contactores modulares GC.*

Características contactores para doble tarificación								
Tipo de contactor		GY1					GY3	
		16 A	20 A	20 A	40 A	63 A	20 A	20 y 40 A
		1 módulo	1 módulo	2 módulos	3 módulos	3 módulos	1 módulo	3 módulos
Entorno								
Conformidad a normas		CEI 158-3						
Tratamiento de protección		"TC"						
Temperatura ambiente	°C	– 40° a + 60 °C (1)						
Inclinación máxima respecto a la posición normal de montaje		+ 30°						
Características de los polos								
Tensión asignada (CEI) de aislamiento (Ui)	V	400	400	500	500	500	400	500
de empleo (Ue)	V	230	230	400	400	400	230	400
Corriente de empleo asignada (AC-1)	A	16	20	20	40	63	20	20 / 40
Poder de cierre a Ieff		Según CEI 158-3						
Cos φ = 0,65 a 400 V (tri)	A	–	–	150	180	300	–	180
Cos φ = 0,95 a 230 V (mono)	A	70	70	–	–	–	70	–
Poder de corte a Ieff		Según CEI 158-3						
Cos φ = 0,65 a 400 V (tri)	A	–	–	90	130	240	–	130
Cos φ = 0,95 a 230 V (mono)	A	50	50	–	–	–	50	–
Protección contra los CC (máx.) Fusibles gl	A	16	20	20	40	60	20	20 / 40
Interruptores aut. (curva C)	A	16	20	20	40	60	20	20 / 40
Durabilidad eléctrica a potencia máx. en AC-1	CA	$150 \cdot 10^3$	$150 \cdot 10^3$	$100 \cdot 10^3$	$50 \cdot 10^3$	$50 \cdot 10^3$	$150 \cdot 10^3$	$50 \cdot 10^3$
en AC-3	CA	–	–	$240 \cdot 10^3$	$120 \cdot 10^3$	$80 \cdot 10^3$	–	–
Durabilidad mecánica	CA	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$
Conexión N.º de conductores (rígido)	ud	2	2	2	1	1	2	1
Sección del conductor	mm^2	1...4	1...4	1...4	4...25	4...25	1...4	4...25
Características del circuito de control (3)								
Tensión asignada (50 Hz)	V	230/240 –	230/240 24	230/240 24	230/240 –	230/240 –	230/240 24	230/240 –
Consumo medio a Uc Llamada	VA	8	8	32	55	55	2,7	5,6
Mantenimiento	VA	4	4	6	7,7	7,7	2,7	5,6

Potencias disipadas								
Potencia disipada por la bobina en caliente	W	1	1	1,3	1,7	1,7	1	1,7
Potencia disipada por polo	W	1,2	1,8	1,6	3,2	4	1,2	3,2
Impedancia por polo	mΩ	4,5	4,5	4	2	1	4,5	2

(1) A veces es necesaria una desclasificación, por efecto de la temperatura superior a 40 °C, en el interior de los cofrets (ver tabla J5-065 en página J/187). Se recomienda en el interior de los cofrets o cuadros conectar los contactores con la máxima sección permitida por el borne.
(2) GC1-M92: 200.000.
(3) Los elementos de control de los contactores deben ser de basculamiento franco.

Tabla J5-071: *características de los contactores modulares GC.*

Contactores CT con indicación de tipo de mando

Función y utilización

Contactores adecuados para la utilización en doble tarifa o en gestión de la energía. En la parte frontal, tienen un dispositivo de control selectivo de 4 posiciones:
■ Posición de “Parada” (0). Para la desactivación del receptor, por ejemplo en el caso de una ausencia prolongada.
■ Posición de “Horas Valle”. El contactor funciona automáticamente durante las “horas valle”; pilotado por la señal de la compañía, alimentado de esta forma el receptor (lavadora, lavavajillas, convector, calentador de agua), durante este período, en las condiciones más económicas para el usuario en tarifa nocturna.
■ Posición “horas punta” marcha manual (1). En esta posición, el contactor alimenta el receptor para satisfacer una demanda complementaria de agua caliente, de calor, etc., pero a la tarifa normal.
El retorno a la posición “horas valle” se realiza automáticamente cuando cambia la tarifa.
■ Posición “Man”. Marcha forzada con enclavamiento.
Posibilidad de realizar una puesta en marcha permanente fuera del automatismo, o del control de la señal de la compañía, mediante un enclavamiento efectuado con ayuda de una herramienta. El retorno a la posición “AUTO” se hace de forma manual.

Esquemas de contactores con interruptor incorporado

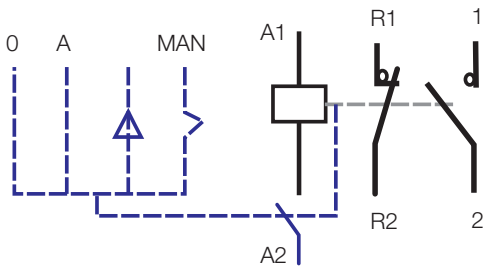


Fig. J5-072: *esquema contactor tipo GY1-M62.*

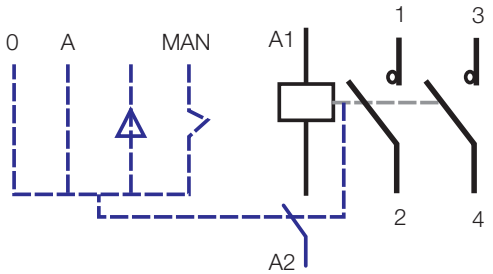


Fig. J5-073: *esquema contactor tipo GY-M2.*

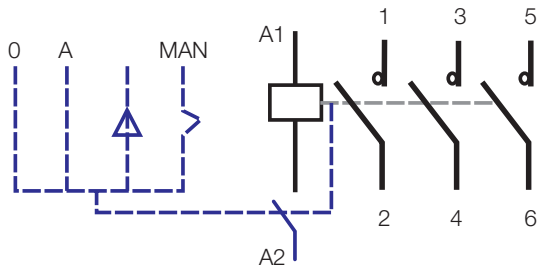


Fig. J5-074: *esquema contactor tipo GY1-M3.*

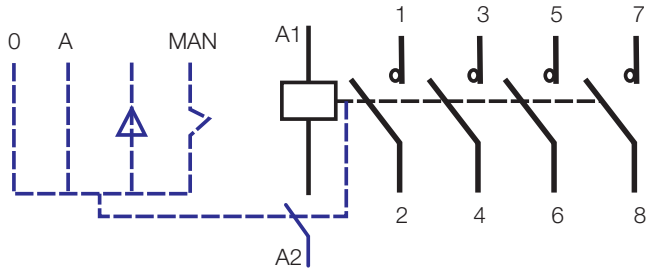


Fig. J5-075: *esquema contactor tipo GY-M4.4.*

5.8.7. Auxiliares adaptables ACT o + f, ACTp, ACTc

Contacto auxiliar ACT o + f

Función y utilización

Permite una señalización o una señal en función de la posición “abierto” o “cerrado” de los contactos de potencia del contactor.

Características:

- Contactos 1O + 1 F.
- Tensión de empleo: 24-240 V CC/CA.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Calibre:
  - Mínimo 10 mA a 24 V CC/CA - cos φ = 1.
  - Máximo 2 A a 240 V CC/CA - cos φ = 1.
- Conexionado: bornes de carga para cable flexible de 2 · 2,5 mm^2.
- Acoplamiento: al lado derecho del contactor CT.

Auxiliar ACTp

Función y utilización

Es un filtro antiparásitos de sobretensiones industriales para el circuito de mando.

Características:

- Acoplamiento por medio de clips al lado izquierdo del contactor CT.
- Tensión de empleo: 24 V CA o 230-240 V CA.
- Consumo: 3 VA.
- Conexionado: bornes de carga para conductores de 4 mm^2.

Auxiliares ACTc

Función y utilización

Asociado a los contactores CT, permite comandarlos bajo dos tipos de órdenes:
■ Ordenes impulsionales para mando local, entrada en T.
■ Ordenes mantenidas para mando centralizado, entrada X.
La última orden recibida es prioritaria.

Características comunes:
■ Duración mínima de la impulsión: 250 ms.
■ Consumo: 3 VA.
■ Corte de suministro del sector:
□ Duración de 1 s: vuelta al estado inicial.
□ Duración > 5 s: vuelta a posición 0, para la puesta en servicio activar la orden correspondiente (señal T o X).
■ Conexionado: bornes de carga para conductores de 6 mm^2.

Auxiliares ACTc 230 V CA
■ Tensión de empleo: 230 V CA + 10 %.
■ Frecuencia: 50-60 Hz.
■ Consumo máximo del acoplamiento:
□ A la llamada 400 VA.
□ Para el mantenimiento 100 VA.

Auxiliares ACTc 24-48 V CA o CC
■ Tensión de empleo: 24 a 48 V CA o CC + 10 %.
■ Frecuencia: 0 a 60 Hz.
■ Consumo máximo del acoplamiento:
□ A la llamada 96 VA a 48 V, 48 VA a 24 V.
□ Para el mantenimiento 24 VA a 48 V, 12 VA a 24 V.

Esquemas de conexionado

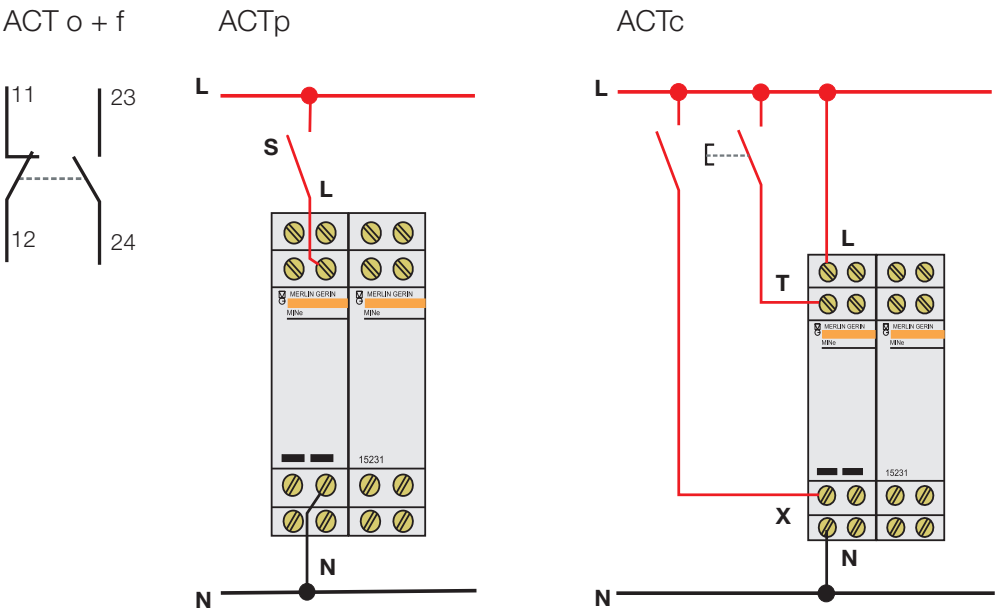


Fig. J5-076: *esquema de conexión de los auxiliares ACT o + f, ACTp y ACTc.*

Auxiliares ACTt

Función y utilización

Este auxiliar permite temporizar el mando de los contactores o de los relés inversores.

Son posibles 4 tipos de temporización en función del cableado:

- Retardo al cierre.
- Minutero.
- Retardo a la apertura.
- Temporización a la puesta bajo tensión.

Características:

- Acoplamiento al contactor CT o relés RLI por el lado izquierdo con clips.
- Gama de temporización: 1 s a 10 h.
- Tensión de alimentación de circuitos de mando: 24 a 240 V CA.
- Frecuencia de utilización: 50 Hz.
- Consumo: 5 VA.
- Temperatura de utilización: –5 °C a + 60 °C.
- Salida estática: 200 mA permanente, 3 A durante 50 ms.
- Fidelidad de repetición: ± 0,5 %.
- Conexionado: bornes de carga para conductores de 1,5 mm^2.

Temporización tipo A, retardo al cierre:

- Permite retardar la puesta bajo tensión de una carga durante un tiempo determinado.
- El ciclo único de temporización se inicia a la puesta en tensión.
- La carga se pone en tensión después del tiempo T.

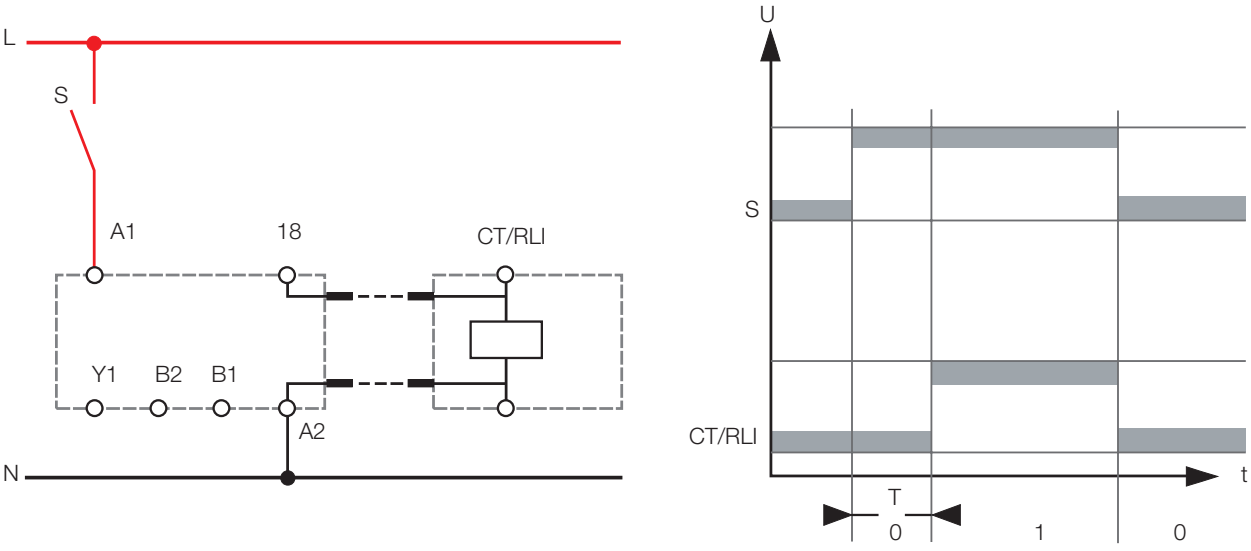


Fig. J5-077: *esquema de conexión del auxiliar ACTt, tipo A.*

Temporización tipo B, minutero:

- Permite colocar bajo tensión una carga, al cierre de un contacto auxiliar (pulsador).
- El ciclo único de temporización se inicia al cierre del contacto auxiliar.
- La carga se pone en tensión después del tiempo T.

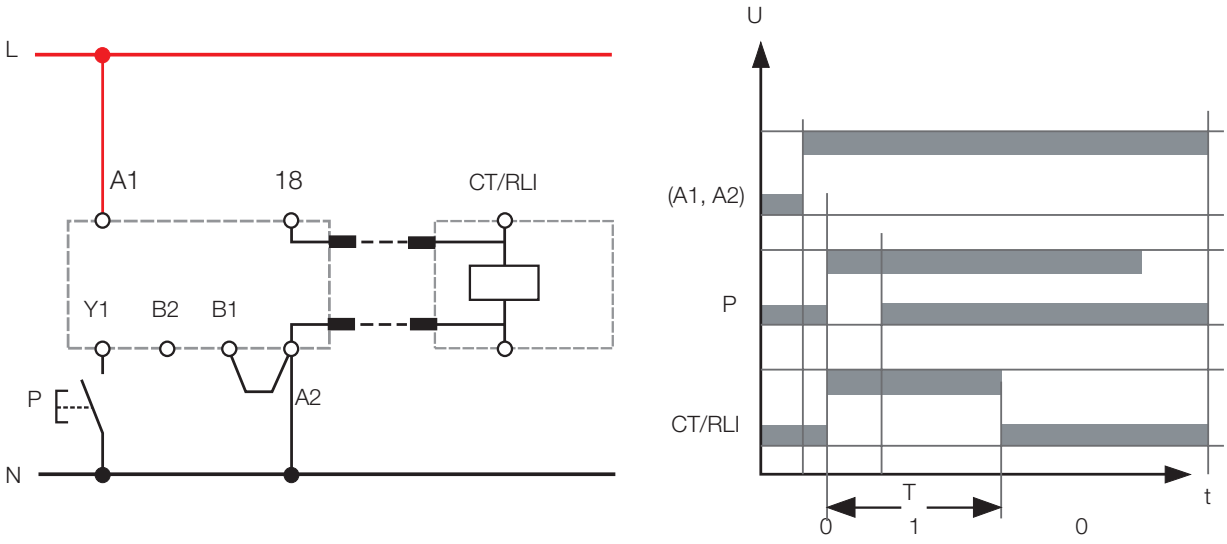


Fig. J5-078: *esquema de conexión del auxiliar ACTt, tipo B.*

Temporización tipo C, retardo a la apertura:

- Permite colocar bajo tensión una carga, al cierre de un contacto auxiliar (pulsador).
- El ciclo único de temporización se inicia al relajamiento del contacto auxiliar (pulsador).
- La carga se pone en tensión después del tiempo T.

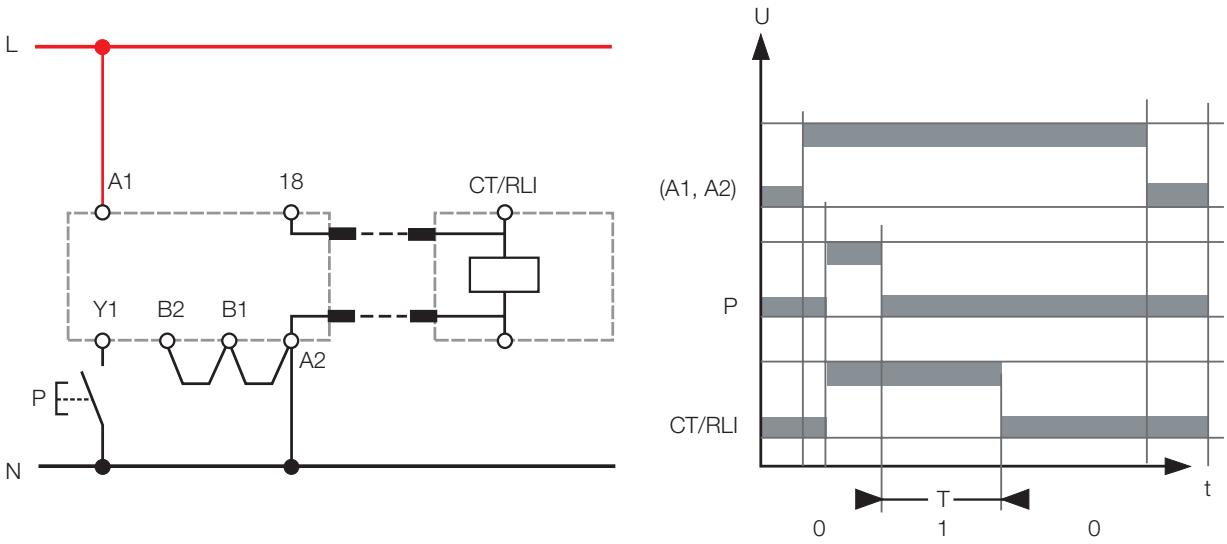


Fig. J5-079: *esquema de conexión del auxiliar ACTt, tipo C.*

Temporización tipo D, temporización a la puesta bajo tensión:
- Permite colocar bajo tensión una carga, después de un tiempo determinado.
- El ciclo se inicia a la puesta bajo tensión.
- La carga se pone en tensión después del tiempo T.

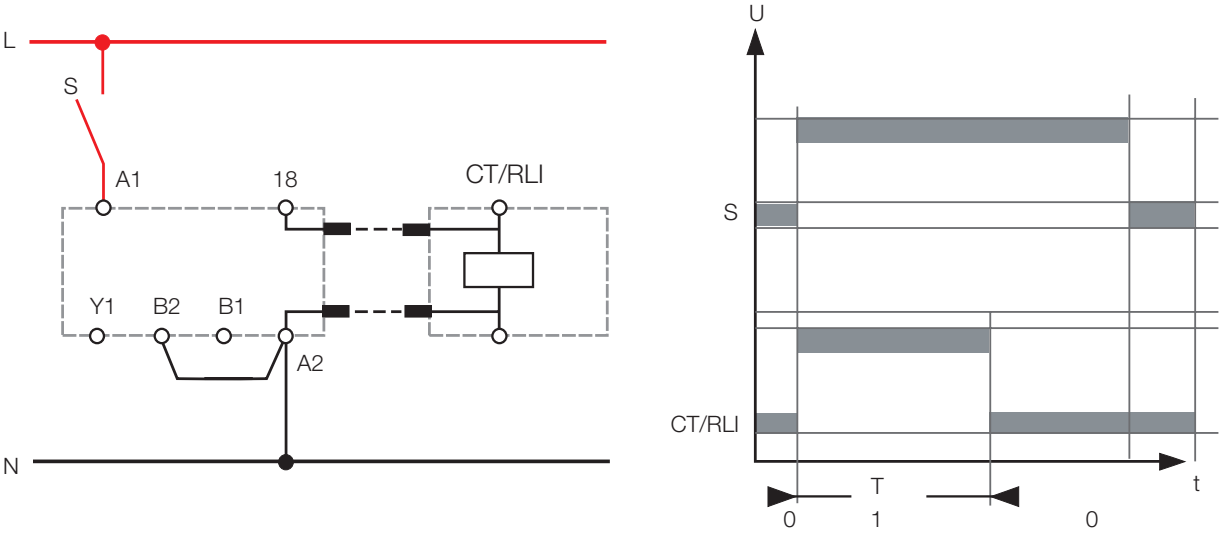


Fig. J5-080: *esquema de conexión del auxiliar ACTt, tipo D.*

Auxiliar ATB 1s

Función y utilización

Permite la comunicación por medio de red BatiBUS y de un sistema Isis (central, pulsador...).

Permite la comunicación de la posición en función de la orden recibida, sea una orden mecánica (TL, RLI) o eléctrica (CT, Réflex...) para señalizar a la central Isis su estado.

Características:
- Asociación a un TL, RLI..., por medio de clips.
- Posibilidad de anulación local por pulsador con un TL.
- Piloto amarillo para indicar el proceso de transmisión BatiBUS.
- Direccionar por 2 vías codificadas.
- Consumición: 3 mA.
- Calibre de los contactos de salida a 230 V CA: 2 A, cos $\varphi = 1$.
- Conexionado con los bus:
  - Bornes de carga para cable de 1,5 mm^2, con conector desconectable.
  - Otros bornes para conductores de hasta 6 mm^2.

5.8.8. Contactores estándar

En el catálogo de Telemecanique encontrarán todas las gamas de contactores; en este manual expondremos las características de la línea estándar normal y la de bajo consumo.

Las dos permiten los mismos accesorios que se describen en la explotación adjunta.

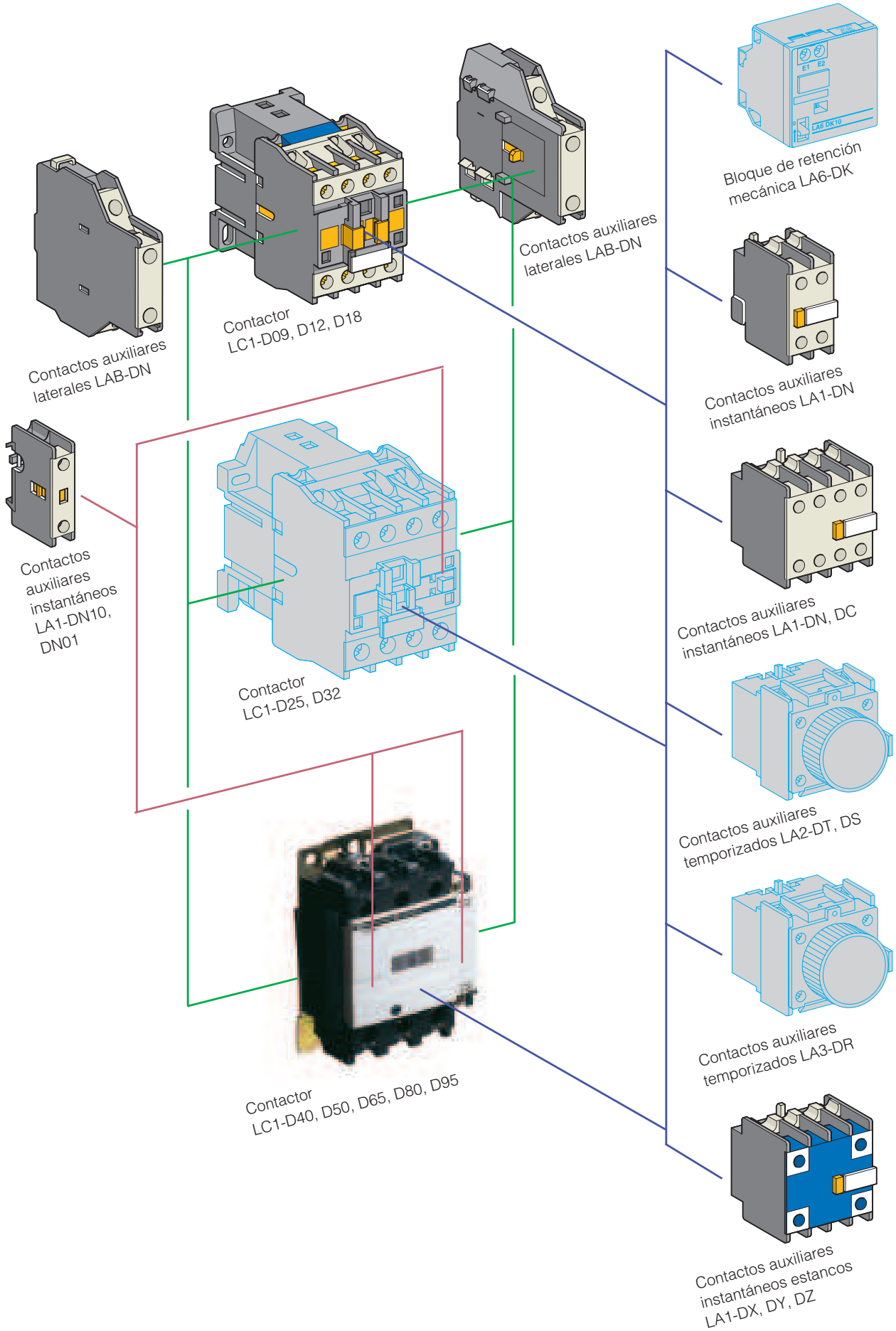


Fig. J5-081: *explosión de la línea de contactores y sus accesorios.*

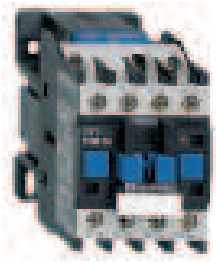
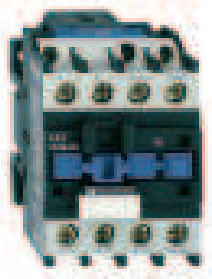
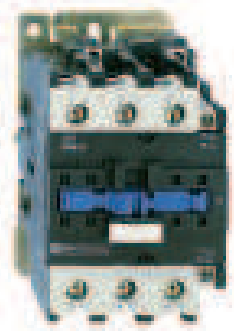
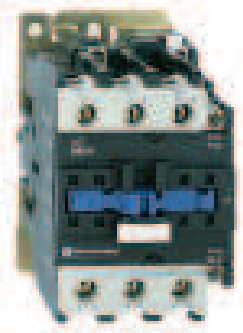
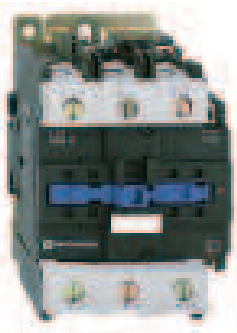
Características generales de los contactores estándar						
Aplicaciones			Automatismos simples			
						
Corriente asignada de empleo máx. AC-3 (Ue < 440 V)			9 A	12 A	18 A	25 A	32 A
AC-1 (Θ < 40 °C)			25 A		32 A	40 A	50 A
Número de polos			3	3 o 4	3	3 o 4	3
Tensión asignada de empleo			690 V				
Potencia asignada de empleo en AC-3	220/240 V		2,2 kW	3 kW	4 kW	5,5 kW	7,5 kW
	380/400 V		4 kW	5,5 kW	7,5 kW	11 kW	15 kW
	415/440 V		4 kW	5,5 kW	9 kW	11 kW	15 kW
	500 V		5,5 kW	7,5 kW	10 kW	15 kW	18,5 kW
	660/690 V		5,5 kW	7,5 kW	10 kW	15 kW	18,5 kW
	1.000 V		–	–	–	–	–
Bloques de contactos auxiliares aditivos	Frontales		Hasta 4 “NC” o “NA”				
	Laterales		Hasta 2 contactos “NC” o “NA” a la izquierda y a la derecha				
	Temporizados y frontales		1 “NA” + 1 “NC”				
	Frontales estancos		Hasta 2 contactos “NA” normales, 2 contactos “NA” estancos y 2				
Relés térmicos manuales o automáticos asociables	Clase 10 A		0,10... 10 A	0,10...13 A	0,10...18 A	0,10...32 A	0,10...40 A
	Clase 20 A		2,5...10 A	2,5...13 A	2,5...18 A	2,5...32 A	
Módulos antiparasitarios			Varistancia, diodo, circuito RC o diodo limitador de cresta bidireccional				
Interfaces			Con relés, relés de activación forzada o estática				Con
Tipos de contactores		CA	LC1 - D09	LC1 - D12	LC1 - D18	LC1 - D25	LC1 - D32
		CC	LP1 - D09	LP1 - D12	LP1 - D18	LP1 - D25	LP1 - D32
Tipos de inversores con condenación mecánica		CA	LC2 - D09	LC2 - D12	LP2 - D18	LC2 - D25	LC2 - D32
		CC	LP2 - D09	LP2 - D12	LP2 - D18	LP2 - D25	LP2 - D32

Tabla J5-082: *presentación de la gama de contactores estándar.*

Automatismos simples

40 A	50 A	65 A	80 A	95 A	115 A	150 A
60 A	80 A		125 A		200 A	
3 o 4	3	3 o 4		3	3 o 4	
	1.000 V					
11 kW	15 kW	18,5 kW	22 kW	25 kW	30 kW	40 kW
18,5 kW	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW	55 kW	75 kW
22 kW	25/30 kW	37 kW	45 kW	45 kW	59 kW	80 kW
22 kW	30 kW	37 kW	55 kW	55 kW	75 kW	90 kW
30 kW	33 kW	37 kW	45 kW	45 kW	80 kW	100 kW
–	30 KW	37 kW	45 kW	45 KW	75 kW	90 kW

bornas de continuidad de las masas de blindaje

17...40 A	17...65 A	17...70 A	17...80 A	17...104 A	80...120 A	80...140 A
17...40 A	17...65 A	17...70 A	17...80 A		–	–
				Varistancia o circuito RC		Circuito RC
relé, relés de activación forzada					Con relé	
LC1 - 40	LC1 - D50	LC1 - D65	LC1 - D80	LC1 - D95	LC1 - D115	LC1-D150
LP1 - D40	LP1 - D50	LP1 - D65	LP1 - D80	–	LC1 - D115	LC1 - D150
LC2 - D40	LC2 - D50	LC2 - D65	LC2 - D80	LC2 - D95	LC2 - D115	LC2 - D150
–	–	–	–	–	–	–

J
5

Características de los contactores LC1-D y LP1-D					
Tipos de contactores	CA CC		LC1 - D09 LP1 - D09	LC1 - D12 LP1 - D12	LC1- D18 LP1 - D18
Entorno					
Tensión asignada de aislamiento (Ui)	Según CEI 947-4-1, UNE-EN 60947-4-1, categoría sotensión III, grado de contaminación 3	V	1.000	1.000	1.000
	Según CSA 22-2 n.º 14, UL 508	V	600	600	600
Tensión asignada de resistencia a los choques eléctricos (Uimp)	Según CEI 947, UNE-EN 60947	kV	8	8	8
Conformidad a normas			CEI 947-1, CEI 947-4-1, NF C 63-110,		
Homologaciones			ASE, UL, CSA, DEMKO, NEMKO, FI,		
			Conformidad con las recomendaciones		
Tratamiento de protección	CEI 68		"TH"		
Grado de protección (potencia)	VDE 0106		Protección contra contactos		
(1) (bobina)			Protección contra contactos		
Temperatura del aire ambiente (alrededor del aparato)	Almacenamiento	°C	– 60... + 80		
	Funcionamiento	°C	– 5... + 55		
	Admisible	°C	– 40... + 70, para funcionamiento a		
Altitud máxima de utilización	Sin desclasificación	m	3.000		
Posiciones de funcionamiento	Sin desclasificación		± 30° ocasionalmente con		
Resistencia al fuego	Según UL 94		V1	V1	V1
	Según CEI 695-2-1		960°	960°	960°
Resistencia a los choques (2)	Contactor abierto	g	10	10	10
	Contactor cerrado	g	15	15	15
Resistencia a las vibraciones (2) 5...300 Hz	Contactor abierto	g	2	2	2
	Contactor cerrado	g	4	4	4
Características de los polos					
Número de polos			3	3 o 4	3
Corriente asignada de empleo (Ie) (Ue < 440 V)	En AC-3, Θ < 55 °C	A	9	12	18
	En AC-1, Θ < 55 °C	A	25	25	32
Tensión asignada de empleo (Ue)	Hasta	V	690	690	690
Límites de frecuencia	De la corriente de empleo	Hz	25...400	25...400	25...400
Corriente térmica convencional (Ith)	Θ ≤ 55 °C	A	25	25	32
Poder asignado de cierre			Establecimiento según CEI 947		
Poder asignado de corte			Establecimiento y corte según CEI		
Corriente temporal admisible Si la corriente era nula 15 minutos antes, con Q < 40 ºC	Durante 1 segundo	A	210	210	240
	Durante 10 segundo	A	105	105	145
	Durante 1 minuto	A	61	61	84
	Durante 10 minutos	A	30	30	40
Protección por fusible contra los cortocircuitos U < 440 V	Sin relé térmico Tipo 1	A	20	25	32
	fusible gG Tipo 2	A	10	20	25
	Con relé térmico				
Impedancia media por polo	A Ith y 50 Hz	mΩ	2,5	2,5	2,5
Potencia disipada por polo, para las corrientes de empleo indicadas	AC-3	W	0,20	0,36	0,8
	AC-1	W	1,56	1,56	2,5

J 5

LC1 - D25 LP1 - D25	LC1 - D32 LP1 - D32	LC1 - 40 LP1 - D40	LC1 - D50 LP1 - D50	LC1 - D65 LP1 - D65	LC1 - D80 LP1 - D80	LC1 - D95 –	LC1 - D115 LC1 - D115	LC1-D150 LC1-D150
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.0000
600	600	600	600	600	600	600	600	600
8	8	8	8	8	8	8	8	8
VDE 0660, BS 5424, JEM 1038, UNE-EN 60947-1, UNE-EN 60947-4-1								
SEMKO	UL, CSA							
SNCF, Sichere Trennung								
accidentales IP2X								
accidentales IP2X, excepto LP1-D40...D80								
Uc								
respecto al plano vertical de montaje								
V1	V1	V1	V1	V1	V1	V1	V1	V1
960°	960°	960°	960°	960°	960°	960°	960°	960°
8	8	8	8	8	8	8	6	6
15	15	10	10	10	10	10	15	15
2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	4	4	3	3	3	3	4	4
3 o 4	3	3 o 4	3	3 o 4	3 o 4	3	3 o 4	3
25	32	40	50	65	80	95	115	150
40	50	60	80	80	125	125	200	200
690	690	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
25...400	25...400	25...400	25...400	25...400	25...400	25...400	25...400	25...400
40	50	60	80	80	125	125	200	200
947								
380	430	720	810	900	990	1.100	1.100	1.400
240	260	320	400	520	640	800	950	1.200
120	138	165	208	260	320	400	550	580
50	60	72	84	110	135	135	250	250
50	50	63	80	125	125	160	200	250
40	50	50	63	80	100	100	125	160
2	2	1,5	1,5	1	0,8	0,8	0,6	0,6
1,25	2	2,4	3,7	4,2	5,1	7,2	7,9	13,5
3,2	5	5,4	9,6	6,4	12,5	12,5	24	24

Características de los contactores LC1-D y LP1-D (cont.)					
Tipos de contactores	CA CC		LC1 - D09 LP1 - D09	LC1 - D12 LP1 - D12	LC1- D18 LP1 - D18
Conexiones del circuito de potencia					
Conexión por cable			Apriete por tornillos de estribo		
Hilo flexible sin terminal	1 conductor	mm^2	1/4	1/4	1,5/6
	2 conductores	mm^2	1/4	1/4	1,5/6
Hilo flexible con terminal	1 conductor	mm^2	1/4	1/4	1/6
	2 conductores	mm^2	1/2,5	1/2,5	1/4
Hilo rígido sin terminal	1 conductor	mm^2	1/4	1/4	1,5/6
	2 conductores	mm^2	1/4	1/4	1,5/6
Número de tornillo Philips		N.º	2	2	2
Destornillador plano Ø			6	6	6
Llave hexagonal			–	–	–
Par de apriete		Nm	1,2	1,2	1,7
Conexión por barra o terminal de anillo					
Sección de la barra				–	– –
Exterior del terminal Ø		mm	8	8	8
Tornillo Ø		mm	M3,5	M3,5	M3,5
Número de tornillo Philips		N.º	2	2	2
Destornillador plano Ø			6	6	6
Llave para tornillo hexagonal			–	–	–
Par de apriete		Nm	1,2	1,2	1,7
Conexión del circuito de control					
Conexión por cable			Apriete por tornillos de estribo		
Hilo flexible sin terminal	1 conductor	mm^2	1/4	1/4	1/4
	2 conductores	mm^2	1/4	1/4	1/4
Hilo flexible con terminal	1 conductor	mm^2	1/4	1/4	1/4
	2 conductores	mm^2	1/2,5	1/2,5	1/2,5
Hilo rígido sin terminal	1 conductor	mm^2	1/4	1/4	1/4
	2 conductores	mm^2	1/4	1/4	1/4
Número de tornillo Philips		N.º	2	2	2
Destornillador plano Ø			6	6	6
Par de apriete		Nm	1,2	1,2	1,2
Conexión por barra o terminal de anillo					
Exterior del terminal Ø		mm	8	8	8
Tornillo Ø		mm	M3,5	M3,5	M3,5
Número de tornillo Philips		N.º	2	2	2
Destornillador plano Ø			6	6	6
Par de apriete		Nm	1,2	1,2	1,2
Características del circuito de control					
Tipos de contactores	CA		LC1 - D09	LC1 - D12	LC1- D18
Tensión asignada del circuito de control (Uc) 50 o 60 Hz		V	21...660		
Límites de la tensión de control ($\Theta \leq 55$ °C)					
Bobinas 50 o 60 Hz	De funcionamiento		0,8...1,1 Uc		
	De caída		0,3...0,6 Uc		
	De funcionamiento		0,85...1,1 Uc en 60 Hz		
	De caída		0,3...0,6 Uc		

J
5

LC1 - D25 LP1 - D25	LC1 - D32 LP1 - D32	LC1 - 40 LP1 - D40	LC1 - D50 LP1 - D50	LC1 - D65 LP1 - D65	LC1 - D80 LP1 - D80	LC1 - D95 –	LC1 - D115 LC1 - D115	LC1-D150 LC1-D150
			Apriete por conector de 1 entrada				Apriete por conector 2 E	
1,5/10	2,5/10	2,5/25	2,5/25	2,5/25	4/50	4/50	10/120	
1,5/6	2,5/10	2,5/16	2,5/16	2,5/16	4/25	4/25	10/120+10/50	
1/6	1/10	2,5/25	2,5/25	2,5/25	4/50	4/50	10/120	
1/4	1,5/6	2,5/10	2,5/10	2,5/10	4/16	4/16	10/120+10/50	
1,5/6	1,5/10	2,5/25	2,5/25	2,5/25	4/50	4/50	10/120	
1,5/6	2,5/10	2,5/16	2,5/16	2,5/16	4/25	4/25	10/120+10/50	
2	2	–	–	–	–	–	–	–
6	6	6...8	6...8	6...8	6...8	6...8	–	–
–	–	–	–	–	4	4	4	4
1,85	2,5	5	5	5	9	9	12	12
–	–	–	–	–	3 · 16	3 · 16	5 · 25	5 · 25
10	10	13	16	16	17	17	25	25
M4	M4	M5	M6	M6	M6	M6	M8	M8
2	2	2	3	3	–	–	–	–
6	6	8	8	8	8	8	–	–
–	–	–	–	–	10	10	13	13
1,85	2,5	6	8	8	8	8	14	14
1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/2,5	1/2,5
1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/2,5	1/2,5
1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/2,5	1/2,5
1/2,5	1/2,5	1/2,5	1/2,5	1/2,5	1/2,5	1/2,5	1/2,5	1/2,5
1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/2,5	1/2,5
1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/2,5	1/2,5
2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	6	6	6	6	6	6	6	6
1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
8	8	8	8	8	8	8	8	8
M3,5	M3,5	M3,5	M3,5	M3,5	M3,5	M3,5	M3,5	M3,5
2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	6	6	6	6	6	6	6	6
1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
LC1 - D25	LC1 - D32	LC1 - 40	LC1 - D50	LC1 - D65	LC1 - D80	LC1 - D95	LC1 - D115	LC1-D150
		24...660					24...500	
		0,85...1,1 Uc					0,85...1,1 Uc	–
	0,3...0,6 Uc						0,3...0,5 Uc	–
	0,85...1,1 Uc en 60 Hz						0,8...1,5 Uc en 50/60 Hz	
							0,3...0,5 Uc	

J
5

Características de los contactores LC1-D y LP1-D (cont.)						
Tipos de contactores	CA CC			LC1 - D09 LP1 - D09	LC1 - D12 LP1 - D12	LC1- D18 LP1 - D18
Consumo medio a 20 °C y a Uc						
50 Hz	Llamada	Bobina 50 Hz	VA	60	60	60
		Cos φ		0,75	0,75	0,75
		Bobina 50/60 Hz	VA	70	70	70
	Mantenimiento	Bobina 50 Hz	VA	7	7	7
		Cos φ		0,3	0,3	0,3
		Bobina 50/60 Hz	VA	8	8	8
60 Hz	Llamada	Bobina 60 Hz	VA	70	70	70
		Cos φ		0,75	0,75	0,75
		Bobina 50/60 Hz	VA	70	70	70
	Mantenimiento	Bobina 60 Hz	VA	7,5	7,5	7,5
		Cos φ		0,3	0,3	0,3
		Bobina 50/60 Hz	VA	8	8	8
Disipación térmica	50/60 Hz		W	2...3	2...3	2...3
Tiempo de funcionamiento (3)	Cierre “NA”		ms	12...22	12...22	12...22
	Apertura “NC”		ms	4...19	4...19	4...19
Durabilidad mecánica en millones de ciclos de maniobras	Bobina 50 o 60 Hz			20	20	16
	Bobina 50/60 Hz en 50 Hz			15	15	15
Cadencia máxima a la temperatura ambiente ≤ 55 °C	En ciclos de maniobras por hora			3.600	3.600	3.600
Tipos de contactores	CC			LP1 - D09	LP1 - D12	LP1- D18
Tensión asignada del circuito de control (Uc) 50 o 60 Hz			V	12...440	12...440	12...440
Límites de la tensión de control (Θ < 55 ºC)						
De funcionamiento	Bobina estándar			0,8...1,1 Uc		
	Bobina amplio rango			0,7...1,25 Uc		
De caída				0,1...0,25 Uc		
Consumo medio a 20 °C y a Uc	Llamada		W	9	9	9
	Mantenimiento		W	9	9	9
Tiempo de funcionamiento medio en Uc (4)	Cierre “NA”		ms	40...48	40...48	40...48
	Apertura “NC”		ms	6...14	6...14	6...14
	Nota: el tiempo de arco depende del circuito controlado por los polos. En transcurrido un tiempo igual a la suma del tiempo de apertura y del tiempo					
Durabilidad mecánica en Uc	En millones de ciclos de man.			30	30	30
Cadencia máxima a la temperatura ambiente < 55 °C	En ciclos de maniobras por h			3.600	3.600	3.600

(1) Protección garantizada para las secciones de conexión con cable de la tabla.
(2) Sin modificación del estado de los contactos en la dirección más desfavorable (bobina Ue).
(3) El tiempo de cierre se mide desde la puesta en tensión del circuito de alimentación de la bobina hasta la entrada en conexión eléctrica de los contactos principales. El tiempo de apertura se mide desde el instante que se corta el circuito de la bobina hasta la separación de los contactos principales.
(4) Los tiempos de funcionamiento dependen del tipo de electroimán de arrastre del contactor o de su modo de control. El tiempo de cierre se mide desde la conexión del circuito de alimentación de la bobina hasta la entrada en contacto de los contactos principales. El tiempo de apertura se mide desde el instante que se corta el circuito de la bobina hasta la separación de los contactos principales.

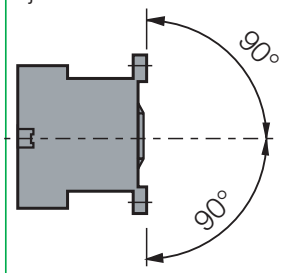
Tabla J5-083: *características de los contactores estándar LC1-D y LP1-D.*

LC1 - D25 LP1 - D25	LC1 - D32 LP1 - D32	LC1 - 40 LP1 - D40	LC1 - D50 LP1 - D50	LC1 - D65 LP1 - D65	LC1 - D80 LP1 - D80	LC1 - D95 –	LC1 - D115 LC1 - D115	LC1-D150 LC1-D150
90	90	200	200	200	200	200	300	–
0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,8	0,9
100	100	245	245	245	245	245	450	450
7,5	7,5	20	20	20	20	20	22	–
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9
8,5	8,5	26	26	26	26	26	6	6
100	100	220	220	220	220	220	300	–
0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,9
100	100	245	245	245	245	245	450	450
8,5	8,5	22	22	22	22	22	22	–
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9
8,5	8,5	26	26	26	26	26	6	6
2,5...3,5	2,5...3,5	6...10	6...10	6...10	6...10	6...10	7...8	6...7
15...24	15...24	20...26	20...26	20...26	20...35	20...35	20...50	25...35
5...19	5...19	8...12	8...12	8...12	6...20	6...20	6...20	20...55
16	16	16	16	16	10	10	8	–
12	12	6	6	6	4	4	8	8
3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	2.400	1.200
LP1 - D25	LP1 - D32	LP1 - 40	LP1 - D50	LP1 - D65	LP1 - D80		LP1 - D115	LP1-D150
12...440	12...440	12...440	12...440	12...440	12...440		24...440	24...440

		0,85...1,1 Uc					0,7...1,2 Uc	
		0,75...1,2 Uc					–	
		0,1...0,3 Uc					0,2...0,4 Uc	
11	11	22	22	22	22		6	6
11	11	22	22	22	22		6	6
52...64	52...64	85...110	85...110	85...110	95...130		25...35	25...35
8...14	8...14	20...35	20...35	20...35	20...35		20...35	20...35
triásico, para todo los usos normales, el tiempo de arco es inferior a 10 ms. El receptor es aislado de la red de arco								
25	25	20	20	20	20		8	8
3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600		1.200	1.200

J
5

5.8.9. Minicontactores y contactores inversores de tipo LC●-K y LP●-K

Características					
Entorno					
Tensión asignada de aislamiento (Ui)	CEI 947-4-1, UNE-EN 60947-4-1, categoría sotensión III, grado C. 3	V	1.000		
	CSA 22-2 n.º 14, UL 508	V	600		
Tensión asignada de resistencia a los choques eléctricos (Uimp)	Según CEI 947, UNE-EN 60947	kV	8		
Conformidad a normas			CEI 947, UNE-EN 60947, NF C 63-110, VDE 0660, BS 5424, JEM 1038		
a recomendaciones			SNCF, Sichere Trennung		
Tratamiento de protección	CEI 68		"TH"		
Grado de protección (1) (potencia)	VDE 0106		Protección contra contactos accidentales IP 2X		
(bobina)			Íd. excepto LP1-D40...D80		
Temperatura del aire ambiente (alrededor del aparato)	Almacenamiento	°C	– 60... + 80		
	Funcionamiento	°C	– 5... + 55		
	Admisible	°C	– 40... + 70, para funcionamiento a Uc		
Altitud máxima de utilización	Sin desclasificación	m	2.000		
Posiciones de funcionamiento	Eje vertical  Sin desclasificación ± 30° ocasionalmente				
Resistencia al fuego	Según UL 94		Material autoextinguible V1		
	Según CEI 695-2-1		960 °C		
Resistencia a los choques (1/2 sinusoide, 11 ms)	Contactor abierto		– D9, D12, D18,10 gn, los demás 8 gn		
	Contactor cerrado		De D40 a D 95 10 gn, los demás 15 gn		
Resistencia a las vibraciones 5...300 Hz	Contacto abierto		2 gn		
	Contacto cerrado		4 gn excepto D50, D65, D80 Y D95 3gn		
Separación segura de los circuitos	CEI 536 y VDE 0106		TBTS (2), hasta 400 V		
Conexión			Mín.	Máx.	Máx. según CEI 947
Por tornillos - estribo	Conductor rígido	mm^2	1 · 1,5	2 · 4	1 · 4 + 1 · 2,5
	Hilo flexible sin terminal	mm^2	1 · 0,75	2 · 4	2 · 2,5
	Hilo flexible con terminal	mm^2	1 · 0,34	1 · 1,5 + 1 · 2,5	1 · 1,5 + 1 · 2,5
Por terminales faston	Clip	mm	2 · 2,8 o 1 · 6,35		
Por pines a soldar en pista de circuito impreso	Con decodificador entre el circuito de potencia y el circuito de control		4 mm · 35 micras		
Par de apriete	Estribos Philips n.º 2, O6	Nm	0,8		
Referencia de los contactos	UNE-EN 50005 y 50012		Hasta 5 contactos		
Características de los polos					
Corriente térmica convencional (Ith)	Para una temperatura ambiente < 50 °C	A	20		
Frecuencia asignada de empleo		Hz	50/60		
Límites de la frecuencia de la corriente de empleo		Hz	Hasta 400		

J 5

Características de los polos (cont.)									
Tensión asignada de empleo (Ue)		V	690						
Potencia asignada de cierre	Ieff. según CEI 947	A	110						
Potencia asignada de corte	Según CEI 947	V	220/ 230	380/ 400	415	440	500	660 690	
	Ieff.	A	110	110	110	110	80	70	
Corriente temporal admisible	Al aire libre durante “t”		1 s	5 s	10 s	30 s	1 min	3 min	>15 m
	Partiendo de estado frío (Θ < 50 °C)	A	90	85	80	60	45	40	20
Protección contra los cortocircuitos	Int. Aut. curva C o D, en consonancia a la (Ie)	A	25						
Impedancia media por polo	A Ith y 50 Hz	mΩ	3						
Empleo en categoría AC-1 circuitos resistivos, calefacción, alumbrado (Ue < 440 V)	Corriente asignada de empleo máxima para una temperatura < 50 °C	A	20						
	Límites de la corriente asignada de empleo en función de factor de marcha y de la frecuencia de empleo	A	Factor de marcha 300 ciclos man./hora				90% 13	60% 15	30% 18
			120 ciclos man./hora				15	18	19
			30 ciclos man./hora				19	20	20
	Aumento de la corriente asignada de empleo por puesta en paralelo de los polos		Aplicar a las corrientes los coeficientes siguientes que tienen en cuenta el reparto frecuentemente desigual de la corriente entre los polos						
			2 polos en paralelo: K = 1,60						
			3 polos en paralelo: K = 2,25						
			4 polos en paralelo: K = 2,80						
Empleo en categoría AC-3 motores de jaula	Potencia de empleo en función de la (U) a 50Hz	V	115	220	220/ 240	380/ 415	440/ 480	500/ 600	660/ 690
			Mono	Mono	Tri	Tri	Tri	Tri	Tri
	Potencia de los motores LC●-K06, LP●-K06	kW	0,37	0,75	1,5	2,2	3	3	3
	LC●-K09, LP●-K09	kW	0,55	0,11	2,2	4	4	4	4
	Porcentaje de utilización de la potencia de empleo en función de la frecuencia máxima de empleo		Ciclos man./hora				600	900	1200
			Potencia				100%	75%	50%
Características del circuito de control									
Tipo de aparatos			LC1	LC2	LC7	LC8	LP1	LP2	
Tensión asignada del circuito de control (Uc)		V	CA 12...690		CA 24...230		CC 12...250		
Límites de la tensión de control Uc (< 50 °C) bobina monotensión	Para el funcionamiento		0,8...1,15		0,85...1,1		0,8...1,15		
	Para el disparo		> 0,2 Uc		> 0,1 Uc		> 0,1 Uc		
Consumo medio a 20 °C y a Uc	A la llamada		3 0 VA		3 VA		3 W		
	De mantenimiento		4,5 VA		3 VA		3 W		
Disipación térmica		W	1,3		3		3		
Tiempo de funcionamiento a 20 °C y a Uc	Entre la excitación de la bobina y: – La apertura de los polos	ms	5...15		25...35		25...35		

J 5

Características del circuito de control (cont.)									
	– Cierre de los contactos		ms	10...20		30...40		30...40	
	Entre la desexcitación de la bobina y: – La apertura de los polos al cerrar		ms	10...20		30		10	
	– El cierre de los polos al abrir		ms	15...25		40		15	
Tiempo máximo de inmunidad a los microcortes			ms	2		2		2	
Cadencia máx. de funcionamiento	Ciclos de maniobras/h			3.600		3.600		3.600	
Durabilidad mecánica a Uc. En millones de ciclos de maniobras	Bobina 50/60 Hz			10	5	10	5	–	–
	Bobina			–	–	–	–	10	5
Características de los contactos auxiliares de minicontactores y de bloques aditivos instantáneos									
Número de contactos	Sobre LC●-K o LP●-K			1					
	Sobre LA1-K			2 o 4					
Tensión asignada de empleo (Ue)	Hasta		V	690					
Tensión asignada de aislamiento (Ui)	BS 5424		V	690					
	CEI 947, UNE-EN 60947		V	690					
	VDE 0110 grupo C		V	750					
	CSA C 22-2 n.º 14		V	600					
Corriente térmica convencional (Ith)	Para una temperatura ambiente < 50 °C		A	10					
Frecuencia, corriente de empleo			Hz	Hasta 400					
Potencia de conmutación mínima	U mín. (DIN 19 240)		V	17 (2 < 10^{-3})					
	I mín		mA	5					
Protección contra los cortocircuitos	CEI 947 y VDE 0660		A	10					
Potencia asignada de cierre	CEI 947	Ieff.	A	110					
Corriente de sobrecarga	Admisible durante	1 s	A	80					
		500 ms	A	90					
		100 ms	A	110					
Resistencia de aislamiento			MΩ	> 10					
Distancia de no solapamiento	Contactos ligados según los requisitos del INRS y BIA		mm	0,5					

Tabla J5-084: *características de los contactores estándar tipos LC●-K y LP●-K.*

5.8.10. Potencia de empleo de los contactos según CEI 947

Corriente alterna, categoría AC-15

Durabilidad eléctrica (válida hasta 3.600 ciclos de maniobras/hora) durante una carga indicativa, tal como la de una bobina del electroimán: potencia establecida (cos φ 0,7) = 10 veces la potencia cortada (cos φ 0,4).

Tensión	V	24	48	110/ 127	220/ 230	380/ 400	440	600/ 690
1 millón ciclos/man.	VA	48	96	240	440	800	880	1.200
3 millones ciclos/man.	VA	17	34	86	158	288	317	500
10 millones ciclos/man.	VA	7	14	36	66	120	132	200
Potencia de cierre ocasional	VA	1.000	2.050	5.000	10.000	14.000	13.000	9.000

Tabla J5-085: *potencias a utilizar los contactos en función de la durabilidad deseada en CA.*

Corriente continua, categoría DC-13

Durabilidad eléctrica (válida hasta 1.200 ciclos de maniobras/hora) durante una carga inductiva tal como la bobina del electroimán, sin reducción del consumo, cuya constante de tiempo aumenta con la potencia.

Tensión	V	24	48	110	220	440	600
1 millón ciclos/man	W	120	80	60	52	51	50
3 millones ciclos/man	W	55	38	30	28	26	25
10 millones ciclos/man	W	15	11	9	8	7	6
Potencia de cierre ocasional	W	720	600	400	300	230	200

Tabla J5-086: *potencias a utilizar los contactos en función de la durabilidad deseada en CC.*

Potencias cortadas en VA

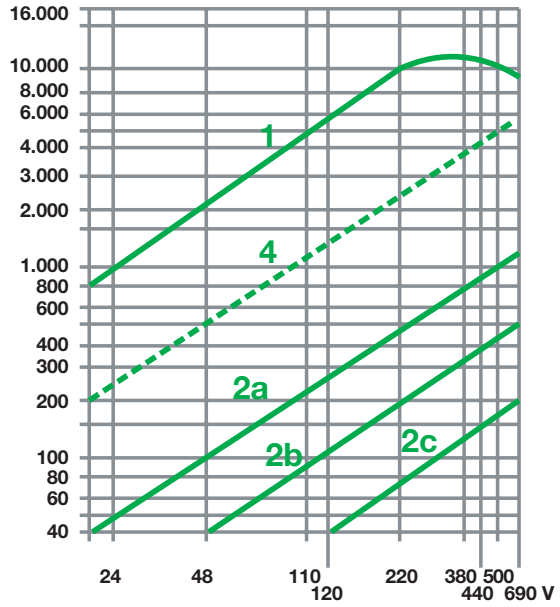


Fig. J5-087: *potencias cortadas en CA VA.*

Potencias cortadas en W

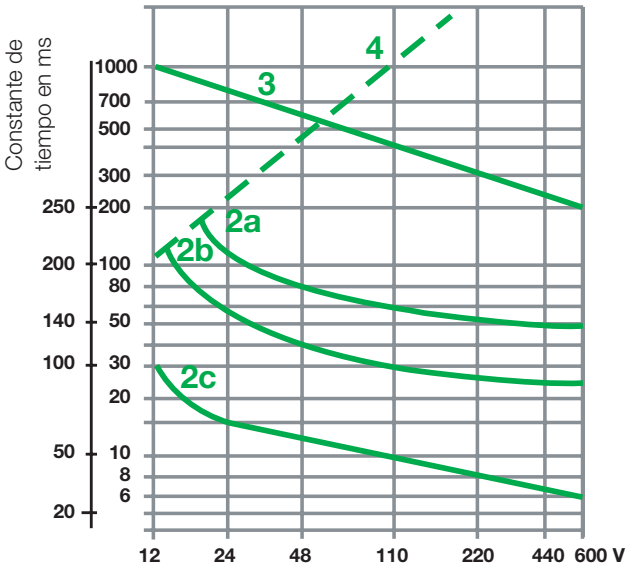


Fig. J5-088: *potencias cortadas en CC VA.*

1 Límite de corte de contactos válido para:

■ 50 ciclos de maniobras como máximo espaciados 10 s (potencia cortada = potencia establecida x cos φ 0,7).

J 5

2 Durabilidad eléctrica de contactos para:
■ 1 millón de ciclos de maniobras (**2a**).
■ 3 millones de ciclos de maniobras (**2b**).
■ 10 millones de ciclos de maniobras (**2c**).
3 Límite de corte de contactos válido para:
■ 20 ciclos de maniobras como máximo espaciados 10 s con un tiempo de paso de la corriente de 0,5 s por ciclo de maniobras.
4 Límite térmico.

5.8.11. Módulos temporizadores electrónicos "serie" para contactores LC1-D y LP1-D

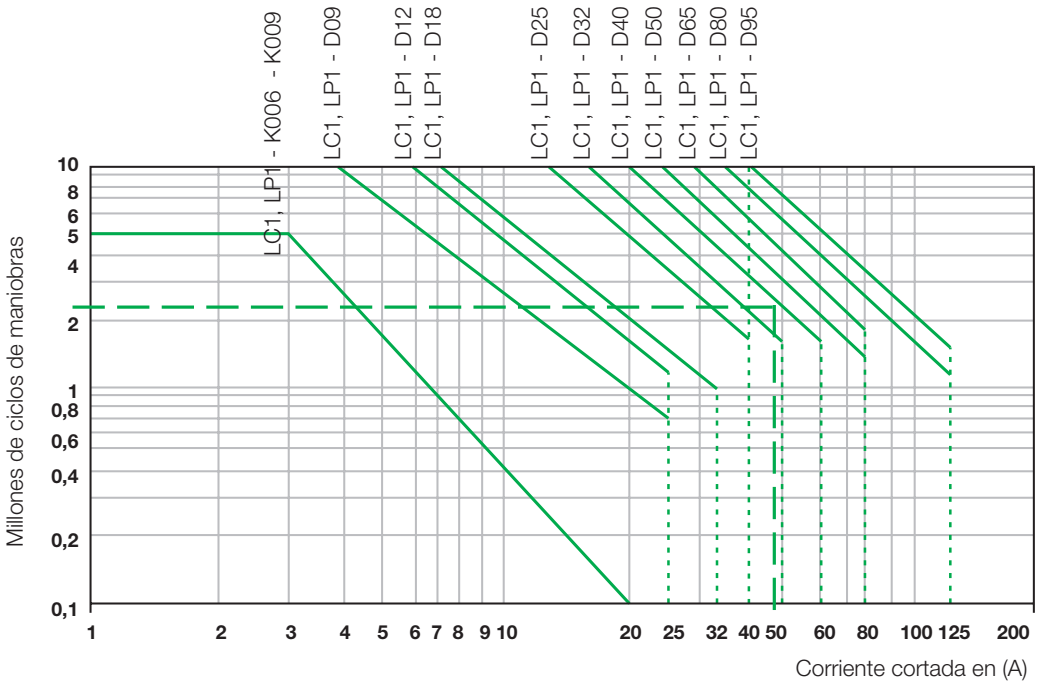
Características de los módulos				
Entorno				
Conformidad con las normas			CE1 255-5	
Homologaciones			UL, CSA	
Tratamiento de protección	Según CEI 68		"TH"	
Grado de protección	Según VDE 0106		Protección contra contactos accidentales IP2X	
Temperatura ambiente en el entorno del aparato	Almacenamiento	°C	–40...+80	
	Funcionamiento	°C	–25...+55	
	Funcionamiento en Uc	°C	–25...+70	
Tensión asignada de aislamiento (Ui)	Según CEI 947-1 y VDE 0110 (grupo C)	V	250	
Conexión	Philips n.° 2 y Ø 6 mm	mm^2	Mín.: 1 · 1	
	Conductor flexible o rígido con o sin terminal		Máx.: 2 · 2,5	
Características del control				
Protecciones integradas	De la entrada		Por varistancia	Por varistancia
	Contactor antiparasitado		Por varistancia	Por diodo limitador de cresta bidireccional
Tensión asignada de control (Uc)		V	CA o CC 24...250	CA 24...250
Variación admisible			0,8...1,1 Uc	0,8...1,1 Uc
Tipo de control			Unicamente por contacto mecánico	Unicamente por contacto mecánico, cable de conexión < 10 m
Características de la temporización				
Rangos de temporización		s	0,1...2; 1,5...30; 25...500	
Fidelidad	0...40 °C		± 3% (10 ms como mínimo)	
Tiempo de rearme	Durante la temporización	ms	150	225
	Después de la temporiz.	ms	50	–
Tiempo de inmunidad a los microcortes	Durante la temporización	ms	10	20
	Después de la temporiz.	ms	2	–
Duración mínima del impulso		ms	–	40
Visualización de la temporización	Por diodo electroluminiscente		Encendido durante la temporización	
Características de la conmutación (tipo estático)				
Potencia máxima disipada		W	2	3,5
Coriente de fuga		mA	< 5	< 5
Tensión residual		V	3,3	3,3
Protección contra las sobretensiones			3 kV; 0,5 julios	3 kV; 0,5 julios
Durabilidad eléctrica	En millones de ciclos de maniobras		30	30
Diagramas de funcionamiento				
Temporización electrónica trabajo LA4-DT U alimentación (A1-A2) Salida temporizada Bobina del contactor LED rojo		Temporización electrónica Reposo LA4-DR U alimentación (A1-A2) Control (A2-B2) Salida temporizada Bobina del contactor LED rojo		

Tabla J5-089: *características de los temporizadores electrónicos "serie".*

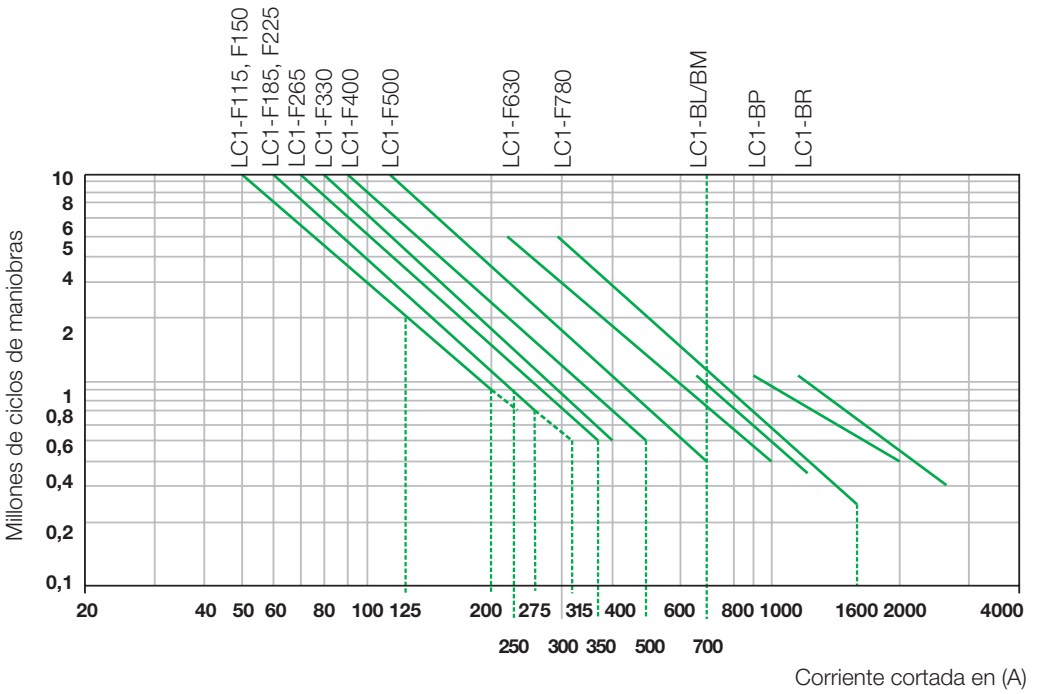
5.8.12. Elección de los contactores en función de la durabilidad eléctrica

Empleo en categoría AC-1 (Ue < 440 V):

Intensidades de empleo Ie, de 1 a 200 A



Intensidades de empleo Ie, de 20 a 4.000 A



(1) La parte puenteada se refiere solamente al LC1-F150
(2) La parte puenteada se refiere solamente al LC1-F225
Control de circuitos resistentes, poco inductivos, Cos φ = 0,95.
La corriente cortada Ic en AC-1 es igual a la corriente nominal absorbida por la carga.
Ejemplo: Ue = 220 V; Ie = 50 A; θ ≤ 40 °C; Ic = Ie = 50 A, $2 \cdot 10^6$ ciclos.
El ábaco determina el calibre correspondiente, un LC1 o LP1-D40.

Fig. J5-090: *ábacos para la elección de los contactores en función del número de maniobras.*

En este capítulo atenderemos a las utilizaciones generales de los contactores y a las utilizaciones para alumbrado y calefacción.
Las utilizaciones para motores, categorías de empleo AC-2, AC-3, AC-4, etc., las expondremos en un capítulo M dedicado a las máquinas, debido a su importancia y volumen.

Elección de los contactores según la categoría de empleo AC-1											
Corriente de empleo máxima (aparato al aire libre)											
Tamaño de los contactores			LC1-LP1-K09	LC1-LP1-D09	LC1-LP1-D12	LC1-LP1-D18	LC1-LP1-D25	LC1-LP1-D32	LC1-LP1-D40	LC1 LP1-D50	LC1-LP1-D65
Cadencia máxima de ciclos de maniobras/hora			600	600	600	600	600	600	600	600	600
Conexión según CEI 158-1	sección del cable	mm^2	4	4	4	6	10	10	16	25	25
	sección de las bornas	mm	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Corriente de empleo en AC-1 (A), en función de la temperatura ambiente según CEI 158-1	< 40 °C	A	–	25	25	32	40	50	60	80	80
	< 55 °C	A	20	25	25	32	40	50	60	80	80
	< 70 °C	A (a UC)	(1)	17	17	22	28	35	42	56	56
Conexión según CEI 947-1	sección del cable	mm^2	4	4	4	6	6	10	16	25	25
	sección de las bornas	mm	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Corriente de empleo en AC-1 (A), en función de la temperatura ambiente según CEI 947-1	< 40 °C	A	20	25	25	32	32	50	60	80	80
	< 55 °C	A	20	25	25	32	40	50	60	80	80
	< 70 °C	A (a UC)	(1)	17	17	22	22	35	42	56	56
Potencia máxima de empleo < 55 °C	220/230 V	kW	8	9	9	11	14	18	21	29	29
	240 V	kW	8	9	9	12	15	19	23	31	31
	380/400 V	kW	14	15	15	20	25	31	37	50	50
	415 V	kW	14	17	17	21	27	34	41	54	54
	440 V	kW	15	18	18	23	29	36	43	58	58
	500 V	kW	17	20	20	23	33	41	49	65	65
	660/690 V	kW	22	27	27	34	43	54	65	86	86
	1.000 V	kW	–	–	–	–	–	–	–	–	–

(1) Consultar a Telemecanique.

Tabla J5-091: *tabla de elección de los contactores para la categoría de empleo AC-1.*

LC1-LP1-D80	LC1-D95	LC1-F115	LC1-F150	LC1-F185	LC1-F225	LC1-F265	LC1-F330	LC1-F400	LC1-F500	LC1-F630	LC1-F780	LC1-BL	LC1-BM	LC1-BP	LC1-BR
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	120	120	120	120
50	50	95	120	150	185	240	240	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	2 30×5	2 40×5	2 60×5	2 100×5	2 50×5	2 80×5	3 100×5	4 100×5
125	125	200	250	275	315	350	400	500	700	1.000	1.600	800	1.250	2.000	2.750
125	125	180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.350	700	1.100	1.750	2.400
80	80	160	170	180	200	250	290	340	500	700	1.100	600	900	1.500	2.000
50	50	95	120	150	185	185	240	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	2	2 30×5	2 40×5	2 60×5	– 100×5	–	–	–
125	125	200	250	275	315	350	400	500	700	1.000	1.600	–	–	–	–
125	125	200	250	275	260	300	360	430	580	850	1.350	–	–	–	–
80	80	160	170	180	200	250	290	340	500	700	1.100	–	–	–	–
45	45	70	85	90	100	120	145	170	240	350	550	300	425	700	1.000
49	49	75	90	95	110	125	160	180	255	370	570	330	450	800	1.100
78	78	120	150	165	175	210	250	300	430	600	950	500	800	1.200	1.600
85	85	125	160	170	185	220	260	310	445	630	1.000	525	825	1.250	1.700
90	90	135	170	180	200	230	290	330	470	670	1.050	550	850	1.400	2.000
102	102	150	190	200	220	270	320	380	660	750	1.200	600	900	1.500	2.100
135	135	200	260	280	300	370	400	530	740	1.000	1.650	800	1.100	1.900	2.700
–	–	300	380	410	450	540	640	760	950	1.500	2.400	1.100	1.700	3.000	4.200

Empleo en categoría DC-1 a DC-5:

Los elementos de elección del contactor son:

- La corriente asignada de empleo Ie.
- La tensión asignada de empleo Ue.
- La categoría de empleo y la constante de tiempo L/R.
- Eventualmente la durabilidad eléctrica.

Frecuencia máxima de ciclos de maniobras

No se debe superar el régimen máximo de 120 ciclos de maniobras/hora a la corriente asignada de empleo Ie.

Durabilidad eléctrica

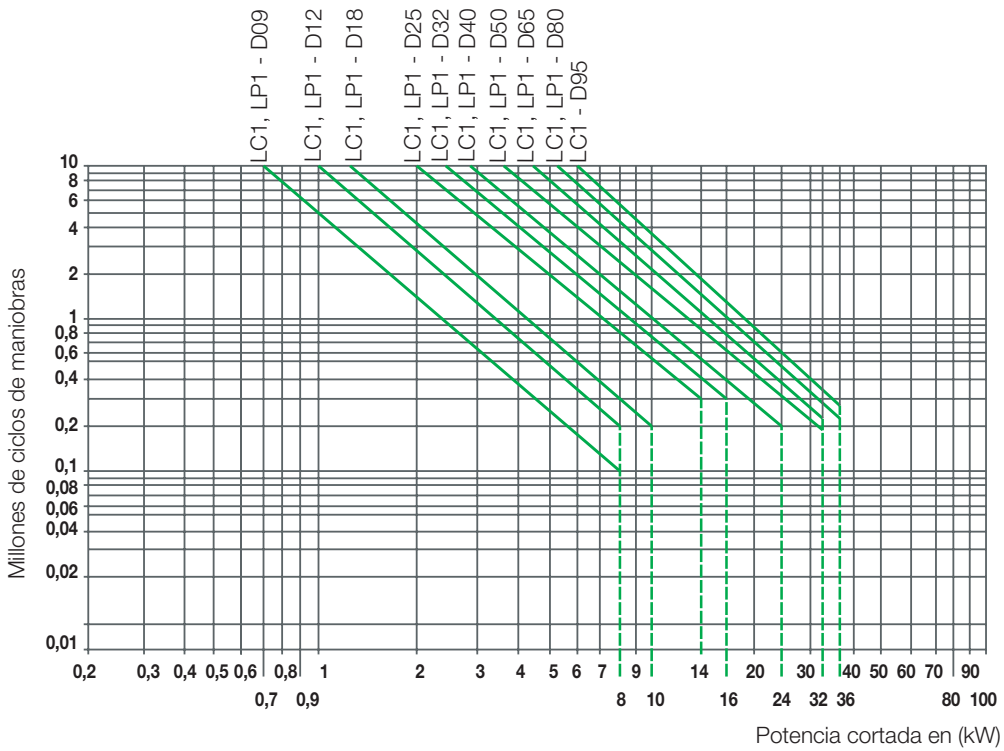


Fig. J5-092: *ábaco de la durabilidad eléctrica en función de la potencia de corte.*

J 5

Ejemplo:

- Motor serie - P = 1,5 kW.
- Ue = 200 V.
- Ie = 7,5 A.
- Utilización: inversión de marcha por impulsos.
- Categoría de empleo = DC-5.

Elegir un contactor LC1-D25 o LP1-D25 con 3 polos en serie.
La potencia cortada es: Pc = 2,5 · 200 · 7,5 = 3,75 kW
La durabilidad eléctrica leída en el gráfico es de 3,2 millones de ciclos de maniobras.

Utilización de polos en paralelo

Puede mejorarse la durabilidad eléctrica mediante el acoplamiento de polos en paralelo.
Con N polos acoplados en paralelo, la durabilidad eléctrica pasa ha ser: durabilidad eléctrica leída en los cuadros × N × 0,7.

Nota 1: la puesta en paralelo de los polos no permite sobrepasar las corrientes máximas de empleo.
Nota 2: disponer de conexiones de forma tal que se equilibren las corrientes que atraviesen cada polo.

Obtención de la durabilidad eléctrica

La durabilidad eléctrica se lee directamente en el ábaco adjunto. Habiendo calculado previamente la potencia cortada como sigue: P cortada = U cortada × I cortada.
Los ábacos adjuntos dan, por categoría de empleo, los valores de Uc e Ic.

Potencia cortada

Durabilidad eléctrica

Categorías de empleo	U cortada	I cortada	P cortada
DC-1 Cargas no inductivas o muy poco inductivas	Ue	Ie	Ue · Ie
DC-2 Motores shunt, corte de los motores lanzados	0,1 Ue	Ie	0,1 Ue · Ie
DC-3 Motores shunt, inversión de marcha, marcha por impulsos	Ue	2,5 Ie	Ue · 2,5 Ie
DC-4 Motores serie, corte de los motores lanzados	0,3 Ue	Ie	0,3 Ue · Ie
DC-5 Motores serie, inversión de marcha, marcha por impulsos	Ue	2,5 Ie	Ue · 2,5 Ie

Tabla J5-093: *categorías de empleo en CC y valores de la corriente cortada.*

Ejemplo:

■ Motor serie: P = 40 kW.

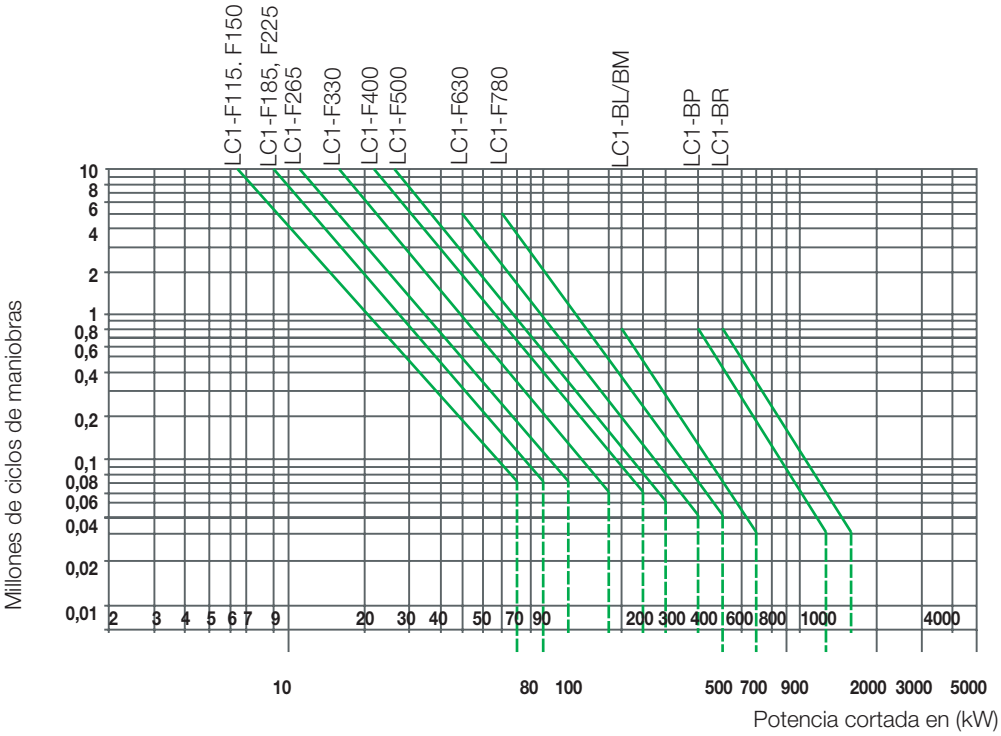


Fig. J5-094: *ábaco de la durabilidad eléctrica en función de la potencia de corte.*

■ Ue = 220 V.
■ Ie = 200 A.
■ Utilización: inversión de marcha, marcha por impulsos.
■ Categoría de empleo = DC-5.
□ Elegir un contactor LC1-F265 con 2 polos en serie.
□ La potencia cortada es: Pc total = 2,5 · 200 · 200 = 100 kW.
□ La potencia cortada por polo es de 50 kW.
□ La durabilidad eléctrica leída en el ábaco es de 400.000 ciclos de maniobras.

Elección de contactores según la categoría de empleo DC-1 a DC-5											
Corriente asignada de empleo (Ie) en amperios, en categoría de empleo DC-1, cargas resistivas											
		Calibre del contactor (1)									
Tensión asignada de empleo Ue	Número de polos en serie	LC1-LP1-D09	LC1-LP1-D12	LC1-LP1-D18	LC1-LP1-D25	LC1-LP1-D32	LC1-LP1-D40	LC1-LP1-D50	LC1-LP1-D65	LC1-LP1-D80	LC1-D95
24 V	1	15	15	15	30	30	40	50	50	70	70
	2	18	18	18	32	32	55	70	70	100	100
	3	20	20	20	32	32	55	70	70	100	100
	4	–	20	–	32	–	55	–	70	100	–
48/75 V	1	12	12	12	25	25	25	25	25	25	25
	2	17	17	17	30	30	55	70	70	100	100
	3	20	20	20	32	32	55	70	70	100	100
	4	–	20	–	32	–	55	–	70	100	–
125 V	1	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8
	2	12	12	12	25	25	40	50	60	80	80
	3	15	15	15	27	27	45	60	65	85	85
	4	–	17	–	30	–	55	–	70	100	–
225 V	1	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
	2	8	8	8	15	15	35	40	40	45	45
	3	10	10	10	22	22	40	50	50	55	55
	4	–	12	–	25	–	50	–	60	70	–
300 V	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	4	–	12	–	25	–	40	–	60	70	–
460 V	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
900 V	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.200 V	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.500 V	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Corriente asignada de empleo (Ie) en amperios, en categoría de empleo DC-2 a DC-5, cargas											
24 V	1	12	12	12	20	20	25	35	35	40	40
	2	15	15	15	25	25	30	45	45	60	60
	3	18	18	18	30	30	45	55	55	60	80
	4	–	18	–	30	–	50	–	60	90	–
48/75 V	1	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15
	2	12	12	12	20	20	25	40	40	50	50
	3	15	15	15	30	30	40	50	50	70	70
	4	–	15	–	30	–	50	–	60	90	–
125 V	1	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	2	8	8	8	15	15	20	25	25	40	40
	3	12	12	12	20	20	30	35	35	60	60
	4	–	15	–	25	–	40	–	50	72	–
225 V	1	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1	1
	2	1,5	1,5	1,5	3	3	4	5	5	7	7
	3	6	6	6	10	10	20	25	25	35	35
	4	–	8	–	15	–	25	–	30	40	–
300 V	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	4	–	6	–	10	–	20	–	25	35	–
460 V	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
900 V	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.200 V	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1500 V	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

(1) Para las corrientes asignadas de empleo de los contactores LC1 y LP1-K: consultar a Telemecanique.
(2) Para los contactores LC1-F y LC1-B que funcionen en un ambiente de 40 ºC, el valor de la corriente asignada de empleo es superior: consultar a Telemecanique.

Tabla J5-095: *elección de los contactores según la categoría de empleo DC-1 a DC-5.*

constante de tiempo L / R < 1 ms, temperatura ambiente < 55 ºC (2)													
LC1-F115	LC1-F150	LC1-F185	LC1-F225	LC1-F265	LC1-F330	LC1-F400	LC1-F500	LC1-F630	LC1-F780	LC1-BL	LC1-BM	LC1-BP	LC1-BR
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
160	200	210	230	270	320	380	520	760	1.180	700	1.100	1.750	2.400
160	200	210	230	270	320	380	520	760	1.180	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	1.100	1.750	2.400
140	160	190	200	250	280	350	450	700	1.000	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
140	160	190	200	250	280	350	450	700	1.000	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.000	700	1.100	1.750	2.400
140	160	190	200	250	280	350	450	700	1.000	700	1.100	1.750	2.400
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	1.100	1.750	2.400
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	1.100	1.750	2.400
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	1.100	1.750	2.400
resistivas: constante de tiempo L / R < 15 ms, temperatura ambiente < 55 °C (2)													
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	1.100	1.750	2.400
120	140	160	180	250	300	350	500	700	1.000	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	240	280	310	350	550	850	1.000	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	240	280	310	350	550	850	1.000	700	1.100	1.750	2.400
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	1.100	1.750	2.400
100	120	140	160	220	280	310	480	680	900	700	1.100	1.750	2.400
120	140	160	180	250	300	350	500	700	1.000	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
100	120	140	160	220	280	310	480	680	900	700	1.100	1.750	2.400
180	220	240	260	300	360	430	580	850	1.300	700	1.100	1.750	2.400
100	120	140	160	220	280	310	480	680	800	700	1.100	1.750	2.400
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	1.100	1.750	2.400
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	1.100	1.750	2.400
–	–	–	–	–	–	–	–	–	700	1.100	1.750	2.400	

J
5

Elección de los contactores según la categoría de empleo AC-3												
Corriente de empleo máxima (aparato al aire libre)												
Tamaño de los contactores			LC1-LP1- K06	LC1-LP1- K09	LC1-LP1- D09	LC1-LP1- D12	LC1-LP1- D18	LC1-LP1- D25	LC1-LP1- D32	LC1-LP1- D40	LC1 LP1- D50	LC1-LP1- D65
Frecuencias máximas de los ciclos de maniobras (1)												
Factor de marcha	Potencia de empleo											
≤ 85 %	P		–	–	1200	1200	1200	1200	1000	1000	1000	1000
	0,5 P		–	–	3000	3000	2500	2500	2500	2500	2500	2500
≤ 25 %	P		–	–	1800	1800	1800	1800	1200	1200	1200	1200
Corriente de empleo máxima en AC-3	< 440 V	A	6	9	9	12	18	25	32	40	50	65
Potencia nominal de empleo P (potencias normalizadas de los motores)	220/240 V	kW	1,5	2,2	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5
	380/400 V	kW	2,2	4	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30
	415 V	kW	2,2	4	4	5,5	9	11	15	22	25	37
	440 V	kW	3	4	4	5,5	9	11	15	22	30	37
	500 V	kW	3	4	5,5	7,5	10	15	18,5	22	30	37
	660/690 V	kW	3	4	5,5	7,5	10	15	18,5	30	33	37
	1000 V	kW	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

(1) En función de la potencia de empleo y del factor de marcha (Q < 55 ºC)

Tabla J5-096: *elección de los contactores según la categoría de empleo AC-3.*

Empleo en categoría AC-3 (Ue < 440 V)

Control de motores trifásicos asíncronos de jaula de ardilla con corte “motor lanzado”. La corriente Ic cortada en AC-3 es igual a la corriente nominal le absorbida por el motor.

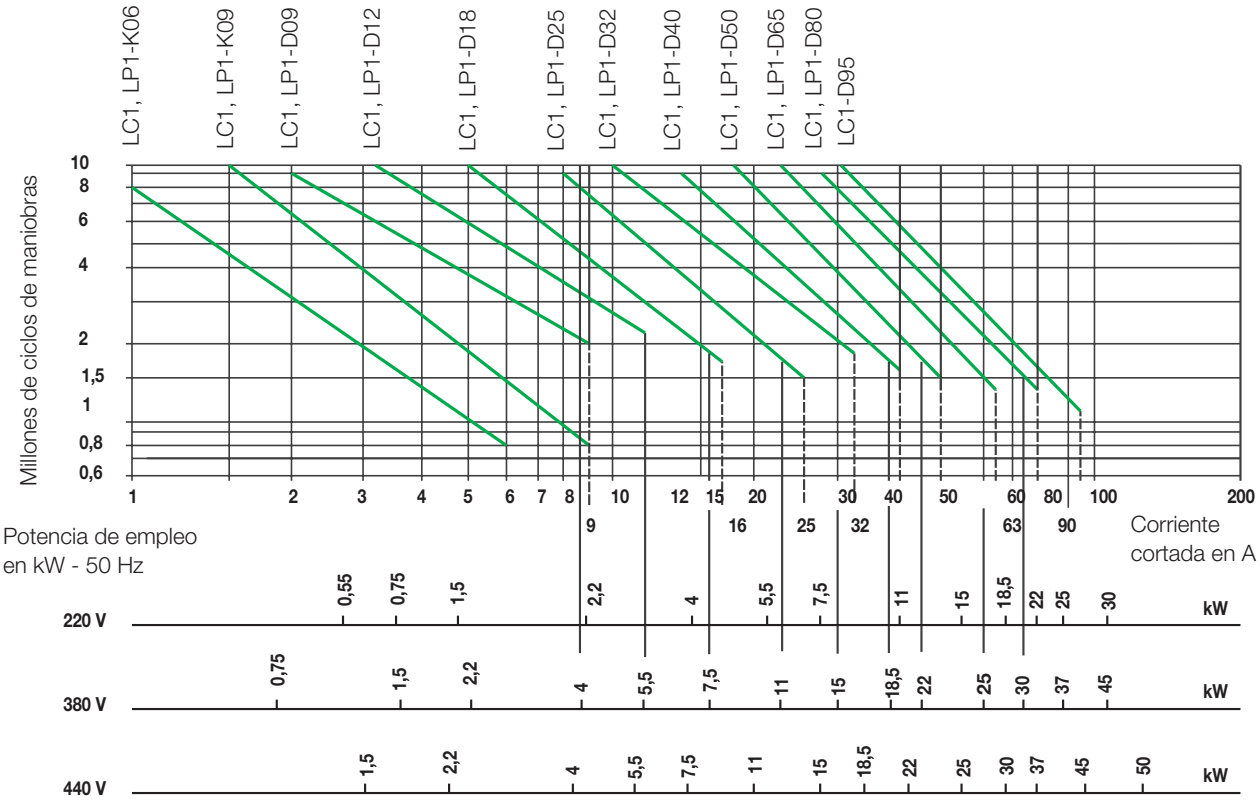
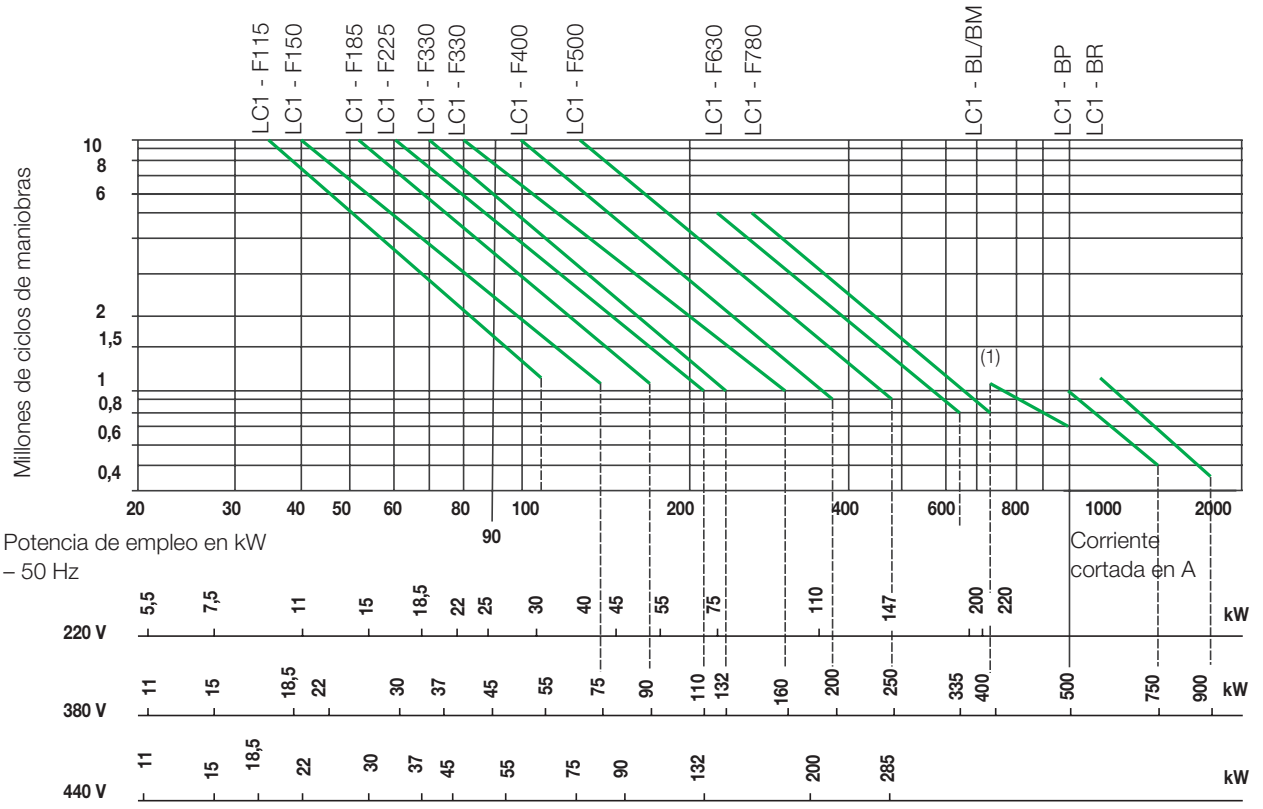


Tabla J5-097: *empleo en categoría AC-3 (Ue < 440 V), potencia hasta 75 kW.*

LC1- LP1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-
D80	D95	F115	F150	F185	F225	F265	F330	F400	F500	F630	F780	BL	BM	BP	BR
750	750	750	750	750	750	750	750	500	500	500	500	120	120	120	120
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1200	1200	1200	1200	120	120	120	120
1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	600	120	120	120	120
80	95	115	150	185	225	265	330	400	500	630	780	750	1000	1500	1800
22	25	30	40	55	63	75	100	110	147	200	220	220	280	425	500
37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	335	400	400	500	750	900
45	45	59	80	100	110	140	180	220	280	375	425	425	590	800	900
45	45	59	80	100	110	140	200	250	295	400	425	450	560	800	900
55	55	75	90	110	129	160	200	357	355	400	450	500	600	750	900
45	45	80	100	110	129	160	220	280	335	450	475	560	670	750	900
–	–	65	65	100	100	147	160	185	335	450	450	530	530	670	750



(1) La parte puenteada se refiere solamente al LC1-BL.

Fig. J5-098: *empleo en categoría AC-3 (Ue < 440 V), potencia hasta 285 kW.*

■ Ejemplo: motor asíncrono con P = 5,5 kW – Ue = 380 V – Ie = 11,5 A – Ic = Ie = 11,5 A o motor asíncrono con P = 5,5 kW – Ue = 415 V – Ie = 11 A – Ic = Ie = 11 A. Se pretenden tres millones de ciclos de maniobras.

Empleo en categoría AC-3 (Ue < 440 V) jaula de ardilla
Control de motores trifásicos asíncronos de jaula de ardilla con corte “motor lanzado”. La corriente Ic cortada en AC-3 es igual a la corriente nominal Ie absorbida por el motor.

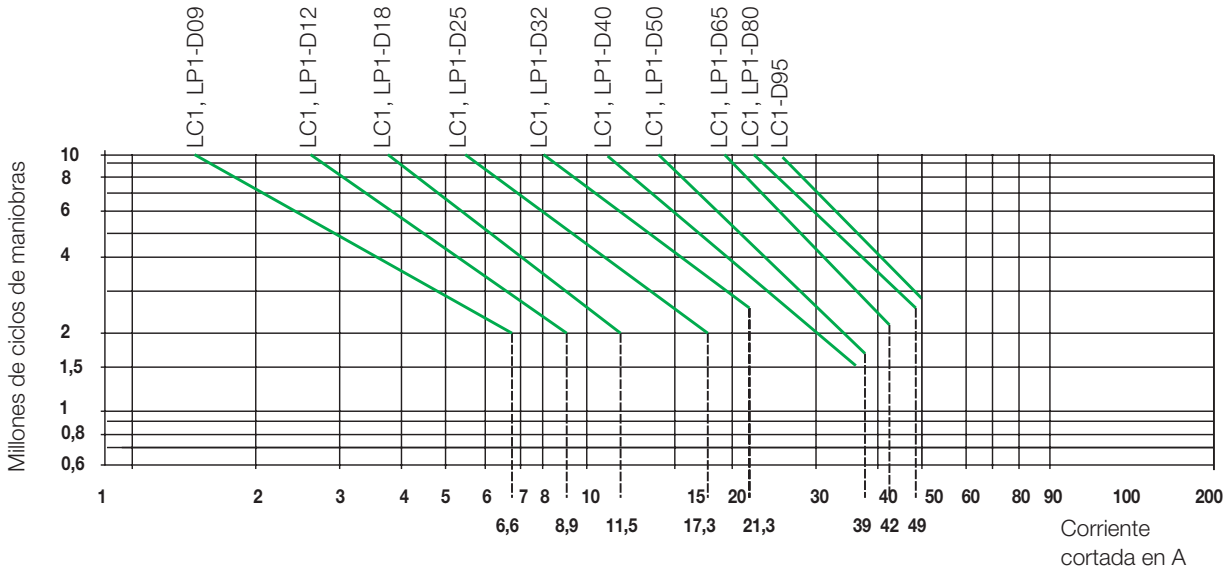


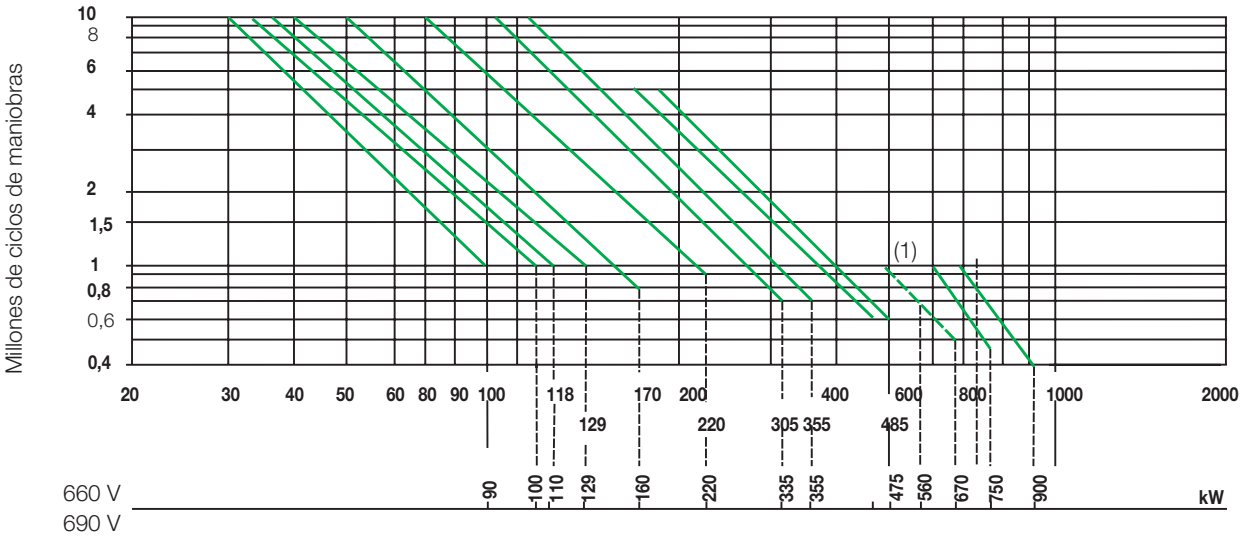
Fig. J5-099: *empleo en categoría AC-3 (Ue < 660/690 V).*

Ejemplo: motor asíncrono con P = 7,5 kW – Ue = 660 V – Ie = 8,9 A – Ic = Ie = 8,9 A o motor asíncrono con P = 5,5 kW – Ue = 415 V – Ie = 11 A – Ic = Ie = 11 A. Se pretenden dos millones y medio de ciclos de maniobras.

Aumento de la corriente de empleo mediante la puesta en paralelo de los polos:

■ Aplicar a las corrientes o potencias de la tabla los siguientes coeficientes, que compensan la distribución no igualitaria, en función de la resistencia interna, de la corriente:
□ Para 2 polos en paralelo, la intensidad de un polo por el factor 1,6; K = 1,6.
□ Para 3 polos en paralelo, la intensidad de un polo por el factor 2,25; K = 2,25.
□ Para 4 polos en paralelo, la intensidad de un polo por el factor 2,8; K = 2,8.
□ Ejemplo: motor asíncrono con P = 132 kW – Ue = 380 V – Ie = 1245 A – Ic = Ie = 245 A o motor asíncrono con P = 132 kW – Ue = 415 V – Ie =240 A – Ic = Ie = 240 A.
Se pretenden un millon y medio de ciclos de maniobras.

Empleo en categoría AC-3 (Ue < 440 V)
Control de motores trifásicos asíncronos de jaula de ardilla con corte “motor lanzado”. La corriente Ic cortada en AC-3 es igual a la corriente nominal Ie absorbida por el motor.



(1) La parte puenteada se refiere solamente al LC1-BL.

Fig. J5-100: *empleo en categoría AC-3 (Ue < 660/690 V).*

Ejemplo: motor asíncrono con P = 132 kW – Ue = 660 V – Ie = 140 A – Ic = Ie = 140 A o motor asíncrono con P = 5,5 kW – Ue = 415 V – Ie = 11 A – Ic = Ie = 140 A.
Se pretenden un millon y medio de ciclos de maniobras.

5.8.13. Contactores estándar de bajo consumo de 6 a 40 A

Aplicaciones		Automatismos simples				
						
Corriente asignada de empleo máx. AC-3 (Ue < 440 V)		6 A	9 A	12 A	9 A	12A
AC-1 (Θ < 40 °C)		–	20 A	–	20 A	20 A
Tensión asignada de empleo		690 V	690 V	690 V	690 V	690 V
Potencia asignada de empleo en AC-3	220/240 V	1,5 kW	2,2 kW	3 kW	2,2 kW	3 kW
	380/400 V	2,2 kW	4 kW	5,5 kW	4 kW	5,5 kW
	415/440 V	2,2 kW	4 kW	5,5 kW	4 kW	5,5 kW
	500 V	3 kW	4 kW	4 kW	5,5 kW	7,5 kW
	660/690 V	3 kW	4 kW	4 kW	5,5 kW	7,5 kW
Consumo de bobinas estándar, bajo consumo		–	–	–	1,2 W / 0,05 A	1,2 W / 0,05 A
Rangos de funcionamiento		–	–	–	0,8...1,1 Uc	0,8...1,1 Uc
Consumo bobinas largas playas, bajo consumo		1,8 W / 0,06 A	1,8 W / 0,06 A	1,8 W / 0,06 A	1,6 W / 0,06 A	1,6 W / 0,06 A
Rangos de funcionamiento		0,7...1,3 Uc	0,7...1,3 Uc	0,7...1,30 Uc	0,7...1,26 Uc	0,7...1,25 Uc
Tiempo de funcionamiento a 20 °C	Cierre	30...40 ms	30...40 ms	30...40 ms	60 ms	60 ms
	Apertura	10...20 ms	10...20 ms	10...20 ms	15 ms	15 ms
Bloques de contactos aux. Instantáneos		LA1-KN...2 C	LA1-KN...2 C	LA1-KN...2 C		
Temporizados		LA2-KT2	LA2-KT2	LA2-KT2 (temporizado en serie)		
Antiparasitario		Integrado de origen			Añadiendo un diodo limitador antiparásitos de origen	
Interfaces		No necesarios				
Tipos de contactores		LP4-K06	LP4-K09	LP4-K12	LP4-D09	LP4-D12
Tipos de inversores		LP5-K06	LP5-K09	LP5-K12	LP5-D09	LP5-D12

Tabla J5-101: *presentación de la gama de contactores estándar de bajo consumo.*

Contactores de bajo consumo tipo LP4-D

Presentación

Los contactores LP4-D y los contactores-inversores LP5-D, alimentados en corriente continua, no requieren interface. Su reducido consumo permite utilizar un control directo a partir de salidas estáticas.

Existen 4 versiones:

■ Contactores con bobina estándar.

■ Contactores con bobina antiparasitada de origen mediante diodo limitador de cresta bidireccional. Este modelo resulta idóneo para lograr una perfecta integración entre los circuitos de potencia y los circuitos electrónicos.

■ Contactores con bobinas de amplio rango, que permiten un correcto funcionamiento entre 0,7 y 1,25 de la tensión Uc de control. Resultan indispensables



18 A	25 A
25 A	40 A
690 V 4 kW	690 V 5,5 kW
7,5 kW	11 kW
9 kW	11 kW
10 kW	15 kW
10 kW	15 kW
1,5 W / 0,06 A	2 W / 0,08 A
0,8...1,1 Uc	0,8...1,1 Uc
2W / 0,08 A	2,4 W / 0,1 A
0,7...1,25 Uc	0,7...1,25 Uc
50 ms	60 ms
15 ms	15 ms

de cresta bidireccional o contactores

LP4-D18	LP4-D25
LP5-D18	LP5-D25

cuando los componentes estáticos están conectados en serie con el control o con los aparatos que utilicen tarjetas electrónicas específicas.
Los contactores LP4-D y LP5-D pueden controlar motores en categoría de empleo AC-3 hasta 25 A (11 kW a 380/415 V).
■ Contactores con bobinas de amplio rango, que permiten un correcto funcionamiento entre 0,7 y 1,25 de la tensión Uc de control.

Ventajas:

■ Calentamiento reducido: permite una mayor densidad de aparatos en los equipos.
■ Alimentación con batería: para los equipos destinados a embarcaciones, la alimentación con batería permite una cómoda salvaguarda y una alimentación autónoma común a los autómatas programables.
■ Protección térmica: todos los relés térmicos Telemecanique se adaptan a los contactores de bajo consumo.
■ Homogeneidad: los contactores de bajo consumo tienen las mismas dimensiones que los contactores LC1-D09 y LC1-D12.
■ Composición variable: se pueden añadir a los contactores aditivos frontales específicos. En los LP4-D se pueden añadir, además, los módulos temporizadores electrónicos “serie” LA4-DT y los módulos de control Automático-Manual-Parada LA4-DM.

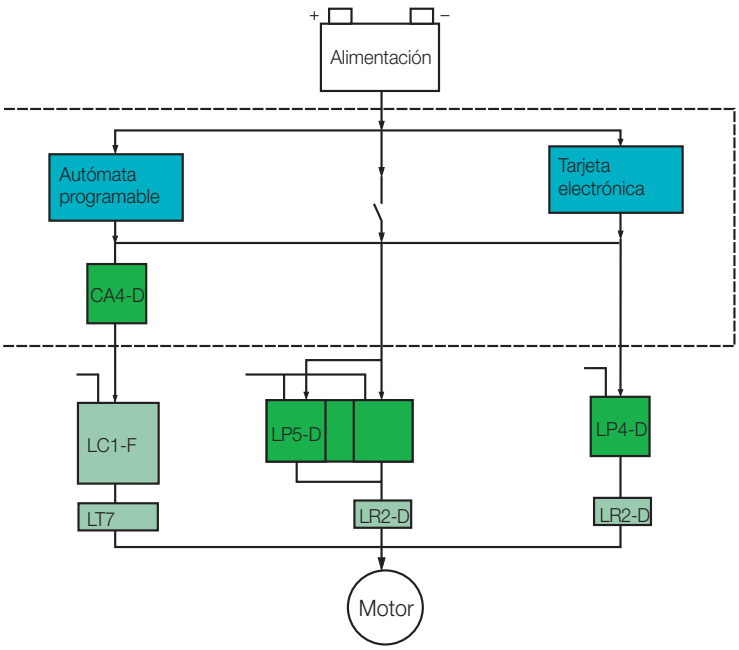


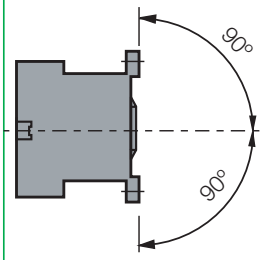
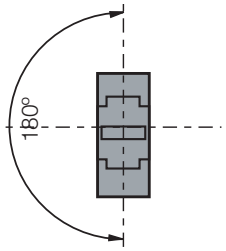
Fig. J5-102: *esquema de composición del funcionamiento de un contactor de bajo consumo.*

J 5

5.8.14. Minicontactores y contactores inversores de tipo LC●-K y LP●-K

Características

Condiciones ambientales

Tensión asignada de aislamiento (Ui)	CEI 947, UNE-EN-60947	V	690		
	VDE 0110 gr C	V	750		
	BS 5424, NF C 20-040	V	690		
	CSA 22-2 n.º 14, UL 508	V	600		
Tensión asignada de resistencia a los choques eléctricos (Uimp)		kV	8		
Conformidad a normas			CEI 947, UNE-EN 60947, NF C 63-110, VDE 0660, BS 5424		
Homologaciones	LP●-K06, LP●-K09,				
	LP●-K12		UL, CSA		
Tratamiento de protección	CEI 68, (DIN 50016)		"TC" (Klimafest, Climateproof)		
Grado de protección	VDE 0106		Protección contra contactos accidentales		
Temperatura del aire ambiente (alrededor del aparato)	Almacenamiento	°C	– 50... + 80		
	Funcionamiento	°C	– 25... + 50		
Altitud máxima de utilización	Sin desclasificación	m	2.000		
Posiciones de funcionamiento	Eje vertical		Eje horizontal		
					
	Sin desclasificación		Sin desclasificación		
Resistencia al fuego	UL 94		Material autoextinguible V1		
	NF F 16-101 y 16-102		Conforme a la exigencia 2		
Resistencia a los choques (1/2 sinusoide, 11 ms)	Contactor abierto		10 gn		
	Contactor cerrado		15 gn		
Resistencia a las vibraciones 5...300 Hz	Contacto abierto		2 gn		
	Contacto cerrado		4 gn		
Separación segura de los circuitos	CEI 536 y VDE 0106		TSMB (1), hasta 400 V		
Conexión			Mín.	Máx.	Máx. según CEI 947
Por tornillos - estribo	Conductor rígido	mm^2	1·1,5	2 · 4	1· 4 + 1· 2,5
	Hilo flexible sin terminal	mm^2	1·0,75	2 · 4	2 · 2,5
	Hilo flexible con terminal	mm^2	1·0,34	1·1,5 + 1·2,5	1·1,5 + 1· 2,5
Por terminales faston	Clip	mm	2 · 2,8 o 1 · 6,35		
Por pines a soldar en pista de circuito impreso	Con decodificador entre el circuito de potencia y el circuito de control		4 mm · 35 micras		
Par de apriete	Estribos Philips n.º 2, Ø6	Nm	0,8...1,3		
Referencia de los contactos	UNE-EN 50005 y 50012		Hasta 5 contactos		

Características de los polos

Corriente térmica convencional (Ith)	Para una temperatura ambiente ≤ 50 °C	A	20
Frecuencia asignada de empleo		Hz	50/60
Límites de la frecuencia de la corriente de empleo		Hz	Hasta 400
Tensión asignada de empleo (Ue)		V	690
Poder asignado de cierre	Ieff. según CEI 947		
	LP●-K06, LP●-K09	A	110
	LP●-K12	A	114

J 5

Características de los polos (cont.)									
Poder asignado de corte	Según CEI 947	V	220/230	380/400	415	440	500	660 690	
	Ieff. LP●-K06, LP●-K09	A	110	110	110	110	80	70	
	LP●-K12	a	–	–	–	120	80	70	
Corriente temporal admisible	Al aire libre durante “t”, partiendo del estado frío (Θ ≤ 50 °C)		1 s	5 s	10 s	30 s	1 min	3 min	≥ 15 m
	LP●-K06, LP●-K09	A	90	85	80	60	45	40	20
	LP●-K12	A	115	105	100	75	55	50	25
Protección contra los cortocircuitos	Int. Aut. curva C o D, en consonancia a la (Ie)	A	25						
Impedancia media por polo	A Ith y 50 Hz	mΩ	3						
Empleo en categoría AC-1 circuitos resistivos, calefacción, alumbrado (Ue < 440 V)	Corriente asignada de empleo máxima para una temperatura < 50 °C	A	20						
	Límites de la corriente asignada de empleo en función del factor de marcha y de la frecuencia de empleo	A	Factor de marcha 300 ciclos man./hora				90 % 13	60 % 15	30 % 18
			120 ciclos man./hora				15	18	19
			30 ciclos man./hora				19	20	20
	Aumento de la corriente asignada de empleo por puesta en paralelo de los polos		Aplicar a las corrientes los coeficientes siguientes, que tienen en cuenta el reparto frecuentemente desigual de la corriente entre los polos						
			2 polos en paralelo: K = 1,60						
			3 polos en paralelo: K = 2,25						
			4 polos en paralelo: K = 2,80						
Empleo en categoría AC-3 motores de jaula	Potencia de empleo en función de la (U) a 50 Hz	V	115	220	220/240	380/415	440/480	500/600	660/690
			Potencia de los motores						
			Mono	Mono	Tri	Tri	Tri	Tri	Tri
	LP●-K06	kW	0,37	0,75	1,5	2,2	3	3	3
	LP●-K09	kW	0,55	0,11	2,2	4	4	4	4
	LP●-K12	KW	–	–	3	5,5	5,5	4	4
						4(480)			
	Porcentaje de utilización de la potencia de empleo en función de la frecuencia máxima de empleo		Ciclos man./hora				600	900	1200
			Potencia				100 %	75 %	50 %
Características del circuito de control									
Tipo de aparatos			LP4			LP5			
Tensión asignada del circuito de control (Uc)		V	CC 12...72						
Tipo de aparatos			LP4			LP5			
Consumo medio a 20 °C y a Uc	A la llamada	W	1,8						
	De mantenimiento	W	1,8						
Disipación térmica		W	1,8						
Tiempo de funcionamiento a 20 °C y a Uc	Entre la excitación de la bobina y: – La apertura de los polos	ms	25...35						
	– Cierre de los contactos	ms	30...40						
	Entre la desexcitación de la bobina y: – La apertura de los polos al cerrar	ms	10...20						
	– El cierre de los polos al abrir	ms	15...25						

J 5

Características del circuito de control (cont.)					
Tiempo máximo de inmunidad a los microcortes			ms	2	
Cadencia máx. de funcionamiento	Ciclos de maniobras/hora			3600	
Durabilidad mecánica a Uc. En millones de ciclos de maniobras	Bobina 50/60 Hz			30	5
Características de los contactos auxiliares de minicontactores y de bloques aditivos instantáneos					
Número de contactos	En LP4●-K o LP5●-K			1	
	En LA1-K			2 como máximo	
Tensión asignada de empleo (Ue)	Hasta		V	690	
Tensión asignada de aislamiento (Ui)	BS 5424		V	690	
	CEI 947, UNE-EN 60947		V	690	
	VDE 0110 grupo C		V	750	
	CSA C 22-2 n.º 14		V	600	
Corriente térmica convencional (Ith)	Para una temperatura ambiente < 50 °C		A	10	
Frecuencia, corriente de empleo			Hz	Hasta 400	
Potencia de conmutación mínima	U mín. (DIN 19 240)		V	17	
	I mín		mA	5	
Protección contra los cortocircuitos	CEI 947 y VDE 0660		A	10	
Poder asignado de cierre	CEI 947	Ieff	A	110	
Corriente de sobrecarga	Admisible durante	1 s	A	80	
		500 ms	A	90	
		100 ms	A	110	
Resistencia de aislamiento			MΩ	> 10	
Distancia de no solapamiento	Contactos ligados según los requisitos del INRS y BIA (LA1-K)		mm	0,5	

(1) Tensión de activación del contactor a 0,85 Uc.
(2) Muy baja tensión de seguridad.

Tabla J5-103: *características de los contactores estándar tipos LC●-K y LP●-K.*

6. Aparamenta para el control del tiempo

6.1. Interruptores temporizados

Pequeño material interruptor temporizado serie sm100 o 200

Características técnicas:

- Tensión nominal: 250 V.
- Intensidad nominal: 10 A.
- Temporización: 1 a 12 minutos.

Aplicaciones

Interruptor con desconexión de carga temporizada.
Temporización regulable mediante ajuste de potenciómetro. Este potenciómetro se encuentra situado en la parte superior de la carcasa del mecanismo.
Con indicador luminoso de orientación nocturna.
Actuación mediante pulsación sobre tecla de corto recorrido.
Permite el control del interruptor mediante un número ilimitado de pulsadores externos.
Para reducir las interferencias electromagnéticas está equipado con un filtro de radiofrecuencia (R.F.I.) según las especificaciones de la normativa Directiva EMC sobre la compatibilidad electromagnética.

Interruptor temporizado sensor

Características técnicas:

- Tensión nominal: 250 V.
- Intensidad nominal: 10 A.
- Temporización: 1 a 12 minutos.

Aplicaciones

Interruptor con desconexión de carga temporizada.
Temporización regulable mediante ajuste de potenciómetro. Este potenciómetro se encuentra situado en la parte superior de la carcasa del mecanismo.
Con indicador luminoso de orientación nocturna.
Actuación mediante pulsación sobre tecla de corto recorrido.
Permite el control del interruptor mediante un número ilimitado de pulsadores externos, bien sean auxiliares sensores o convencionales.
Para reducir las interferencias electromagnéticas está equipado con un filtro de radiofrecuencia (R.F.I.) según las especificaciones de la normativa Directiva EMC sobre la compatibilidad electromagnética.

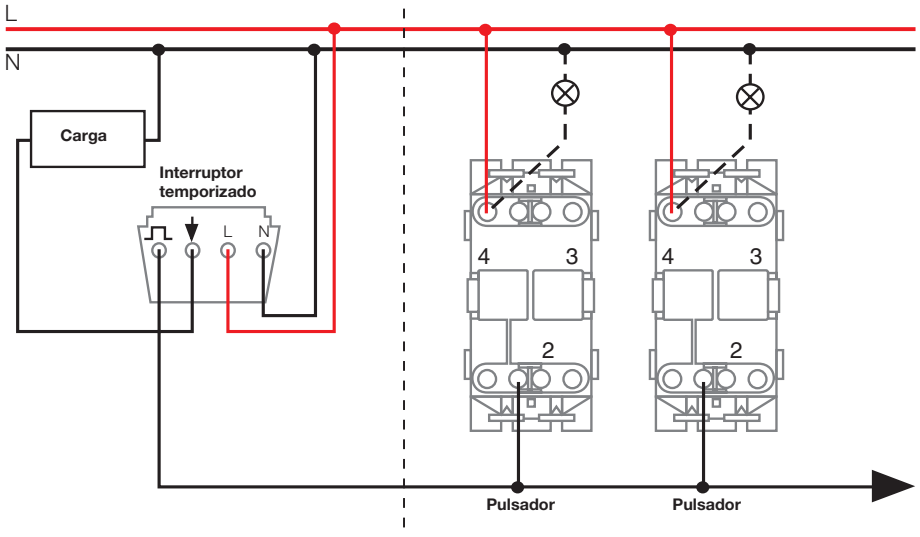


Fig. J6-001: *esquema de conexionado de un interruptor temporizado.*

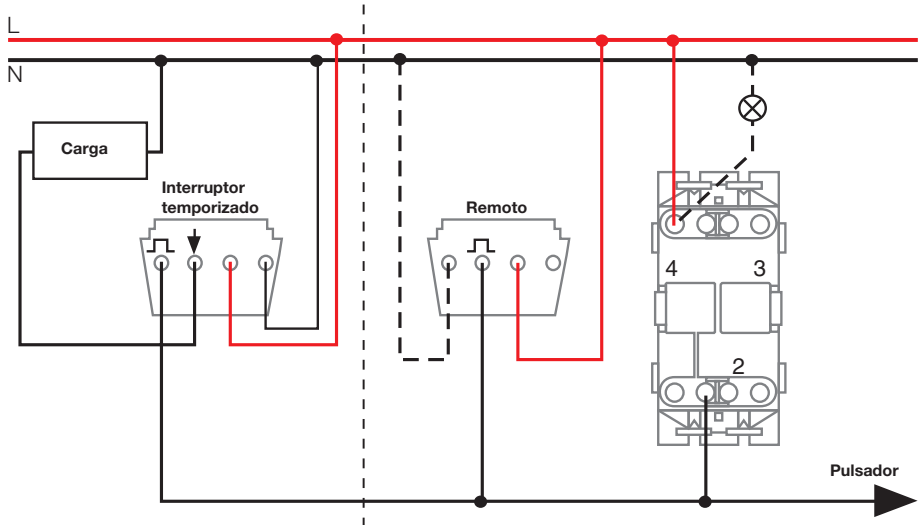


Fig. J6-002: *esquema de conexionado de un interruptor temporizado sensor.*

6.2. Los relés temporizados

Relés temporizados RT

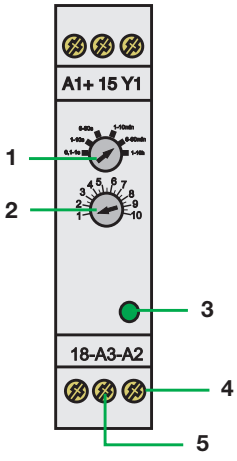
Descripción

1 - Conmutador de selección de 6 posiciones de temporización.
2 - Potenciómetro para la regulación de la temporización.
3 - Led verde: contacto de salida 15 –18, encendido– en trabajo.
4 - Conexionado:
■ 110 a 240 V CA y 24 V CC/CA (excepto RTMF).
■ 12 V c.c., –24 a 240 V CC/CA (para RTMF).
5 - Conexionado 24 V CC/CA (excepto RTMF).
6 - Selector de función: A, B, C, H (para RTMF).

Regulación

rep 1	rep 2	
	mínimo	máximo
1 - 10 horas	1 hora	10 horas
6 - 60 minutos	6 minutos	60 minutos
1 - 10 minutos	1 minuto	10 minutos
6 - 60 segundos	6 segundos	60 segundos
1 - 10 segundos	1 segundo	10 segundos
0,1 - 1 segundo	0,1 segundo	1 segundo

Tabla J6-003: *valores de regulación de los relés temporizados.*



Relés RTA, RTB, RTC y RTH, retardadores y temporizadores

RTA, retardador al cierre:
■ Retarda la puesta bajo tensión de una carga.
■ La temporización se inicia a la puesta bajo tensión (contacto mantenido).

RTB, temporizador:
■ Temporiza la puesta bajo tensión de una carga.
■ La temporización se inicia al cierre de un contacto de mando (contacto de impulso o mantenido).

RTC, retardador de apertura:
■ Retarda la puesta bajo tensión de una carga.

Fig. J6-004: *relés RTA, RTB, RTC, RTH.*

■ La temporización se inicia a la apertura de un contacto de mando (contacto de impulso o mantenido).

RTH, temporizador a la puesta bajo tensión:

■ Colocar bajo tensión una carga durante un tiempo determinado.

■ La temporización se inicia a la puesta bajo tensión (contacto mantenido).

Regulación de la temporización

Ejemplo:

Para una temporización de 2 horas, con la ayuda del conmutador (rep 1) y el potenciómetro (rep 2):

■ Posicionar el conmutador (rep 1) en el escalón de 1 a 10 horas.

■ Posicionar el potenciómetro (rep 2) sobre el coeficiente multiplicador 2, para que 2 · 1 h = 2 horas.

Verificación:

Es posible verificar la correcta regulación sin tener que esperar el tiempo de 2 horas.

■ Colocar el conmutador (rep 1) sobre el escalón 6 a 60 segundos.

■ Posicionar el potenciómetro sobre el valor 2.

■ Con la ayuda de un cronómetro verificar que la temporización dura 12 segundos (2 · 6 = 12 s). Si es necesario:

□ Reajustar el potenciómetro hasta los 12 segundos.

□ Volver el conmutador (rep 1) en la posición de 1 a 10 horas, para obtener la temporización de 2 horas.

□ La fidelidad en la repetición es de + 0,5 % a parámetro constante.

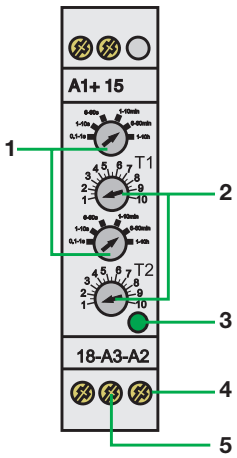


Fig. J6-005: *relé RTL.*

Relé RTL, parpadeante

Temporiza la conexión y desconexión de una carga de forma cíclica, en función de dos temporizaciones.

El ciclo se inicia a la puesta bajo tensión (contacto mantenido).

Regulación de la temporización

Este relé es un intermitente (lámpara, zumbador, señal, sirena).

Se debe regular el tiempo (T1) de situación bajo tensión y el tiempo (T2) de situación sin tensión de la carga.

Para la regulación de T1 y T2, proceder de la misma forma que para los demás relés:

■ T1 se regula con el conmutador y el potenciómetro en función del producto de las dos regulaciones.

■ T2 se regula con el conmutador y el potenciómetro en función del producto de las dos regulaciones.

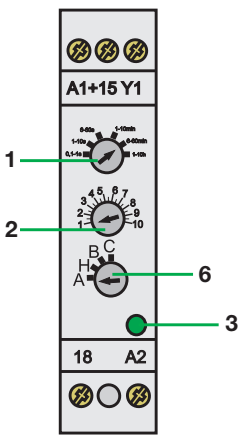


Fig. J6-006: *relé RTMF.*

Relé RTMF, multifunción

Es un relé de temporización para múltiples funciones. Un conmutador de posiciones permite seleccionar la función deseada: A, B, C o H.

Regulación de la temporización

Para la regulación, proceder de la misma forma que para los demás relés:

■ Posición A: retarda la puesta bajo tensión de una carga; ejemplo: contactor para señal sonora o luminosa, automatismo de apertura, alumbrado.

■ Posición B: colocación bajo tensión de una carga al cierre de un pulsador auxiliar.

La temporización se inicia en el momento de la actuación del pulsador auxiliar.

■ Posición C: colocación bajo tensión de una carga al cierre de un pulsador auxiliar.
La temporización se inicia al soltar el pulsador de mando.
■ Posición H: colocar bajo tensión una carga durante un tiempo predeterminado.

6.3. Relés minuteros



Fig. J6-007:
minutero MINe.

Minutero MINe

Utilización:

■ Permite la utilización de un circuito de alumbrado durante un tiempo de:
□ 3 minutos por impulsiones del mando de < 2 segundos.
□ 20 minutos por una impulsión del mando de > 2 segundos.
■ Puede ser asociado a un preaviso de parada PRE.

Funcionamiento:

■ Temporización de 3 o 20 minutos.
■ Un nuevo impulso sobre un pulsador relanza la temporización.

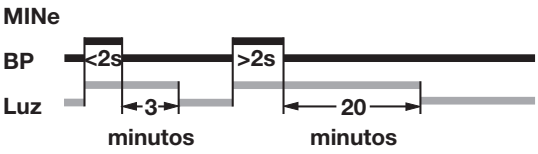


Fig. J6-008: *diagrama de funcionamiento minutero MINe.*

J 6

Minutero MINs

Descripción

1. Ajuste del modo de funcionamiento.
2. Ajuste de la temporización.

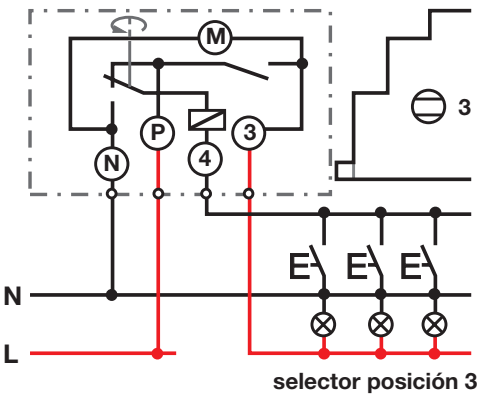


Fig. J6-009: *conexionado para montantes con 3 hilos (selector en posición 3).*

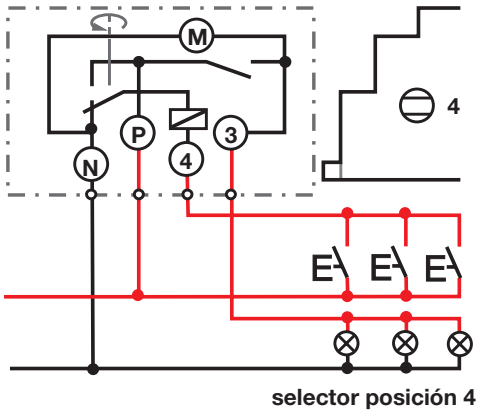


Fig. J6-010: *conexionado para montantes con 4 hilos (selector en posición 4).*

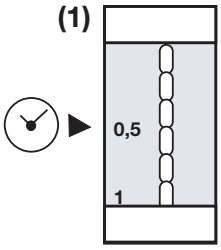
Utilización

Asegura el cierre y después la apertura de un contacto según un tiempo determinado.

Funcionamiento

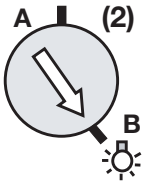
Dos modos de funcionamiento seleccionados por conmutador en la carátula:

■ Automático (A): minutero.



□ Temporización regulable de 30 s a 8 min, por conmutador de 9 posiciones.

□ Toda actuación sobre un pulsador relanza la temporización.



■ Forzado (B): iluminación constante (modo ☼).

Dos modos de mando realizados por pulsador en el local, conectado a la fase o al neutro:

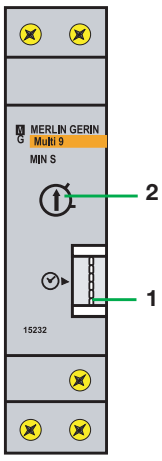
■ Impulsión de mando inferior a 2 s: la duración de la iluminación será el valor prerregulado de la temporización.

■ Impulsión de mando superior a 2 s: la duración de la iluminación será de 20 min.

Nota: si se activa sobre el pulsador cuando está activada una temporización, el minutero reinicia la temporización preseleccionada.

Preaviso de extinción:

■ Externo por utilización del PRE (15376).



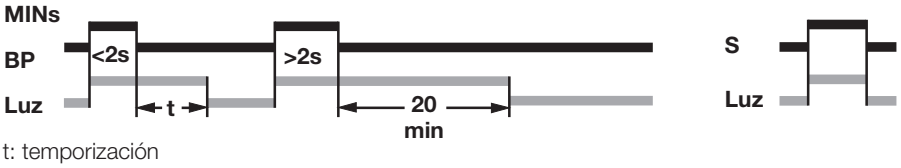
Minutero MIN

Descripción

1. Conmutador para marcha permanente.

2. Regulación del tiempo.

Fig. J6-011: *minutero MINs.*



t: temporización

S: conmutador de marcha forzado

Fig. J6-012: *diagrama de funcionamiento minutero MINs.*

Utilización

Permite el encendido de un circuito de alumbrado por un período de tiempo regulable entre 1 y 7 minutos, en pasos de 15 en 15 segundos.

Conexionado

Para el alumbrado de cajas de escaleras:

- Columna montante de 3 conductores (fig. J6-010 en página J/230).
- Columna montante de 4 conductores (fig. J6-011 en página J/231).

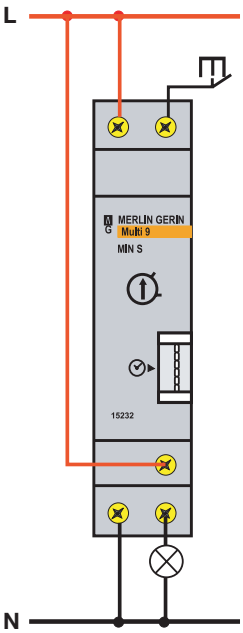


Fig. J6-013: *esquema de conexionado minutero MINs.*

Importante

Es indispensable velar por un perfecto conexionado del aparato: una inversión de los bornes puede causar su destrucción. El circuito de mando debe ser utilizado, forzosamente, con la misma tensión que el circuito de alimentación.

En el caso de que el circuito de mando sea de 24 V CA, diferente a la del circuito de potencia (230 V CA), utilizar la combinación de minutero MIN (con o sin PRE) + un relé inversor RLI (fig. J6-012 en página J/231).

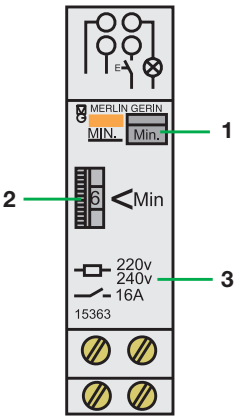


Fig. J6-014: *minutero MIN.*

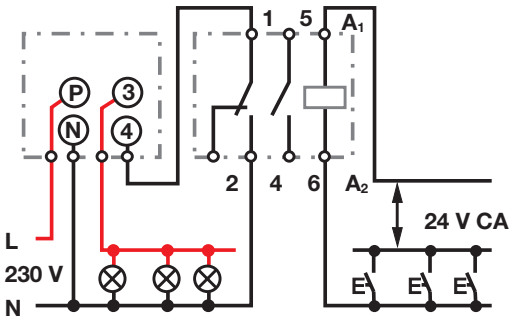


Fig. J6-015: *conexión del MIN con RLI. Caso de utilización con el circuito de mando a 24 V CA y el de potencia a 230 V CA.*



t: temporización
S: conmutador de marcha forzado

Fig. J6-016: *diagrama de funcionamiento minutero MIN.*

Autoprotección (fig. J6-013)
Autoprotección contra las corrientes de fuga elevadas en el circuito de mando (> 50 mA) para evitar la protección de la bobina: el consumo de los pulsadores luminosos, defectos de aislamiento, humedad, pulsador de bloqueo, etc. En estos caso el minutero no acepta las órdenes de maniobra.
La supresión de un defecto o la minimización del número de pulsadores luminosos permite volver a un funcionamiento normal del minutero.
Funcionamiento (fig. J6-014):
■ Temporización de 1 a 7 minutos.
■ Un nuevo impulso, después de 20 segundos, sobre un pulsador relanza la temporización.
■ Marcha permanente por conmutador (S) en la carátula.

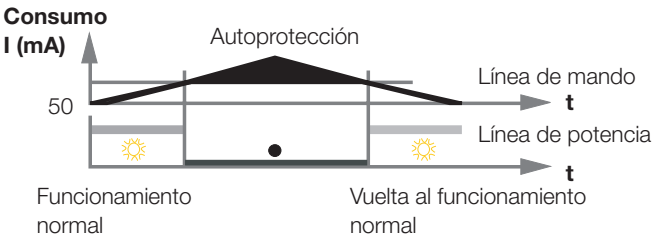


Fig. J6-017: *diagrama de funcionamiento de la autoprotección del minutero MIN.*

Minutero con preaviso MINp

Descripción (ver fig. J6-015)
1. Selector.
2. Posición OFF: anula la función preaviso de extinción.
3. Posición ON: provoca el alumbrado permanente de la lámpara (test).
4. Posición de 10 a 100: la función preaviso es activada (regulación del tiempo de preaviso de 10 a 100 segundos).
5. Regulación del tiempo del minutero.

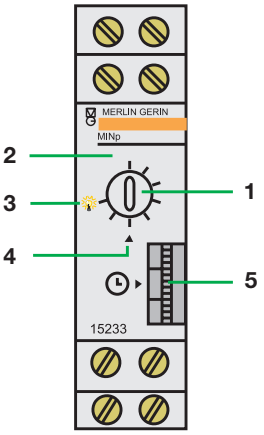


Fig. J6-018: *minutero MINp.*

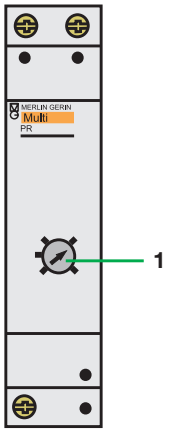
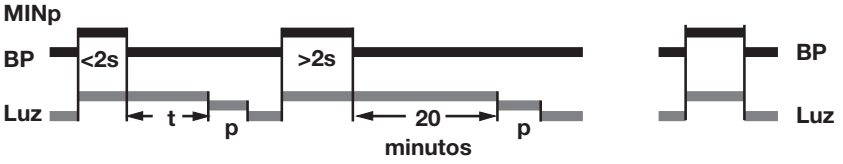


Fig. J6-019: *preaviso de extinción PRE.*



t = temporización
p = preaviso de extinción
S = conmutador de marcha forzada

Fig. J6-020: *diagrama de funcionamiento minutero MINp.*

Utilización:

■ Permite el mando de un circuito de alumbrado, con una duración del alumbrado regulable entre 30 segundos y 8 minutos (regulador de 16 escalones).

■ Señalización de la proximidad del apagado, reduciendo un 50 % la intensidad luminosa.

Funcionamiento:

■ Temporización de 30 a 8 minutos.

■ Un nuevo impulso sobre los pulsadores reinicia la temporización.

■ Preaviso de apagado (P) de 10 a 100 s (bajón del flujo luminoso de un 50 %).

■ Preaviso de extinción en posición off: diagrama idéntico al minutero MINe.

■ Marcha permanente con el conmutador (S) de la carátula.

Preaviso de extinción PRE

Descripción

1. Regulación del tiempo del preaviso.

Utilización

En asociación con los minuteros MINe y MIN, el PRE señaliza la proximidad del apagado, reduciendo la luminosidad un 50 %.

No es compatible ni con tubos fluorescentes, ni con las lámparas halógenas TBT.

Conexionado

Según las figuras J6-018, 019 y 020 de la página J/233.

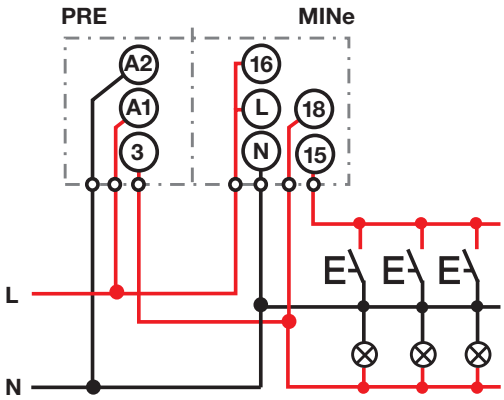


Fig. J6-021: *conexión del PRE con MINe. Caso de utilización con el circuito de 3 conductores.*

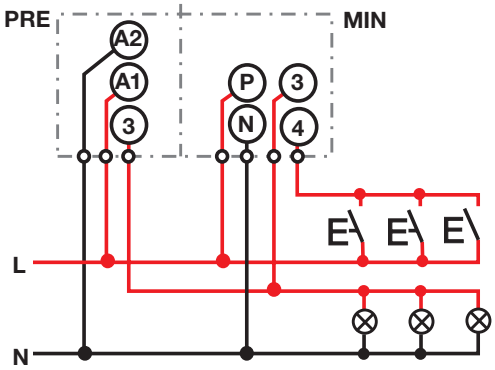


Fig. J6-022: *conexión del PRE con MIN. Caso de utilización con el circuito de 4 conductores.*

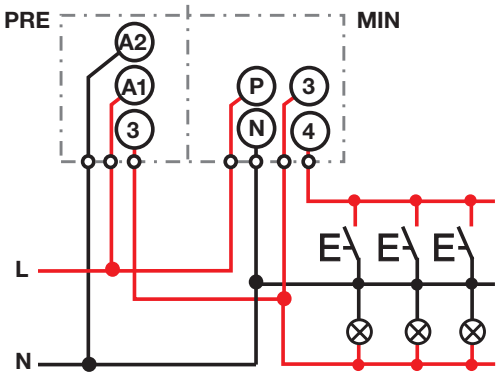
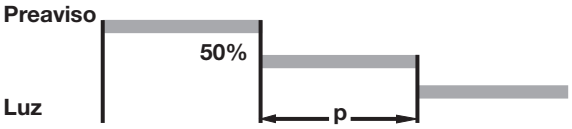


Fig. J6-023: *conexión del PRE con MIN. Caso de utilización con el circuito de 3 conductores.*

Funcionamiento:

■ Preaviso de apagado (P) regulable de 20 a 60 segundos.
■ Reducción del flujo luminoso del orden del 50%.



p = preaviso de extinción.

Fig. J6-024: *diagrama de funcionamiento del preaviso PRE.*

6.4. Los interruptores horarios

6.4.1. Los interruptores horarios IH

Para el mando automático de todos los tipos de receptores.
Los IH actúan en la apertura y cierre de uno o dos circuitos eléctricos, en función del tiempo y de un programa realizado a voluntad del usuario.
Este programa se puede realizar:
■ (A) por el posicionamiento de pilotes en el disco horario (fig. J6-022).
■ (B) por la rotación de posiciones de un cuadrante horario frente a un punto de referencia (fig. J6-023).
■ (C) por la extracción o hundimiento de segmentos de un cuadrante horario segmentado (fig. J6-024).

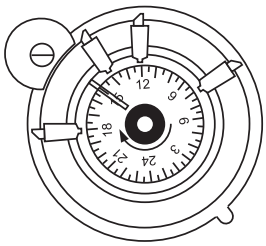


Fig. J6-025: *ejemplo A.*

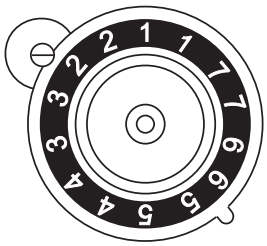


Fig. J6-026: *ejemplo B.*

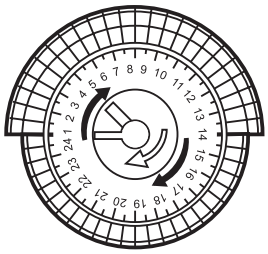


Fig. J6-027: *ejemplo C.*

IH horario (60 minutos)

Programación de una hora y todas las horas igual:
■ 1 canal.
□ 24 ON - 24 OFF por hora.
La secuencia se repite cada hora.

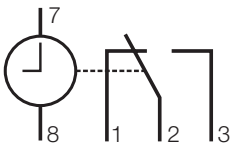


Fig. J6-028: *esquema de conexionado tipo 15338.*

IH diario (24 horas)

Programación de la secuencia de un día y todos los días iguales:
■ 1 canal.
□ 48 ON - 48 OFF por día.
□ 24 ON - 24 OFF por día.
■ 2 canales.
□ 24 ON - 24 OFF.

J 6

Por día y por canal.
La secuencia se repite cada día.

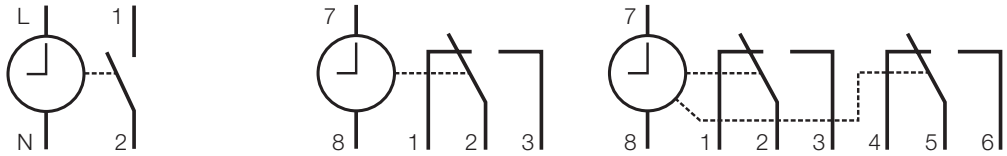


Fig. J6-029: *esquema de conexionado con un canal tipo 15335 y 15336, tipo 16364 y 15365, con dos canales tipo 15337.*

IH semanal y diario (24 horas y 7 días)

Programación por días y días de la semana, se repite todos los días y/o todas las semanas:

■ 1 canal:
□ 15 ON - 10 OFF por día (conmutaciones fijas en medio minuto o a minutos).
□ 7 ON - 7 OFF por semana.
■ 1 canal:
□ 24 ON - 24 OFF por día.
□ 28 ON - 28 OFF por semana.

La secuencia se repite cada día y cada semana.



Fig. J6-030: *esquema de conexionado del diario y el semanal, ref. 15366 y 16340.*

IH semanal (7 días)

Programación por secuencias repetitivas todas las semanas.

■ 1 canal.
□ 42 ON - 42 OFF por semana.
□ 21 ON - 21 OFF por semana.

La secuencia se repite cada semana.

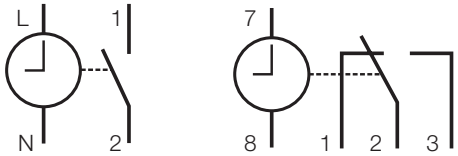


Fig. J6-031: *esquema de conexionado del semanal, ref. 15331 y 15367.*

6.4.2. Los interruptores horarios digitales programables IHP

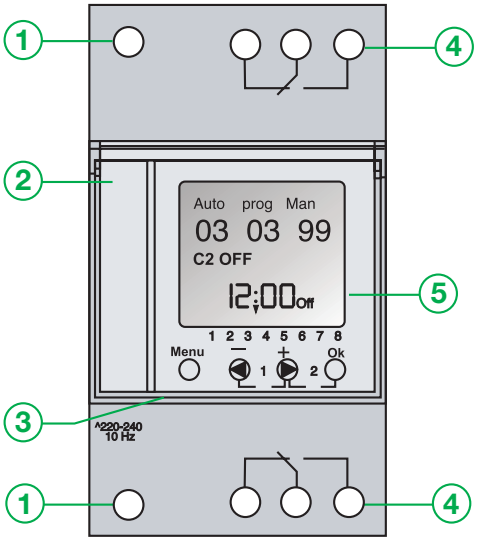
Para aprovechar al máximo las plazas de memoria, utilizar la programación por bloques.



Fig. J6-032: *interruptores horarios electromecánicos.*



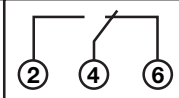
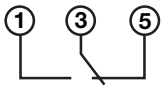
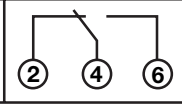
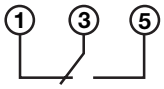
Fig. J6-033: *interruptores horarios electrónicos.*



Presentación de los IHP

1. Alimentación 230 V +/–10 % – 50...60 Hz.
2. Alojamiento con instrucciones.
3. Tapa giratoria empotrable.
4. Contacto de salida.
5. Pantalla retroiluminada (en las ref. 15721 y 15723).

Fig. J6-034: *carátula de los IHP.*

	C1	C2
ON		
OFF		

El visualizador y las 4 teclas del IHP

Después de haber seleccionado el idioma y puesto a la hora el IHP, deberá aparecer:
01. Fecha.
02. Hora: visualización del funcionamiento en red ":" o pila ":".
03. Día (1: lunes, 2: martes...).
04. Visualización del estado del contacto de salida (alternando canal 1/canal 2 en las ref. 15722 y 15723).
05. Visualización de los períodos "ON" en segmentos de 30 minutos (ej.: visualizando 6^h30 a 15^h y 21^h a 24^h en el canal 2).
06. Modo de funcionamiento:
■ Auto: funcionamiento automático según el programa en memoria.
■ Prog: programación, verificación, modificación y borrado.
■ ⏲: modificación de la hora y selección de la tecla de cambio automático "hora verano - hora invierno".
■ Man: programación de las funciones "aleatorio ⚄ " y vaciado " ▭ " (en las ref. 15721 y 15723).
■ ⎍ : programación de impulsos en las ref. 15721 y 15723.
07. Indicación de funcionamiento en "marcha forzada ✋", y en las ref. 15721 y 15723 de los funcionamientos "aleatorio ⚄ " y "vacaciones ▭ ".
08. Selección de los modos de funcionamiento.
09. Tecla de navegación y de ajuste de los valores.
10. Tecla de aceptación de la información intermitente.
11. Tecla de reinicialización: se borra del programa la fecha, la hora y la selección del idioma.

Programación de un IHP:

■ Un IHP ofrece la posibilidad de programar conmutaciones de 2 tipos:
□ Conmutaciones ON.
□ Conmutaciones OFF.

J 6

Para crear un período de funcionamiento, programe una conmutación ON seguida de una conmutación OFF.
La función “REPETIR” permite copiar en otros días la conmutación que se está creando y así incrementar la cantidad de conmutaciones posibles (acepte con “OK”, pase al día siguiente con la tecla “+”, volver al día anterior con la tecla “–”).
■ Acceda al modo “Prog” pulsando la tecla “Menú”. El modo “Prog” ofrece 5 posibilidades:
□ “Nuevo” para diseñar el programa e introducirlo en memoria.
□ “Ver” para visualizar el programa.
□ “CAMBIAR” para modificar el programa situado en memoria.
□ “Borrar” para eliminar una parte o totalidad del programa (se conserva la fecha, la hora y la selección del idioma).
□ “Fin” para salir del modo “Prog” y volver al modo “Auto”.
■ Si no está de acuerdo con el valor o la palabra intermitente: haga desfilar la visualización con las teclas “+” y “–”.
■ Si está de acuerdo con el valor o la palabra intermitente: acepte “OK”.
■ Si no sabe qué hacer: pulse “Menu” para volver al modo “Auto” sin guardar.
■ Si durante 2 minutos no acciona ninguna tecla: se vuelve automáticamente al modo “Auto” sin guardar.

Pase a marcha/paro forzado temporal o permanente
■ Active la marcha temporal o el paro temporal (hasta la próxima conmutación) pulsando simultáneamente y brevemente (< 2 s) las 2 teclas:
□ – + para el canal 1.
□ + OK para el canal 2.
□ El contacto de salida cambia de estado.
□ El IHP indica por medio de “MANUAL” el nuevo estado del contacto de salida.
Vuelva al modo “Auto” pulsando brevemente (< 2 s) estas dos mismas teclas.
■ Pase a marcha permanente o a paro permanente pulsando simultáneamente las dos teclas durante más de 2 s:
□ – + para el canal 1.
□ + OK para el canal 2.
□ Cada vez que se pulsa durante más de 2 s, el contacto de salida cambia de estado.
□ El IHP indica por medio de “ON PERM” u “OFF PERM” el nuevo estado del contacto de salida.
Vuelva a modo “Auto” pulsando brevemente (< 2 s) estas 2 mismas teclas.

Active o desactive el modo “aleatorio ⚄”. Pase a modo “vacaciones ⌂”:
■ Sólo concierne a los IHP ref. 15721 y 15723.
■ El modo “aleatorio ⚄” permite realizar una simulación de presencia durante los períodos programados en ON.
■ El modo “vacaciones ⌂” permite cancelar momentáneamente la programación de los períodos ON indicando las 2 fechas: inicio y fin de ausencia.
■ Acceda al modo “Man” pulsando la tecla “Menú”:
□ Seleccione su canal.
□ Seleccione con teclas “+” y “–”.
■ “Aleatorio” para activar el modo o “Borrar” para desactivar el modo.
■ “Vacaciones” para indicar (precisando la fecha de inicio y de fin de vacaciones) el período OFF.

Modifique la fecha y la hora ⏲. Seleccione o verifique su cambio automático de hora de verano/hora de invierno:
■ Modifique la fecha y la hora:
□ Acceda al modo “⏲” pulsando la tecla “Menú”.

■ Seleccione o verifique su cambio automático de hora de verano/hora de invierno:
□ Acceda al modo "⏲" pulsando la tecla "Menú".
□ Acepte con "OK" la puesta a la hora hasta que aparezca parpadeando "INV/VERA".
□ Acepte con "OK".
□ Seleccione con las teclas "+" y "–".
■ "SIN I/V": no hay cambio automático.
■ "CON I/V": seleccione la zona geográfica (Europa, GB, EE.UU.) o los meses y semanas de cambio (LIBRE).
□ Acepte "OK".

Programe los "impulsos ⎍":
■ Sólo concierne a los IHP ref. 15721 y 15723.
■ Acceda al modo "⎍" pulsando la tecla "Menú".
■ Seleccione su canal.
■ Determine el parámetro de la duración del impulso de 01 a 59 s.
■ Programe el disparo del impulso de la misma manera que una conmutación.
Ejemplo:

Contacto	**Lunes** (1)	**Martes**	**Miércoles**	**Jueves** (2)	**Viernes, etc.**	**Operación**
ON n.°1		08 h 30	08 h 30	08 h 30	08 h 30	Activar
OFF n.° 1		12 h 00	12 h 00		12 h 00	Desactivar
ON n.° 2		13 h 30	13 h 00		13 h 00	Activar
OFF n.° 2		20 h 00	20 h 00	20 h 00	20 h 00	Desactivar

(1) Cerrado el lunes.
(2) Jornada continua.

Tabla J6-035: *ejemplo de programación de un IHP.*

Características:
■ Consumo: máximo 6 VA.
■ Memoria: 42 conmutaciones (salvo ref. 15720: 28 conmutaciones).
■ Tiempo mínimo entre dos conmutaciones: 1 minuto.
■ Pila litio (duración de funcionamiento: 12 años, salvo ref. 15720: 5 años) para salvaguardar el programa.
■ Temperatura de funcionamiento: – 10 °C a + 50 °C (preferentemente instalar en la zona menos caliente del cuadro).
■ Clase II según UNE-EN 60730 (producto instalado en caja).
■ Indice de protección: IP20 según UNE-EN 60730.
■ Aparato de tipo 1 B STU según UNE-EN 60730.
■ Bornes de conexión:
□ Capacidad máxima: 6 mm^2.
□ Destornillador recomendado: posidriv 1 o plano de 0,8 · 4 mm.
■ Espacio (paso de 9 mm): 5 pasos.

Interruptor horario programable IHP de 18 mm

Función
El interruptor horario programable IHP de 18 mm manda la apertura o el cierre de un circuito, según un programa memorizado y preestablecido por el usuario.
Descripción:
■ Visualización permanente por cristales líquidos:
□ De la hora y de los minutos.
□ Del día de la semana.
□ Del estado de conmutación de los canales.
■ Precisión: base de tiempo de cuarzo +/– 1 s al día a 20 °C, no acumulable.

■ Programación: intervalo mín. entre 2 conmutaciones repetitivas en la semana.
■ Derogación (anulación momentánea de la programación para días festivos, vacaciones, etc.):
□ Duración ajustable de 1 a 45 días.
□ Inmediata o programada hasta 21 días de antemano.
■ Función reset para puesta a cero general.
■ Paso manual a la hora "invierno-verano" efectuado por el usuario sin modificación de los programas.
■ Marcha forzada o parada.
■ Anticipación de una conmutación.
■ Borrado de una conmutación para modificación o anulación de una secuencia.
■ Contactos inversores.
■ Tapa giratoria y empotrable.
■ Tensión: 230 V CA +/– 10 %.

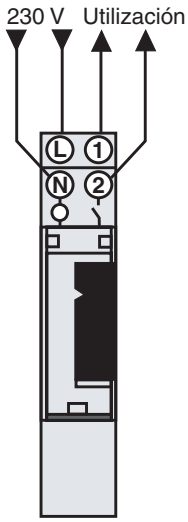


Fig. J6-036: *esquema de conexionado de un IHP 15330.*

Características IHP 24 horas o 7 días						
Número de canales	De espacios en memoria	Consumo (VA)	Calibre de los contactos (250 V) (A)	Reserva de marcha (años)	Referencia	Ancho en pasos de 9 mm
1	12	2,5	10	3	15330	2

Tabla J6-037: *características de los IHP horarios y diarios.*

■ Frecuencia: 50 a 60 Hz.

Ejemplo de programación de 1 (IHP 15330):
■ Programación diaria.
Alumbrado de un escaparate de tienda, de 9 h 30 de la mañana a 13 h 00 y de 15 h 30 a 21 h 00, todos los días de la semana.
□ Programa:

Contactos	de lunes a domingo
ON n.° 1	09 h 30 minutos
OFF n.° 1	13 h 00 minutos
ON n.° 2	15 h 30 minutos
OFF n.° 2	20 h 00 minutos
ON n.° 3	
OFF n.° 3	

Contactos	de lunes a domingo
ON n.° 4	
OFF n.° 4	
ON n.° 5	
OFF n.° 5	
ON n.° 6	
OFF n.° 6	

Tabla J6-038: *programación del ejemplo 1.*

Ejemplo 2 (IHP 15330):

■ Programación semanal.

Alumbrado de un escaparate de tienda de un martes a un sábado.

□ Programa:

Contactos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
ON n.° 1		09 h 00	09 h 00	09 h 00			
OFF n.° 1		12 h 00	12 h 00				
ON n.° 2		14 h 00	14 h 00				
OFF n.° 2		20 h 00	20 h 00	20 h 00			
ON n.° 3					08 h 30	08 h 30	
OFF n.° 3					12 h 30	12 h 30	
ON n.° 4					14 h 30	14 h 30	
OFF n.° 4					21 h 00	21 h 00	

Tabla J6-039: *programación del ejemplo 2.*

Interruptores horarios programables IHP de 1 y 2 canales

Función

El interruptor horario programable manda la apertura o el cierre de uno o varios circuitos independientes, según un programa memorizado y preestablecido por el usuario.

Descripción

Características comunes:

■ Visualización permanente por cristales líquidos:

□ De la hora y de los minutos.

□ Del día de la semana.

□ Del modo de funcionamiento en curso.

□ Del estado de conmutación de los canales (alterno canal 1 / canal 2 en el IHP 2c y el IHP + 2c).

□ Del programa del día (alterno canal 1 / canal 2 en el IHP 2c y el IHP + 2c).

□ Del funcionamiento con electricidad o con pila.

■ Navegación con 4 teclas “menú, < –, > +, OK” para tener acceso a los modos de programación, de puesta a la hora, así como a los modos de las funciones manuales e impulsionales del IHP + 1c y del IHP + 2c.

■ Programación:

□ Selección del idioma: español, francés, inglés, sueco, holandés o noruego.

□ Guiado de los menús mediante palabras del idioma seleccionado.

□ Posibilidad de creación, verificación, modificación o borrado total o parcial (paso a paso) del programa.

■ Puesta en hora y paso a la hora “invierno-verano” sin modificación de los programas.

□ Automático: selección de la fecha del cambio en el momento de la programación (según la zona geográfica).

□ Manual por el usuario.

■ Marcha/parada forzada:

□ Temporal.

□ Permanente.

□ Acceso directo mediante las teclas en cara frontal.

■ Intervalo mínimo entre 2 conmutaciones:

1 minuto.

■ Programación por bloques para conmutaciones repetitivas en la semana:

□ Para reducir el número de pasos utilizados.

□ Modificable individualmente.

■ Función reset para puesta a cero general (programa, hora, idioma seleccionado).

■ Tapa giratoria y empotrable.
■ Instrucciones integradas en el “portainstrucciones” debajo de la tapa.
■ Tensión: 230 V CA +/– 10%.
■ Frecuencia: 50 a 60 Hz.
■ Precisión: base de tiempo de cuarzo +/– 1 s al día a 20 °C, no acumulable.
■ Salvaguarda del programa con pila: duración de vida de 12 años (salvo para el IHP 1c: 5 años).
■ Consumo: 8,5 VA.
■ Precisión: +/– 1 s al día a 20 °C, no acumulable.
■ Contacto de salida inversor: 16 A bajo 250 V CA.
■ Conexión: bornes de caja para cables hasta 6 mm^2.

Características particulares del IHP + 1c y del IHP + 2c:

■ Funciones “manuales”

□ Anulación momentánea de la programación para días festivos, vacaciones, etc., por parametrado de las fechas (principio de la ausencia, fin de la ausencia).
□ Simulación de presencia mediante el funcionamiento aleatorio durante los períodos ON.

■ Función “impulsional”

Programación de impulsos ajustables de 1 a 59 segundos (impulso prioritario por conmutación).

Ejemplo:

■ Mando automático de la calefacción (canal 1) y el alumbrado (canal 2) en las aulas de una escuela.
□ Programa:

Contactos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Canal 1: ON	05 h 00	06 h 00	06 h 00	06 h 00	06 h 00		
Cale.: OFF	18 h 00	19 h 00	12 h 00	19 h 00	19 h 00		
Canal 2: ON	07 h 30	07 h 30	07 h 30	08 h 00	08 h 00		
Alum.: OFF	17 h 30	17 h 30	17 h 30	12 h 00	18 h 00		

Tabla J6-040: *programación del ejemplo.*

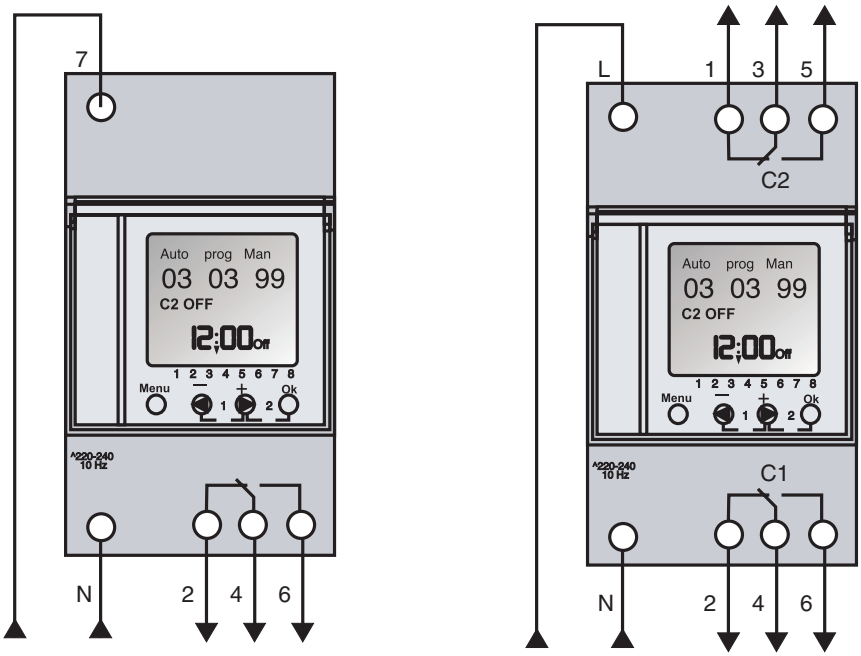


Fig. J6-041: *esquemas IHP de 1 y 2 canales (15721 y 15723).*

Características IHP de 1 y 2 canales

Designación	Número de canales	Memoria (número de pasos)	Retroalumbrado ausencia vac. aleatorio impulso	Referencia	Ancho en pasos de 9 mm
IHP 1c	1	28		15720	5
IHP + 1c	1	42	x	15721	5
IHP 2c	2	42		15722	5
IHP + 2c	2	42	x	15723	5

Tabla J6-042: *características de los IHP de 1 y 2 canales.*

Interruptores horarios programables IHP de 3 y 4 canales

Función

El interruptor horario programable manda la apertura o el cierre de uno o varios circuitos independientes, según un programa memorizado y preestablecido por el usuario.

Descripción

Características comunes:

■ Visualización permanente por cristales líquidos:
□ De la hora y de los minutos.
□ Del día de la semana.
□ Del estado de conmutación de los canales.
■ Programación:
■ Intervalo mínimo entre 2 conmutaciones: 1 minuto.
■ Programación por bloques para conmutaciones repetitivas en la semana:
□ Para reducir el número de pasos utilizados.
□ Modificable individualmente.
■ Marcha forzada o parada.
■ Anticipación de una conmutación.
■ Borrado de una conmutación para modificación o anulación de una secuencia.
■ Contactos inversores.
■ Tapa giratoria y empotrable.
■ Instrucciones simplificadas integradas en el “portainstrucciones” debajo de la tapa.
■ Tensión: 230 V CA +/– 10 %.
■ Frecuencia: 50 a 60 Hz.
■ Conexión: bornes de caja para cables hasta 6 mm^2.

IHP semanal de 3 o 4 canales (7 días, impulsional):

■ Programación impulsional ajustable de 1 a 59 segundos.
■ Derogación/anulación momentánea de la programación:
□ Duración ajustable de 1 a 45 días.
□ Inmediata o programada hasta 21 días de antemano.
■ Paso manual a la hora “invierno-verano” efectuado por el usuario sin modificación de los programas.
■ Precisión: base de tiempo de cuarzo +/– 1 s al día a 20 °C, no acumulable.

Ejemplo:

■ Mando automático de señales acústicas, de alumbrado y de distribución de alimentación:
□ Una empresa quiere automatizar las sirenas de empezar y parar la actividad (canal 1).
□ El alumbrado de los locales (en el canal 2).
□ La alimentación del acuario de la entrada (en el canal 3).

		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Canal 1	ON	08 h 00	08 h 00	08 h 00	08 h 00	07 h 00	09 h 00		Mando
Alarma	duración	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s		impulsional
	ON	12 h 00	12 h 00	12 h 00	12 h 00	11 h 00	13 h 00		
	duración	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s		
	ON	14 h 00	14 h 00	14 h 00	14 h 00	13 h 00			
	duración	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s			
	ON	18 h 00	18 h 00	18 h 00	18 h 00	16 h 00			
	duración	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s			
Canal 2	ON	07 h 30	07 h 30	07 h 30	07 h 30	06 h 30	08 h 30		Orden
Alum.	OFF	18 h 30	18 h 30	18 h 30	18 h 30	17 h 30	13 h 30		mantenida
Canal 3	ON	10 h 00		10 h 00		10 h 00		10 h 00	Mando
Acuario	duración	15 s		15 s		15 s		15 s	impulsional

Tabla J6-043: *tabla de programación del ejemplo.*

Esquemas de conexionado de los IHP semanal, de 3 o 4 canales (7 días, impulsional):

■ Cuatro canales.

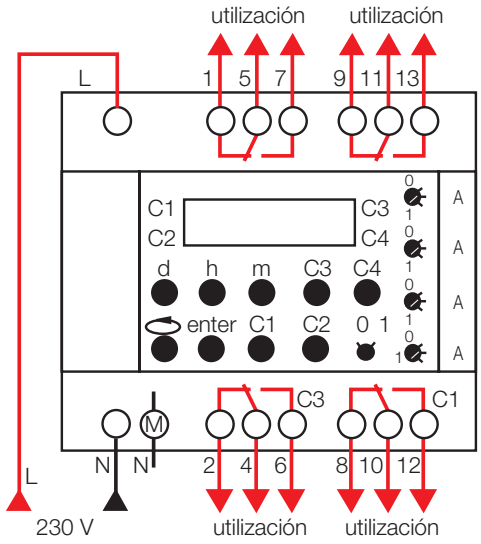


Fig. J6-044: *esquemas de conexionado de los IHP semanal, de 4 canales (7 días, impulsional).*

Características de los IHP semanal, de 3 o 4 canales (7 días, impulsional)

Número de canales	De espacios en memoria	Consumo (VA)	Calibre de los contactos (250 V) (A)	Reserva de marcha en años	Referencia	Ancho en pasos de 9 mm
3	128	8,5	10	3	15350	10
4	128	8,5	10	3	15351	10

Tabla J6-045: *características de los IHP semanal, de 3 o 4 canales (7 días, impulsional).*

IHP anual (7 días y 52 semanas):

■ Cambio automático:
□ Horarios verano-invierno.
□ Año bisiesto.
□ Programación de los períodos de no funcionamiento.
■ Programación fechada prioritaria (para días festivos, etc.).
■ Precisión: base de tiempo sincronizada en la red.

Ejemplo:
Una escuela.
■ Programación de base.
□ Programación del alumbrado en canal 1.
□ Programación de calefacción en canal 2.

		Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Canal 1	ON	07 h 00	07 h 00	07 h 00	07 h 00	07 h 00		
Alumbrado	OFF	20 h 00	20 h 00	16 h 00	20 h 00	16 h 00		
Canal 2	ON	06 h 00	06 h 00	06 h 00	06 h 00	06 h 00		
Calefacción	OFF	18 h 00	18 h 00	12 h 00	18 h 00	12 h 00		

Tabla J6-046: *programación de base de la escuela.*

■ Programación en función de los días (fechas).
□ Programar los períodos de vacaciones de la escuela (uno o varios días).
□ Debemos colocar en la memoria un OFF en la activación y otro OFF al final del período de ausencia.

Vacaciones		Carnaval	S. Santa	Verano	Constitución	Navidad
Canal 1	OFF	Fecha: 13 febrero	F.: 27 marzo	F.: 23 junio	F.: 4 diciembre	F.: 22 diciembre
Alumbrado		Hora: 12 h 00	H.: 17 h 00	H.: 12 h 00	H.: 17 h 00	H.: 12 h 00
	OFF	Fecha: 16 febrero	F.: 6 abril	F.: 15 sep.	F.: 9 diciembre	F.: 10 enero
		Hora: 01 h 00	H.: 1 h 00	H.: 1 h 00	H.: 01 h 00	H.: 01 h 00
Canal 2	OFF	Fecha: 13 febrero	F.: 27 marzo		F.: 4 diciembre	F.: 22 diciembre
Calefacción		Hora: 12 h 00	H.: 17 h 00		H.: 17 h 00	H.: 12 h 00
	OFF	Fecha: 16 febrero	F.: 6 abril		F.: 9 diciembre	F.: 10 enero
		Hora: 01 h 00	H.: 1 h 00		H.: 01 h 00	H.: 01 h 00

Tabla J6-047: *programación de período de vacaciones de la escuela.*

Características de los IHP anual, de 1 o 2 canales (7 días, 52 semanas)

Número de canales	De espacios en memoria	Consumo (VA)	Calibre de los contactos (250 V) (A)	Reserva de marcha en años	Referencia	Ancho en pasos de 9 mm
1	116	3,5	10	4	16355	10
2	116	3,5	10	4	16356	10

Tabla J6-048: *características de los IHP semanal, de 3 o 4 canales (7 días, impulsional).*

Esquemas de conexionado de los IHP anual, de 1 o 2 canales (7 días, 52 semanas):

■ Un canal. ■ Dos canales.

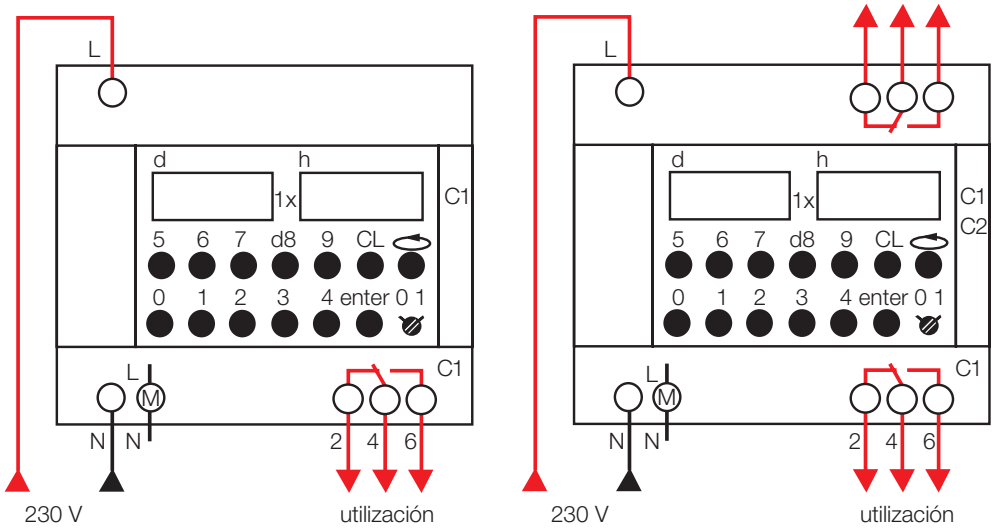


Fig. J6-049: *esquemas de conexionado de los IHP anuales de 1 o 2 canales (7 días, 52 semanas).*

El número de plazas de memoria o “el paso de programación” varía en función del modelo de IHP.

La programación por bloques

Este método permite, cada vez que encontramos grupos de actuaciones idénticas a las mismas horas, varios días de la semana, entrarlas en la memoria en una sola operación, logrando así ocupar una sola plaza de memoria.

Ejemplo:

08 h 30: 1 plaza de memoria

Contacto	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
ON n.° 1		08 h 30	08 h 30	08 h 30			
OFF n.° 1		12 h 00	12 h 00				

12 h 00: 1 plaza de memoria

Tabla J6-050: *ejemplo de bloques para la programación.*

Utilizando con astucia esta posibilidad de “programación por bloques” podemos incrementar de forma ostensible el número de conmutaciones posibles.

Para el mando automático de todos los tipos de receptores:

Los IHP electrónicos mandan la apertura y el cierre de un circuito eléctrico, en función de un programa ejecutado e introducido en su memoria por el usuario.

Presentación

Una programación de función ON equivale a un contacto cerrado.

Una programación de función OFF equivale a un contacto abierto.

Una conmutación ON u OFF equivale a una plaza de memoria.

Para ocupar el mínimo de plazas de memoria debemos programar según las instrucciones de programación.

Programación

La programación se limita a introducir en la memoria los días y las horas de conmutación y las conmutaciones deseadas.

Ejemplo:

Contacto	Lunes (1)	Martes	Miércoles	Jueves (2)	Viernes, etc.	Operación
ON n.° 1		08 h 30	08 h 30	08 h 30	08 h 30	Activar
OFF n.° 1		12 h 00	12 h 00		12 h 00	Desactivar
ON n.° 2		13 h 30	13 h 00		13 h 00	Activar
OFF n.° 2		20 h 00	20 h 00	20 h 00	20 h 00	Desactivar

(1) Cerrado el lunes.
(2) Jornada continua.

Tabla J6-051: *ejemplo de programación de un IHP.*

El número de plazas de memoria o “el paso de programación” varía en función del modelo de IHP.

La programación por bloques

Este método permite, que cada vez que encontramos grupos de actuaciones idénticas a las mismas horas, varios días de la semana, entrarlas en la memoria en una sola operación, logrando así ocupar una sola plaza de memoria.

Ejemplo:

08 h 30: 1 plaza de memoria

Contacto	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
ON n.° 1		08 h 30	08 h 30	08 h 30			
OFF n.° 1		12 h 00	12 h 00				

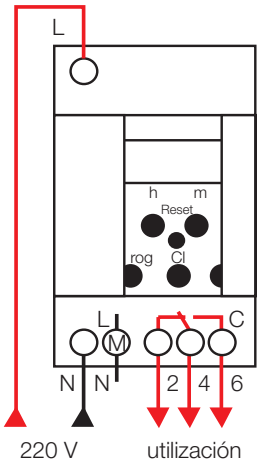
12 h 00: 1 plaza de memoria

Tabla J6-052: *ejemplo de bloques para la programación.*

Utilizando con astucia esta posibilidad de “programación por bloques” podemos incrementar de forma ostensible el número de conmutaciones posibles.

Reserva de marcha:

- 6 años, pilas de litio preservando el entorno.
- En caso de corte de la corriente:
  - Conservación de la memoria y de la hora.
  - Las conmutaciones no se efectúan.



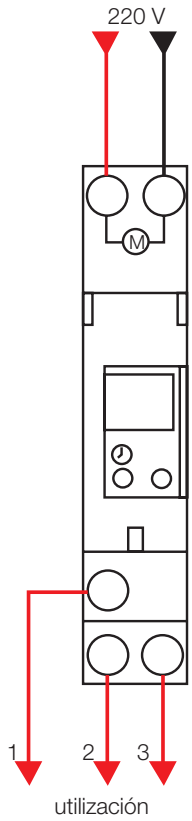
IHP diario:

- 1 canal.
- 14 conmutaciones.

Regulación de los minutos después de una orden mantenida.

Fig. J6-053: *ejemplo de conexionado IHP diario.*

J 6



Utilización

Para un programa de ciclo de un día que se produzca de forma repetitiva durante los días de la semana.

Programación

Permite mandar la activación y el paro de una familia de receptores según un programa limitado a 14 conmutaciones por día (ON u OFF) que se repiten de forma idéntica, todos los días de la semana (98 conmutaciones máximo por semana).

Ejemplo:

■ Mando de la puerta de un inmueble.

□ De las 8 h de la mañana a las 7 h 30 minutos de la tarde: contacto en ON (paso libre).

□ De 7 h 30 minutos de la tarde a las 8 h de la mañana: contacto en OFF (paso cerrado, acceso por código secreto), todos los días de la semana.

Programa

Contactos	de lunes a domingo
ON n.° 1	08 h 00 minutos
OFF n.° 1	19 h 30 minutos
ON n.° 2	
OFF n.° 2	
ON n.° 3	
OFF n.° 3	
ON n.° 4	
OFF n.° 4	
ON n.° 5	
OFF n.° 5	
ON n.° 6	
OFF n.° 6	

Tabla J6-054: *tabla de programación del ejemplo.*

IHP diario o semanal

IHP 15330:

■ 1 canal.
■ 12 conmutaciones programables diariamente.
■ 8 conmutaciones diferentes (programables semanalmente).
■ Regulación de los minutos después de una orden mantenida.

IHP 15356:

■ 1 canal.
■ 14 conmutaciones.
■ Regulación de los minutos después de una orden mantenida.

Utilización

Para programar:

■ Un ciclo diario que se repite, de forma idéntica, todos los días de la semana.

■ Un ciclo semanal diferente para cada día de la semana.

Programación:

■ IHP 1 canal (15330).

Permite mandar la activación y el paro de una familia de receptores según las necesidades de programación del utilizador; puede programar el IHP como:

□ Un programador diario, limitado a 12 conmutaciones por día (6 ON y 6 OFF), que se repetirán de forma idéntica todos los días de la semana (84 conmutaciones máximas por semana).

□ Un programador semanal, limitado a 8 conmutaciones (4 ON y 4 OFF), repartidas por la semana (56 conmutaciones máximas en programación por “bloques”).

■ IHP 1 canal (15356).

Permite mandar la activación y el paro de una familia de receptores según un programa idéntico o diferente todos los días, limitado a 14 conmutaciones (ON u OFF) (98 conmutaciones máximas en programación por “bloques”).

Programa

Contactos	de lunes a domingo
ON n.° 1	09 h 30 minutos
OFF n.° 1	13 h 00 minutos
ON n.° 2	15 h 30 minutos
OFF n.° 2	20 h 00 minutos
ON n.° 3	
OFF n.° 3	
ON n.° 4	
OFF n.° 4	
ON n.° 5	
OFF n.° 5	
ON n.° 6	
OFF n.° 6	

Tabla J6-055: *tabla de programación del ejemplo 1.*

Ejemplo 1 (IHP 15330)

Programación diaria.

Alumbrado de un escaparate de tienda, de 9 h 30 de la mañana a 13 h 00 y de 15 h 30 a 21 h 00, todos los días de la semana.

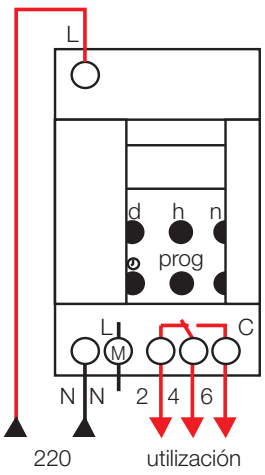


Fig. J6-056: *ejemplo de conexionado IHP diario o semanal.*

Ejemplo 2 (IHP 15330):
Programación semanal.
Alumbrado de un escaparate de tienda de un martes a un sábado.

Programa

Contactos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
ON n.° 1	09 h 00	09 h 00	09 h 00				
OFF n.° 1	12 h 00	12 h 00					
ON n.° 2	14 h 00	14 h 00					
OFF n.° 2	20 h 00	20 h 00	20 h 00				
ON n.° 3				08 h 30	08 h 30		
OFF n.° 3				12 h 30	12 h 30		
ON n.° 4				14 h 30	14 h 30		
OFF n.° 4				21 h 00	21 h 00		

Tabla J6-057: *programación del ejemplo 2.*

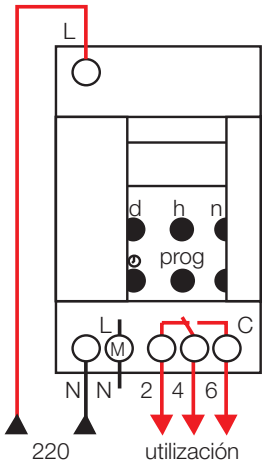


Fig. J6-058: *ejemplo de conexionado IHP diario o/y semanal de un canal.*

Aunque el límite es de 4 ON y 4 OFF por semana, este IHP puede, gracias a la programación por “bloques”, realizar un importante número de conmutaciones (18 en el ejemplo).
Las 4 ON: 08 h 30, 09 h 00, 14 h 00 y 14 h 30.
Las 4 OFF: 12 h 00, 12 h 30, 20 h 00 y 21 h 00.

IHP diario y/o semanal

- 1 canal: 36 conmutaciones diferentes (15354).
- 2 canales: 36 conmutaciones diferentes (15353).
- Regulación de los minutos después de una orden mantenida.

Utilización
Para programar:
- Un ciclo diario que se repite, de forma idéntica, todos los días de la semana.
- Un ciclo semanal, diferente para cada día de la semana.

Programación:
- IHP 1 canal (15354).

Permite mandar la activación y el paro de una familia de receptores según un programa idéntico o diferente todos los días, limitado a 36 conmutaciones (ON u OFF) (252 conmutaciones máximas en programación por “bloques”).
- IHP 2 canales (15353).

Permite mandar la activación y el paro de una familia de receptores según un programa idéntico o diferente todos los días, limitado a 36 conmutaciones (ON u OFF) (252 conmutaciones máximas en programación por “bloques”), a repartir entre los dos canales).

Ejemplo:
Mando automático de la calefacción (canal 1) y el alumbrado (canal 2) en las aulas de una escuela.

Programa

Contactos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Canal 1: ON	05 h 00	06 h 00	06 h 00	06 h 00	06 h 00		
Calef.: OFF	18 h 00	19 h 00	12 h 00	19 h 00	19 h 00		
Canal 2: ON	07 h 30	07 h 30	07 h 30	08 h 00	08 h 00		
Alum.: OFF	17 h 30	17 h 30	17 h 30	12 h 00	18 h 00		

Tabla J6-059: *programación del ejemplo.*

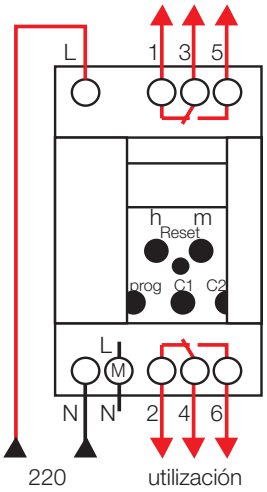


Fig. J6-060: *ejemplo de conexionado IHP diario y/o semanal de dos canales.*

IHP semanal con opción de impulsos

- 1 y 2 canales: 140 conmutaciones diferentes (15342 - 15343).
- 3 y 4 canales: 128 conmutaciones diferentes (15350 - 15351).
- Regulación de los minutos después de una orden mantenida.
- Regulación de los segundos después por impulsos.

Utilización
Para programar un ciclo semanal diferente para cada día de la semana, por orden mantenida y/o impulsional.

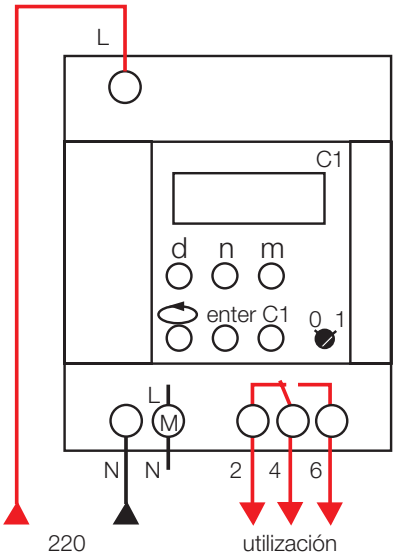


Fig. J6-061: *ejemplo de conexionado IHP semanal.*

Programación

Permite mandar la activación y el paro de 1, 2, 3 o 4 familias de receptores según un programa, limitado a:

■ 140 ON o 140 OFF (70 ON y 70 OFF, por ejemplo) por semana a repartir sobre 1 o 2 canales según las necesidades del utilizador (980 conmutaciones máximas en programación por “bloques”).

■ 128 ON o 128 OFF (64 ON y 64 OFF, por ejemplo) por semana a repartir sobre 1, 2, 3 o 4 canales según las necesidades del utilizador (896 conmutaciones máximas en programación por “bloques”).

■ En órdenes impulsionales, todas las conmutaciones ON u OFF ocupan 2 plazas de memoria.

■ La combinación de dos modos de programación es posible sobre un mismo canal.

■ En orden mantenido, este IHP es idéntico a otros modelos semanales, con un intervalo mínimo entre dos conmutaciones de 1 minuto.

■ En modo impulsional, prioritario sobre el mantenido, este IHP permite:

□ Mandar los telerruptores por impulsión.

□ Temporizar (de 1 a 59 segundos) una conmutación ON u OFF, permitiendo así obtener una precisión al segundo.

Ejemplo:

■ Mando automático de señales acústicas, de alumbrado y de distribución de alimentación:

□ Una empresa quiere automatizar las sirenas de empezar y parar la actividad (canal 1).

□ El alumbrado de los locales (en el canal 2).

□ La alimentación del acuario de la entrada (en el canal 3).

		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Canal 1	ON	08 h 00	08 h 00	08 h 00	08 h 00	07 h 00	09 h 00		Mando
Alarma	duración	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s		impulsional
	ON	12 h 00	12 h 00	12 h 00	12 h 00	11 h 00	13 h 00		
	duración	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s		
	ON	14 h 00	14 h 00	14 h 00	14 h 00	13 h 00			
	duración	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s			
	ON	18 h 00	18 h 00	18 h 00	18 h 00	16 h 00			
	duración	20 s	20 s	20 s	20 s	20 s			
Canal 2	ON	07 h 30	07 h 30	07 h 30	07 h 30	06 h 30	08 h 30		Orden
Alum.	OFF	18 h 30	18 h 30	18 h 30	18 h 30	17 h 30	13 h 30		mantenida
Canal 3	ON	10 h 00		10 h 00		10 h oo		10 h 00	Mando
Acuario	duración	15 s		15 s		15 s		15 s	impulsional

Tabla J6-062: *tabla de programación del ejemplo.*

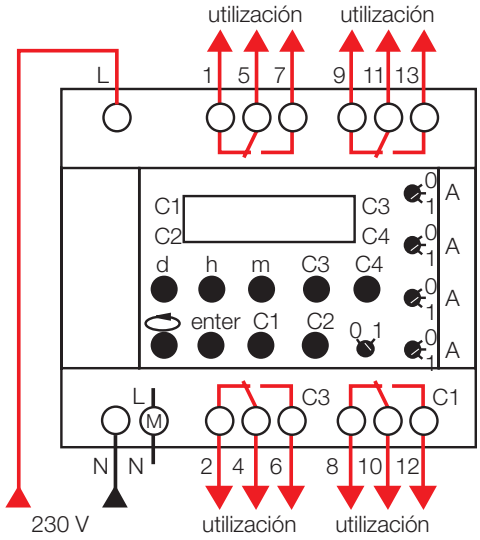


Fig. J6-063: *ejemplo de conexionado IHP semanal.*

IHP anual

■ 1 canal: 116 conmutaciones diferentes (16355).
■ 2 canales: 116 conmutaciones diferentes (16356).
■ Regulables con precisión de un minuto, con las órdenes mantenidas.

Utilización

Por una programación de un ciclo semanal, diferente para cada día de la semana, con la posibilidad de entrar programas para días determinados, existen 2.079 fechas (ejemplos de fechas: 1 de enero, 1 de mayo, etc.).

Programación:

■ Permite mandar la activación y el paro de una o dos familias de receptores según un programa, limitado a 116 ON o 116 OFF (58 ON o 58 OFF, por ejemplo) a repartir en 1 o 2 canales, por semana o con hilo de línea para varias fechas determinadas (812 conmutaciones máximas en programación por “bloques”).
■ En modo de fecha, todas las conmutaciones ON u OFF ocupan dos plazas de memoria.

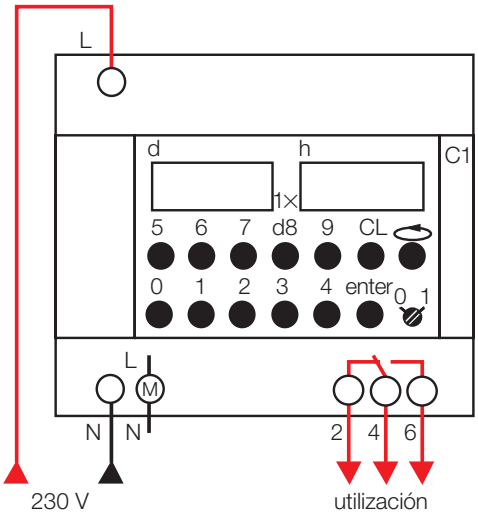


Fig. J6-064: *ejemplo de conexionado IHP anual.*

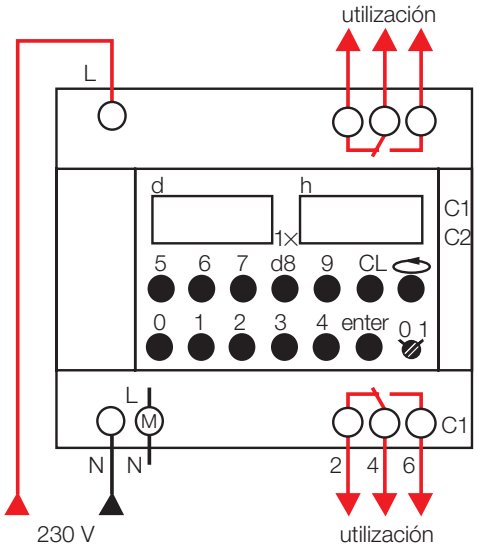


Fig. J6-065: *ejemplo de conexionado IHP anual.*

Ejemplo:

Una escuela:
■ Programación de base:
□ Programación del alumbrado en canal 1.
□ Programación de calefacción en canal 2.

Contactos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Canal 1: ON	07 h 00	07 h 00	07 h 00	07 h 00	07 h 00		
Alumb.: OFF	20 h 00	20 h 00	16 h 00	20 h 00	16 h 00		
Canal 2: ON	06 h 00	06 h 00	06 h 00	06 h 00	06 h 00		
Calef.: OFF	18 h 00	18 h 00	12 h 00	18 h 00	12 h 00		

Tabla J6-066: *programación de base de la escuela.*

■ Programación en función de los días (fechas).
□ Programar los períodos de vacaciones de la escuela (uno o varios días).
□ Debemos colocar en la memoria un OFF en la activación y otro OFF al final del período de ausencia.

Vacaciones		Carnaval	S. Santa	Verano	Constitución	Navidad
Canal 1	OFF	Fecha: 13 febrero	F.: 27 marzo	F.: 23 junio	F.: 4 diciembre	F.: 22 diciembre
		Hora: 12 h 00	H.: 17 h 00	H.: 12 h 00	H.: 17 h 00	H.: 12 h 00
	OFF	Fecha: 16 febrero	F.: 6 abril	F.: 15 sep.	F.: 9 diciembre	F.: 10 enero
		Hora: 01 h 00	H.: 01 h 00	H.: 01 h 00	H.: 01 h 00	H.: 01 h 00
Canal 2 Calefacción	OFF	Fecha: 13 febrero	F.: 27 marzo		F.: 4 diciembre	F.: 22 diciembre
		Hora: 12 h 00	H.: 17 h 00		H.: 17 h 00	H.: 12 h 00
	OFF	Fecha: 16 febrero	F.: 6 abril		F.: 9 diciembre	F.: 10 enero
		Hora: 01 h 00	H.: 01 h 00		H.: 01 h 00	H.: 01 h 00

Tabla J6-067: *programación de período de vacaciones de la escuela.*

7. Aparamenta para el control de la iluminación

7.1. Los interruptores crepusculares IC

7.1.1. Interruptores crepusculares IC200, IC2000 e IC2000P

Descripción (ver fig. J7-001)

En la carátula del IC2000P:

- 1. Programación/acceso al programa.
- 2. Indicación de la hora.
- 3. Regulación del día.
- 4. Indicación de los días (sensor sobre 1 = lunes, sobre 2 = martes, etc.).
- 5. Indicación de días, sensor sobre ▼.
- 6. Indicación de la hora.
- 7. Símbolo de cambio automático del horario de invierno y verano:
  - ☀ = horario de verano.
  - ❄ = horario de invierno.
- 8. Indicación de los minutos.
- 9. Indicación del estado del conmutador:
  - ∈ = contacto cerrado “ON”.
  - ⊂ = contacto abierto “OFF”.
- 10. Regulación de las horas.
- 11. Regulación de los minutos.
- 12. “Reset” reiniciar.
- 13. Programación de la preselección de la conmutación.
- 14. Selección ON/OFF.
- 15. Led rojo indicación de funcionamiento no temporizado.
- 16. Regulación del umbral de luminosidad.
- 17. Placa de regulación:
  - -●: de 2 a 35 lux.
  - -○: de 35 a 2.000 lux.

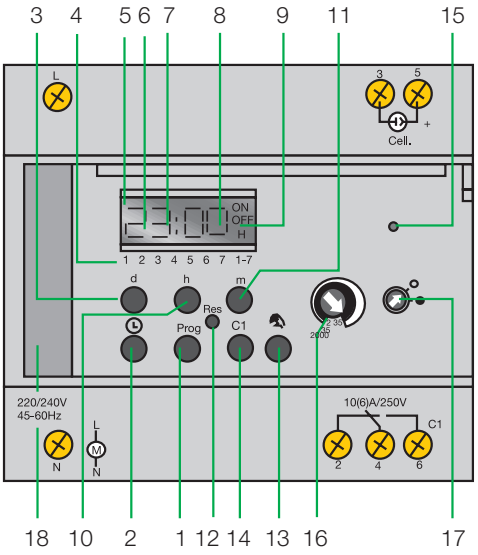


Fig. J7-001: *carátula de los interruptores crepusculares IC200, IC2000 e IC2000P.*

Instalación

Célula:

■ Tipo empotrable “colocación en la parte frontal del cuadro” (ver fig. J7-002).
■ Tipo mural (ver fig. J7-003):
□ Se coloca en el exterior de forma vertical, sujetada por dos tornillos de Ø 4 mm.
□ Grado de protección: IP54.

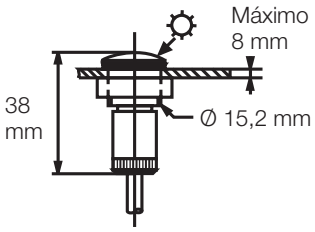


Fig. J7-002: *instalación empotrada de las células.*

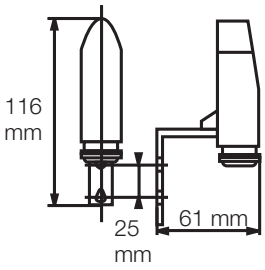


Fig. J7-003: *instalación superficial de las células.*

IC2000P

Para su correcto funcionamiento, es aconsejable situarlo alejado de los campos magnéticos producidos por transformadores, bobinas de la aparamenta, motores, etc.

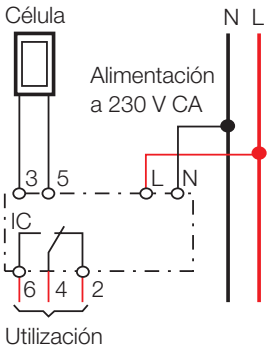


Fig. J7-004: *esquema de conexionado de los interruptores crepusculares IC200, IC2000 e IC2000P.*

Conexionado (ver fig. J7-005)

Las conexiones de la célula no deben llegar a los 100 m de longitud y en su trazado no pueden situarse en la proximidad de campos magnéticos ni de los cables de potencia.

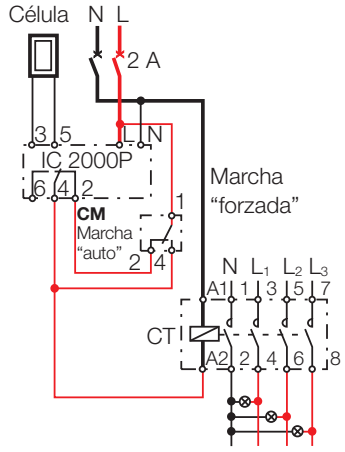


Fig. J7-005: *esquema de conexionado de los interruptores crepusculares IC2000P con contactor, para cargas de potencia elevada.*

Funcionamiento

IC200

Cierra y abre un contacto en función de la luminosidad detectada por la célula y el umbral de regulación. Temporización de la permanencia de la señal de la célula para evitar fenómenos transitorios, generalmente ajenos a la luminosidad existente.

■ Umbral regulable de 2 a 200 lux.

■ Umbral de temporización: 40 segundos (insensible a fenómenos transitorios menores de $T < 40$ s).

IC2000

Cierra y abre un contacto en función de la luminosidad detectada por la célula y el umbral de regulación. Temporización de la permanencia de la señal de la célula para evitar fenómenos transitorios, generalmente ajenos a la luminosidad existente.

La regulación se efectúa por medio de:

■ Dos umbrales de regulación:

□ De 2 a 35 lux.

□ De 35 a 2.000 lux.

□ Umbral de temporización: 80 segundos (insensible a fenómenos transitorios menores de $T< 80$ s).

■ Un programa preestablecido:

□ Diario o semanal, con 36 pasos de programación.

□ Anulación en períodos no activos (vacaciones), permite situar los circuitos en paro, suspendiendo el programa durante períodos regulables de 1 a 99 días.

□ Un mando manual permite tener la función del interruptor crepuscular solo o parar el alumbrado de forma permanente.

Programación:

■ Las diferentes operaciones:

□ Colocación del día y la hora.

□ La fijación de un programa en la memoria es idéntico a la de un interruptor horario IHP semanal (24 horas y 7 días, 15354).

Ejemplo de utilización:

■ Alumbrado de un escaparate de una tienda:

□ Por la tarde, a partir de una hora variable en función de la luminosidad natural existente, activar el alumbrado suplementario y cerrarlo a una hora fija, por ejemplo las 23 h.

□ Por la mañana, encenderlo a una hora predeterminada y cerrarlo a partir de una hora variable en función del umbral prefijado de luminosidad natural.

7.1.2. Interruptor crepuscular IC7502

Descripción (fig. J7-006 en página siguiente):

■ 1. Conmutador de regulación del umbral de luminosidad para los canales 1 y 2:

□ -●: regulación de 2 a 150 lux.

□ -○: regulación de 150 a 7.500 lux.

■ 2. Potenciómetro de regulación de la luminosidad ambiental a la que el alumbrado de suplemento debe activarse, para los canales 1 y 2.

■ 3. Led de indicación de encendido, del alumbrado suplementario, en los canales 1 y 2.

■ 4. Emplazamiento de datos.

■ 5. Utilización zona 1.

■ 6. Utilización zona 2.

■ 7. Célula mural común.

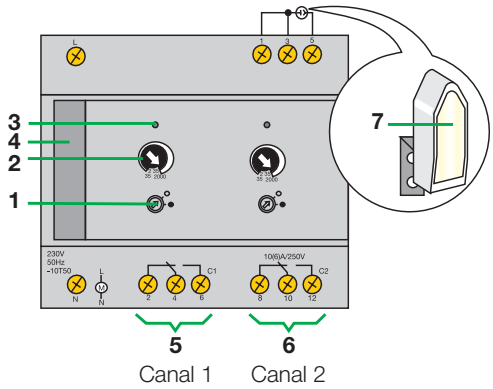


Fig. J7-006: *carátula de los interruptores crepusculares IC7502.*

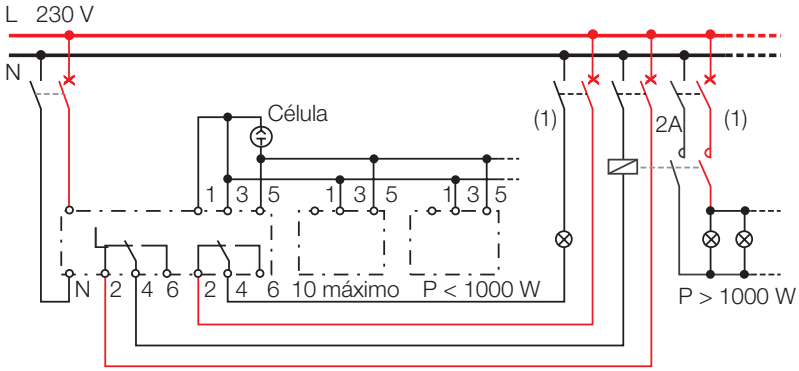
Utilización

Este interruptor manda el alumbrado de dos circuitos diferentes.

Conexionado (ver fig. J7-007)

Funcionamiento:

■ Umbral de temporización: 40 segundos (insensible a fenómenos transitorios menores de T < 40 s).



(1) Determinación de los calibres en función de la potencia del o de los receptores.
□ Posibilidad de comandar 10 interruptores con una sola célula. El puente entre 1 y 3 se realiza una sola vez.
□ Conexionado de la célula: 2 · 0,75 mm², longitud máxima 100 m.

Fig. J7-007: *esquema de conexionado de los interruptores crepusculares IC7502.*

7.1.3. Interruptores crepusculares ICWo, ICWs

Descripción (ver fig. J7-008):

■ 1. Conmutador de regulación del umbral de luminosidad:
□ -● : regulable de 2 a 60 lux.
□ -○ : regulable de 60 a 2.000 lux.
■ 2. Potenciómetro de regulación de la luminosidad ambiental a la que el alumbrado de suplemento debe activarse.
■ 3. Led de indicación de encendido, del alumbrado suplementario.
■ 4. Utilización.
■ 5. Célula "œilleton" (ICWo).
■ 6. Célula mural común (ICWs).

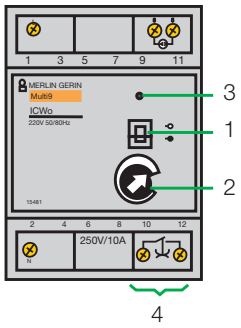


Fig. J7-008: *carátula de los interruptores crepusculares ICWo, ICWs.*

Utilización

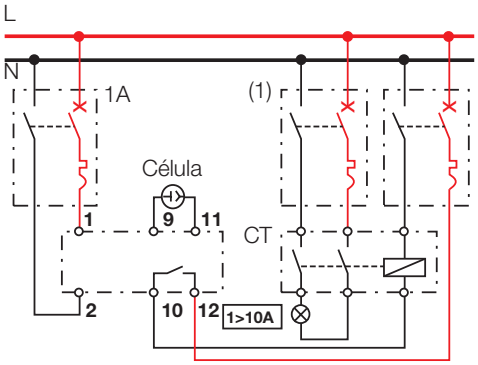
Son adecuados para el mando de grandes potencias.
Las células fotovoltaicas o de selenio son muy precisas.
El ICWo se asocia a una célula del tipo “œilleton” (situada en la frontal del cuadro eléctrico).
El ICWs se asocia a una célula del tipo mural (situada en la fachada de un edificio).
Conexionado (ver fig. J7-009).



Fig. J7-009: *accesorios de los interruptores crepusculares ICWo, ICWs.*

Funcionamiento:

■ Umbral de temporización: 30 segundos (insensible a fenómenos transitorios menores de $T < 30$ s).



(1) Determinación de los calibres en función de la potencia del o de los receptores.

Fig. J7-010: *esquema de conexionado de los interruptores crepusculares ICWo e ICWs.*

J 7

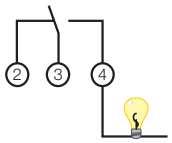
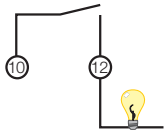
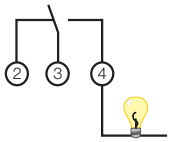
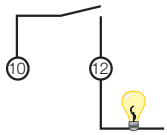
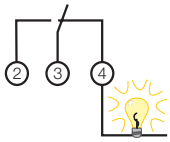
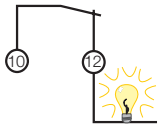
Estado de los relés de funcionamiento		
	Funcionamiento IC200, IC2000, IC2000P, IC7502	Funcionamiento ICWo, ICWs
A la situación de sin tensión		
Después de un tiempo T de la situación bajo tensión (día)		
Después de un tiempo T de la situación bajo tensión (noche)		

Tabla J7-011: *estado de los relés de funcionamiento en diferentes situaciones.*

J 7

7.2. Reguladores de intensidad luminosa correspondientes al pequeño material series sm100 y 200

7.2.1. Regulador giratorio

Regulador de luminosidad para lámparas de incandescencia.

Características técnicas:

- Tensión nominal: 250 VA(*).
- Potencia nominal: 500 VA.
- Regulación:
  - Cargas resistivas: 40 a 500 W.
  - Cargas inductivas: 40 a 400 VA.

(*) Puede utilizarse en instalaciones de 125 V, sin ninguna modificación; sin embargo, la potencia máxima admisible será de 250 W.

Aplicaciones:

- Regulador de iluminación para lámparas de incandescencia (bombillas).
- Puede usarse para regulaciones de lámparas halógenas de 220 V (máxima potencia admisible: 75 % de la nominal).
- También es válido para la regulación de lámparas halógenas de baja tensión, conectando el regulador al primario del transformador; ver esquema (la potencia máxima aplicable es el 50 % de la nominal).
- El regulador también se puede conectar a pequeños motores universales.
- Protegido mediante fusibles F2A (5 · 20 mm), lleva incorporado en el mismo fusible otro de recambio.
- Para reducir las interferencias está equipado con un filtro de radiofrecuencia (R.F.I.), según las especificaciones de la normativa Directiva EMC sobre compatibilidad electromagnética.

Esquema conmutador-regulador

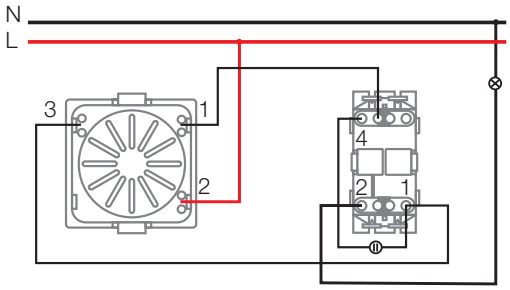


Fig. J7-012: *esquema de conexionado regulador giratorio.*

Esquema cruzamiento-regulador

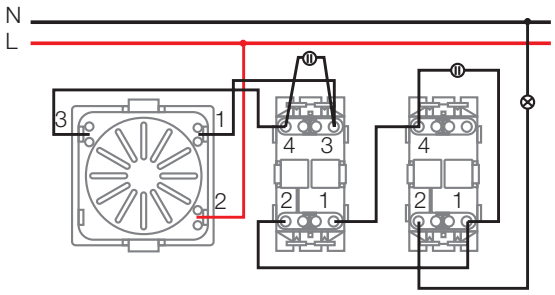
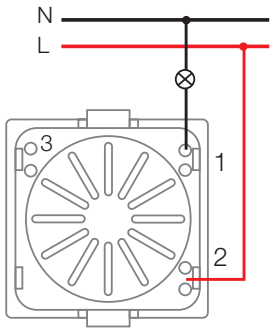


Fig. J7-013: *esquema de conexionado regulador giratorio con interruptor de cruzamiento.*

Esquema interruptor-regulador



Esquema interruptor-regulador (lámparas halógenas)

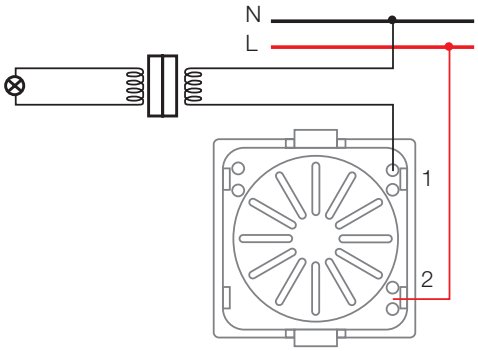


Fig. J7-014: *esquemas de conexionado regulador giratorio con interruptor.*

7.2.2. Regulador de pulsación

Características técnicas:

- ■ Tensión nominal: 250 VA.
- ■ Potencia nominal: 500 VA.
- ■ Regulación:
- □ Cargas resistivas: 40 a 500 W.
- □ Cargas inductivas: 40 a 400 VA.

Aplicaciones:

- ■ Regulador de iluminación para lámparas de incandescencia, halógenas a 220 V y halógenas de baja tensión.
- ■ El regulador también se puede conectar a pequeños motores universales.
- ■ Actuación mediante pulsación sobre tecla de corto recorrido.
- ■ Una pulsación corta genera encendido-apagado.

■ Una pulsación prolongada provoca la regulación de la luminosidad.
■ Dispone de memoria de encendido, de forma que al actuar sobre el regulador la lámpara se enciende al mismo nivel de luminosidad al que se apagó.
■ Esta aplicación resulta especialmente interesante para dormitorios infantiles.
■ Permite el control del regulador mediante un número ilimitado de pulsadores externos.
■ Para reducir las interferencias está equipado con un filtro de radiofrecuencia (R.F.I.), según las especificaciones de la normativa Directiva EMC sobre compatibilidad electromagnética.

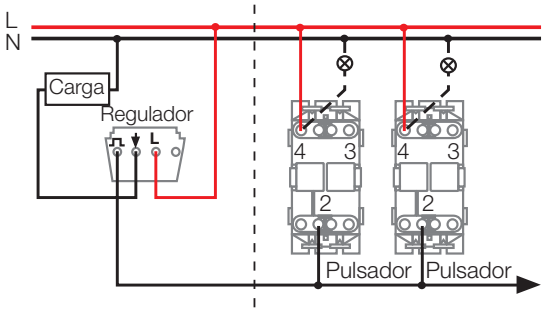


Fig. J7-015: *esquema de conexionado regulador de pulsación.*

7.2.3. Regulador sensor

Características técnicas:

■ Tensión nominal: 250 VA.
■ Potencia nominal: 500 VA.
■ Regulación:
□ Cargas resistivas: 40 a 500 W.
□ Cargas inductivas: 40 a 400 VA.

Aplicaciones:

■ Regulador de iluminación para lámparas de incandescencia, halógenas a 220 V y halógenas de baja tensión.
■ El regulador también se puede conectar a pequeños motores universales.
■ Regulación de la carga mediante contacto sobre la tecla.
■ Una pulsación corta genera encendido-apagado.
■ Una pulsación prolongada provoca la regulación de la luminosidad.
■ Dispone de memoria de encendido, de forma que al actuar sobre el regulador la lámpara se enciende al mismo nivel de luminosidad al que se apagó.
■ Esta aplicación resulta especialmente interesante para dormitorios infantiles.
■ Permite el control del regulador mediante un número ilimitado de pulsadores externos.
■ Para reducir las interferencias está equipado con un filtro de radiofrecuencia (R.F.I.), según las especificaciones de la normativa Directiva EMC sobre compatibilidad electromagnética.

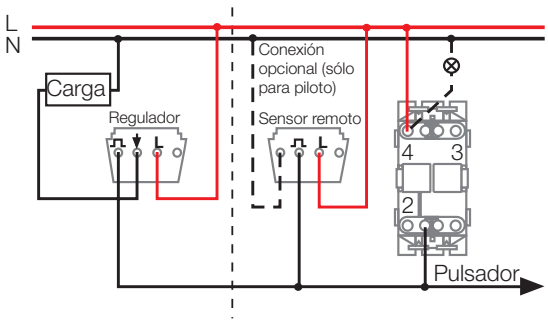


Fig. J7-016: *esquema de conexionado regulador sensor.*

7.3. Los variadores y los televariadores

Según las actuales normas de la CEI (CEI 1000-3-2), la potencia unitaria de los variadores y televariadores no debe pasar de los 1.000 VA.
A lo largo del capítulo J20, páginas J/927 y siguientes, encontrarán las tablas de potencias en función del tipo de fuente luminosa y aparato a utilizar.

Instalación:

■ Los variadores o televariadores se instalan en los cuadros eléctricos.
■ Prever una ventilación suficiente en el interior del cofret o cuadro, para evitar un calentamiento excesivo o reducir la potencia a utilizar en un 30 % de la potencia nominal, en los siguientes casos:
□ Pequeños cofrets sin ventilación o armarios con una gran densidad de aparamenta de potencia (interruptores automáticos, contactores, contactores estáticos, televariadores...).
□ Temperatura ambiental del local superior a 30 °C (tomar en consideración las variaciones de temperaturas anuales).
□ Utilizar provisionalmente separadores de refrigeración (27062), para separarlos de elementos generadores de calor.
■ Protección de las sobreintensidades con interruptores automáticos en función del conductor de línea.

Asociación entre aparatos

Los productos de la gama cuya terminología comprende una “o” están dotados de una comunicación óptica, sin cable, entre ellos.
La unión óptica se activa al desprender los obturadores laterales.
Esta transmisión óptica se realiza de la izquierda a la derecha: el primer aparato situado a la izquierda pilota el de la derecha.
Cada aparato conserva su tipo de encendido y sus protecciones.
El primer aparato determina el mínimo de variación para todos los demás. Es posible aumentar este mínimo para cada aparato siguiente.

La unión óptica:

■ En monofásico, simplifica la extensión de potencia.
■ En trifásico, simplifica el mando de los aparatos repartidos entre las tres fases.
■ Suprime la unión, por medio de hilos (el cableado), entre los aparatos y los auxiliares.

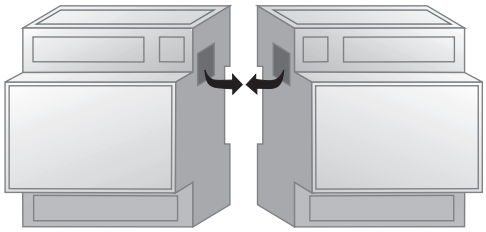


Fig. J7-017: *acoplamiento óptico.*

Ejemplos de asociación:

■ Aumenta la potencia de una instalación monofásica.
■ Orden de cargas luminosas en trifásico.
■ Orden de cargas luminosas de tipos diferentes.
■ Se recomienda no asociar más de 15 aparatos.
■ Para poder beneficiarse de todas las características, asegúrese de que todos los aparatos asociados llevan la indicación “V2”.

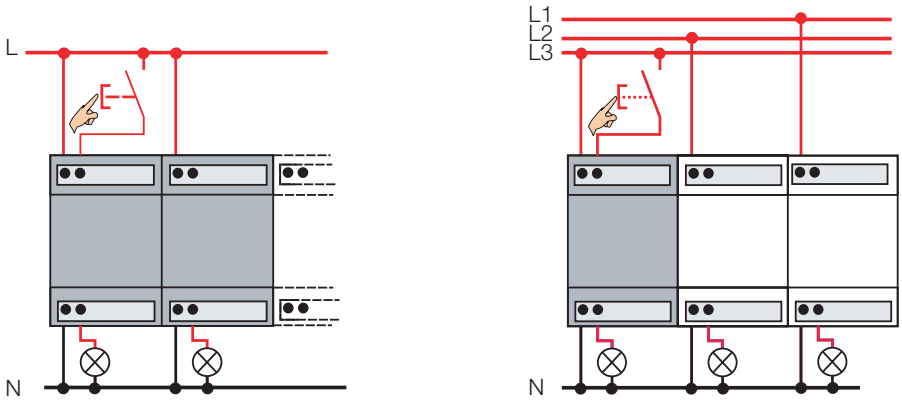


Fig. J7-018: *ejemplos de asociación de reguladores.*

Regulación del umbral y del alumbrado

Se puede variar la luminosidad:

■ Por pulsador colocado en la pared o en la carátula (TVo1000):
□ Pulsación breve:
– Mando de encendido (ON).
– Mando de apagado (OFF).
– Memorización del nivel de luminosidad precedente.
□ Pulsación larga:
– Variación al mínimo o al máximo.
– Inversión del sentido de variación de cada nueva orden.
■ Por ruedecilla (Vo1000):
□ Mando mural en la carátula (de OFF a máximo).
■ Por interruptor (Vo1000):
□ Mando mural de tipo mantenido:
– Si el interruptor está abierto, el Vo1000 está parado (OFF).
– Si el interruptor está cerrado, el Vo1000 aplica el nivel de variación indicado en la ruedecilla.

Se puede elegir el tipo de encendido:

■ Tipo 1: encendido progresivo hasta el nivel memorizado (5 segundos máximo), recomendado para incandescencia o halógeno.
Posible con ciertas resistencias. Remitirse a las características definidas por el fabricante de resistencias.
■ Tipo 2: encendido con paso al máximo (2 segundos) y vuelta al nivel memorizado. Recomendado para iluminación fluorescente.

Se puede regular el nivel mínimo de encendido:

■ Haga variar la luminosidad al mínimo.
■ Ajuste el nivel mínimo de luminosidad:
□ Nivel deseado en incandescente.
□ Nivel necesario para la estabilidad en fluorescencia.
■ Compruebe el reglaje por ciclos de encendido y variación.

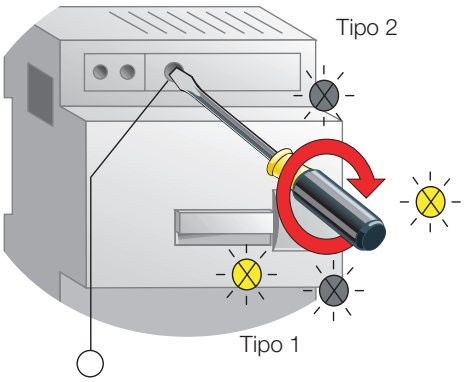


Fig. J7-019: *forma de regulación del umbral de alumbrado.*

Televariador TV700

Utilización:

- Mando por pulsador de ambiente (variación, marcha y paro).
- Memorización del nivel luminoso.

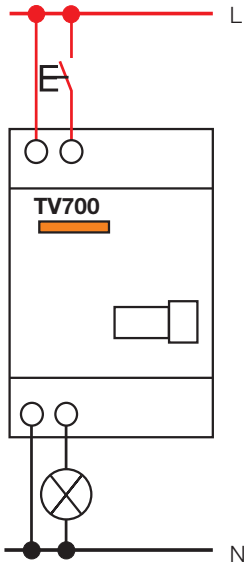


Fig. J7-020: *esquema de conexionado de un televariador TV700.*

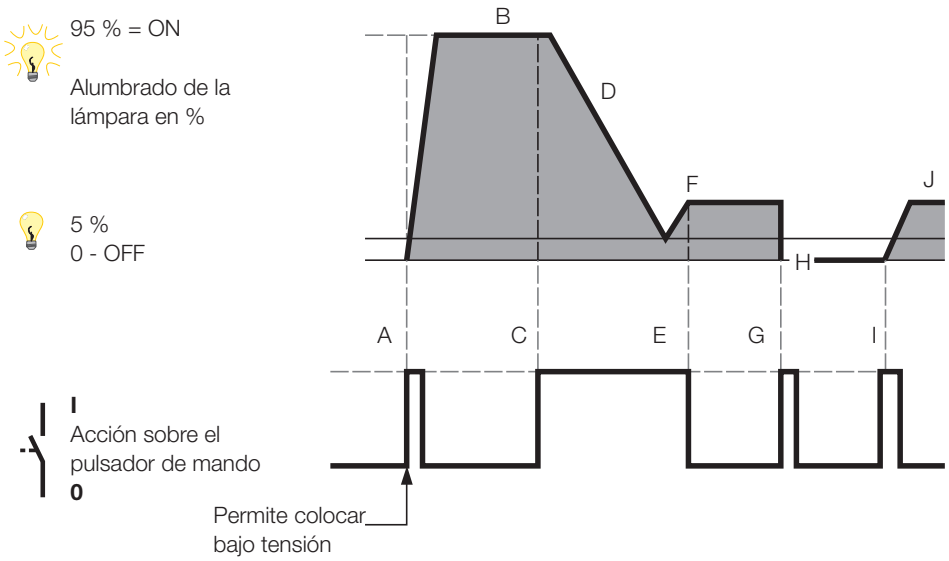


Fig. J7-021: *diagrama de trabajo de un televariador TV700.*

Principio de mando

Acción	Resultado
A. Alumbrado de la lámpara por una impulsión sobre el pulsador	**B.** La lámpara se ilumina al máximo
C. Mantener el dedo sobre el pulsador	**D.** El aparato varía sin paro (decreciendo al nivel mínimo suficiente para entender que la lámpara está encendida, después creciendo al máximo y siguiendo decreciendo al mínimo, proceso continuo repetitivo, mientras se mantenga pulsado)
E. La presión del dedo sobre el pulsador se relaja	**F.** El aparato para la variación; la luminosidad de la lámpara ha llegado al nivel deseado
G. Impulsión sobre el pulsador	**H.** La lámpara se apaga
I. Una impulsión sobre el pulsador enciende la lámpara	**J.** El aparato varía y la luminosidad se estabiliza al nivel reservado en la memoria del último encendido (en F)

Tabla J7-022: *proceso de actuación del televariador TV700.*

Televariador TVe700

Utilización:

■ Mando por pulsador de ambiente (variación, marcha y paro).
■ Memorización del nivel luminoso.
■ Blocaje al mínimo o al máximo, según el caso, manteniendo pulsado el pulsador.
■ Vuelta a la última regulación (marcha/paro, último nivel regulado, nivel de regulación del RGo), después de cada corte de alimentación.
■ El TVe700 permite el control de lámparas halógenas TBT (12-24 V) con transformadores ferromagnéticos o reguladores electrónicos.

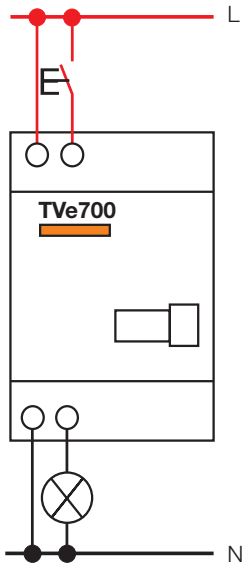


Fig. J7-023: *esquema de conexionado de un televariador TVe700.*

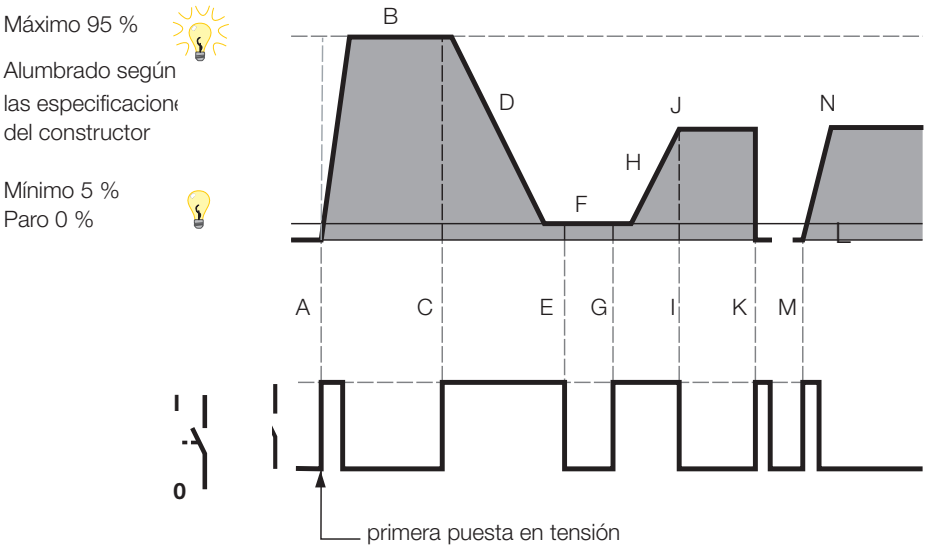


Fig. J7-024: *diagrama de trabajo de un televariador TVe700.*

Principio de mando

Acción	Resultado
A. Alumbrado de la lámpara por una impulsión sobre el pulsador	**B.** La lámpara se ilumina al máximo
C. Mantener el dedo sobre el pulsador	**D.** El aparato varía sin paro (decreciendo al nivel mínimo suficiente para entender que la lámpara está encendida)
E. La presión del dedo sobre el pulsador se relaja	**F.** La luminosidad de la lámpara se mantiene al mínimo
G. Mantiene el dedo sobre el pulsador	**H.** El aparato varía
I. La presión del dedo sobre el pulsador se relaja	**J.** El aparato varía y la luminosidad se estabiliza al nivel regulado
K. Impulsión sobre el pulsador	**L.** La lámpara se apaga
M. Una impulsión sobre el pulsador enciende la lámpara	**N.** El aparato varía y la luminosidad se estabiliza al nivel reservado en la memoria del último encendido (en J)

Tabla J7-025: *proceso de actuación del televariador TVe700.*

Televariador TVo1000

Utilización:

- Mando por pulsador, variación, marcha y paro.
- Memorización del nivel de luminosidad.
- Regulación al mínimo o al máximo, según el caso, manteniendo pulsado el pulsador.
- Reencendido al 80 % de la luminosidad con el tipo para 2 tubos fluorescentes.

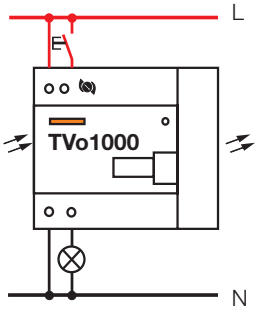


Fig. J7-026: *esquema de conexionado de un televariador TVo1000.*

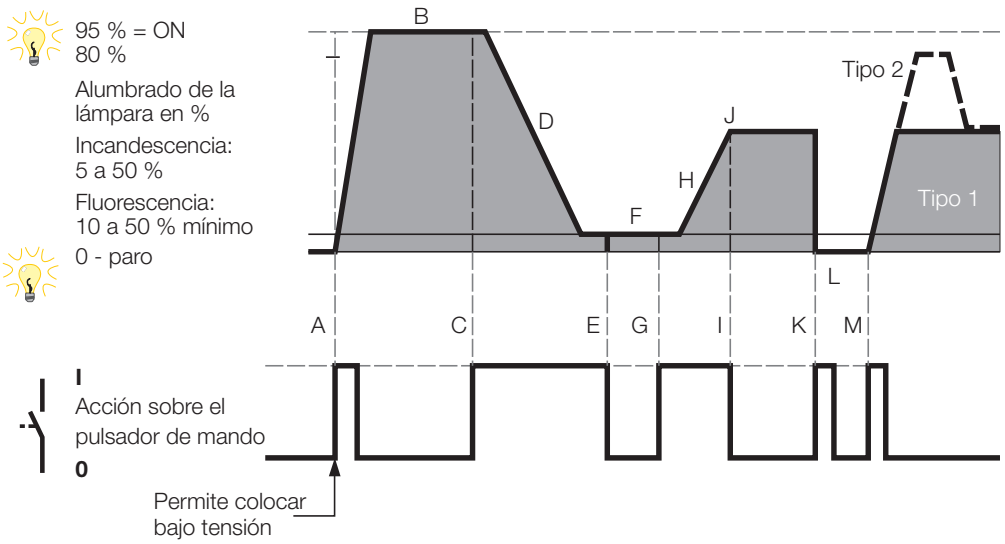


Fig. J7-027: *diagrama de trabajo de un televariador TVo1000.*

Principio de mando

Acción	Resultado
A. Alumbrado de la lámpara por una impulsión sobre el pulsador	**B.** La lámpara se ilumina al máximo
C. Mantener el dedo sobre el pulsador	**D.** El aparato varía sin paro (decreciendo al nivel mínimo suficiente para entender que la lámpara está encendida, regulable del 5 al 50 % en incandescencia y del 10 al 50 % en fluorescencia)
E. La presión del dedo sobre el pulsador se relaja	**F.** La luminosidad de la lámpara se queda al mínimo
G. Mantener el dedo sobre el pulsador	**H.** El aparato varía
I. La presión del dedo sobre el pulsador se relaja	**J.** El aparato para de variar y la lámpara queda iluminada al umbral fijado
K. Impulsión sobre el pulsador	**L.** La lámpara se apaga
M. Una impulsión sobre el pulsador	**N.** El aparato varía y la luminosidad se estabiliza al nivel reservado en la memoria del último encendido (en F) (para el tipo 2 la lámpara se ilumina pasando por un máximo, el 80 %)

Tabla J7-028: *proceso de actuación del televariador TVo1000.*

Televariador TVBo

Utilización:

- Mando por pulsador de ambiente (variación, marcha y paro).
- Memorización del nivel de iluminación.
- Regulación al mínimo/máximo, según el caso, manteniendo pulsado el pulsador.

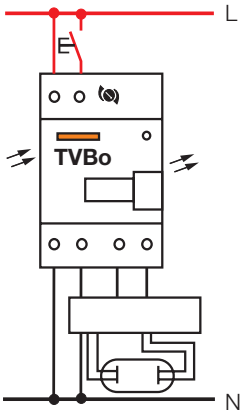


Fig. J7-029: *esquema de conexionado de un televariador TVBo.*

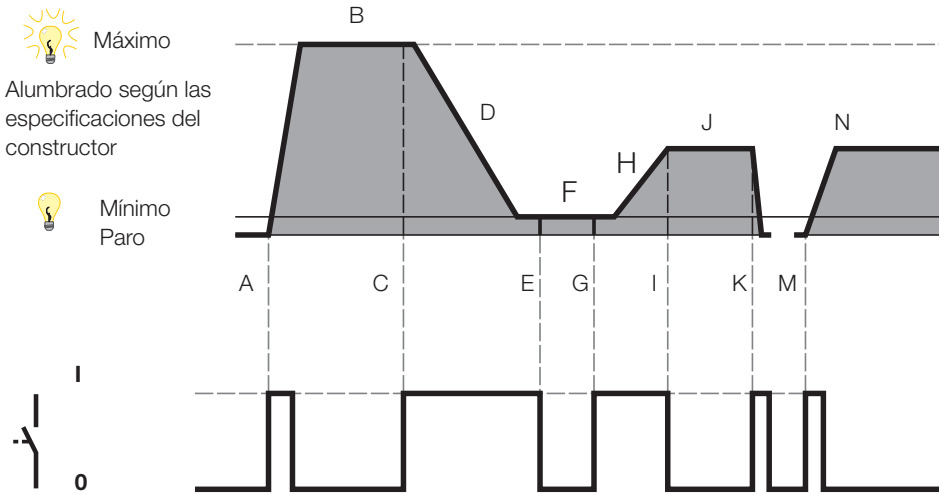


Fig. J7-030: *diagrama de trabajo de un televariador TVBo.*

Principio de mando

Acción	Resultado
A. Alumbrado de la lámpara por una impulsión sobre el pulsador	**B.** La lámpara se ilumina al máximo
C. Mantener el dedo sobre el pulsador	**D.** El aparato varía y se para (decreciendo al nivel mínimo)
E. La presión del dedo sobre el pulsador se relaja	**F.** La luminosidad de la lámpara se queda al mínimo
G. Mantener el dedo sobre el pulsador	**H.** El aparato varía
I. La presión del dedo sobre el pulsador se relaja	**J.** El aparato para de variar y la lámpara queda iluminada al umbral fijado
K. Impulsión sobre el pulsador	**L.** La lámpara se apaga
M. Una impulsión sobre el pulsador	**N.** El aparato varía y la luminosidad se estabiliza al nivel reservado en la memoria del último encendido (en F), (para el tipo 2 la lámpara se ilumina pasando por un máximo, del 80 %)

Tabla J7-031: *proceso de actuación del televariador TVBo.*

Variador Vo1000

Utilización:

■ Mando por rueda moleteada en carátula y posibilidad de marcha y paro a distancia.

■ Posibilidad de reencendido al 80 % de la luminosidad, para las lámparas fluorescentes.
■ Marcha/paro por pulsador en el ambiente.
Alternativa 1: El borne 3 es puenteado con el borne 1.
Utilización: Mando con la rueda moleteada de la carátula del aparato: marcha, paro, variación.

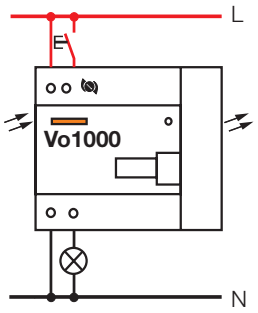


Fig. J7-032*: esquema conexionado de un variador Vo1000.*

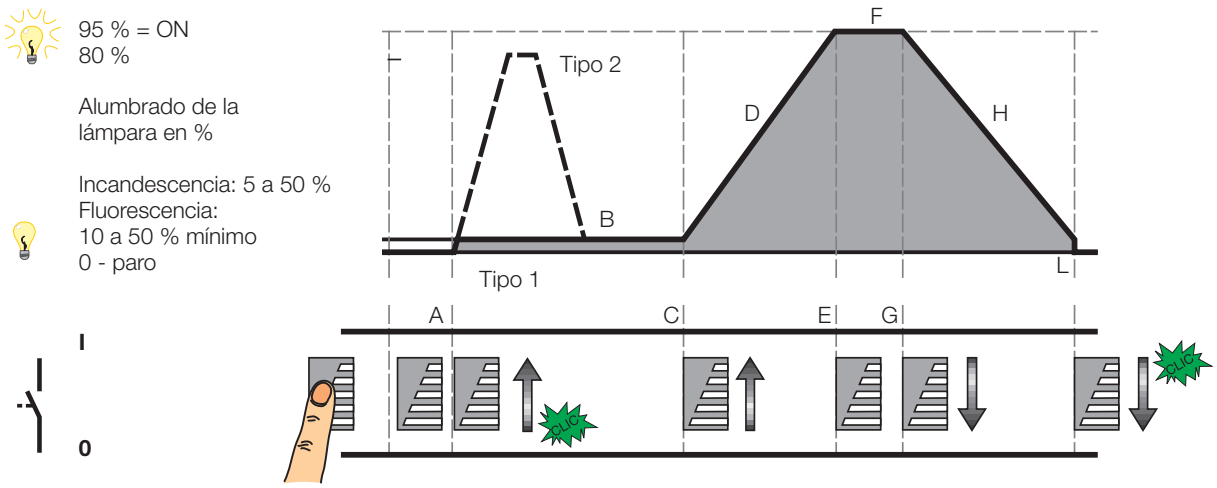


Fig. J7-033: *diagrama de trabajo de un variador Vo1000.*

Principio de mando

Acción	Resultado
A. Alumbrado de la lámpara por un movimiento del mando moleteado.	**B.** Tipo 1: la lámpara se enciende por un cambio de posición del mando moleteado Tipo 2: la lámpara se enciende pasando por un máximo del 80 % y se estabiliza al valor del umbral fijado por el mando moleteado
C. Variación de la regulacción por la acción del mando moleteado	**D.** Variación del alumbrado hasta el umbral fijado por el mando moleteado
E. Regulación máxima del mando moleteado	**F.** La luminosidad de la lámpara se queda al máximo
G. Variación de la regulación por acción sobre el mando moleteado	**H.** Variación del alumbrado en función de la posición del mando moleteado, con respecto al mínimo: regulación del 5 al 50 % en incandescencia y del 10 al 50 % en fluorescencia
I. Paro de alumbrado por acción sobre el mando moleteado	**J.** La lámpara se apaga

Tabla J7-034: *proceso de actuación del variador Vo1000 (borne 3 puenteado con borne 1).*

Alternativa 2: El borne 3 es conectado a un contacto.
Utilización:
- Mando con la rueda moleteada de la carátula del aparato: marcha, paro, variación.
- Mando por contacto exterior: marcha/paro.

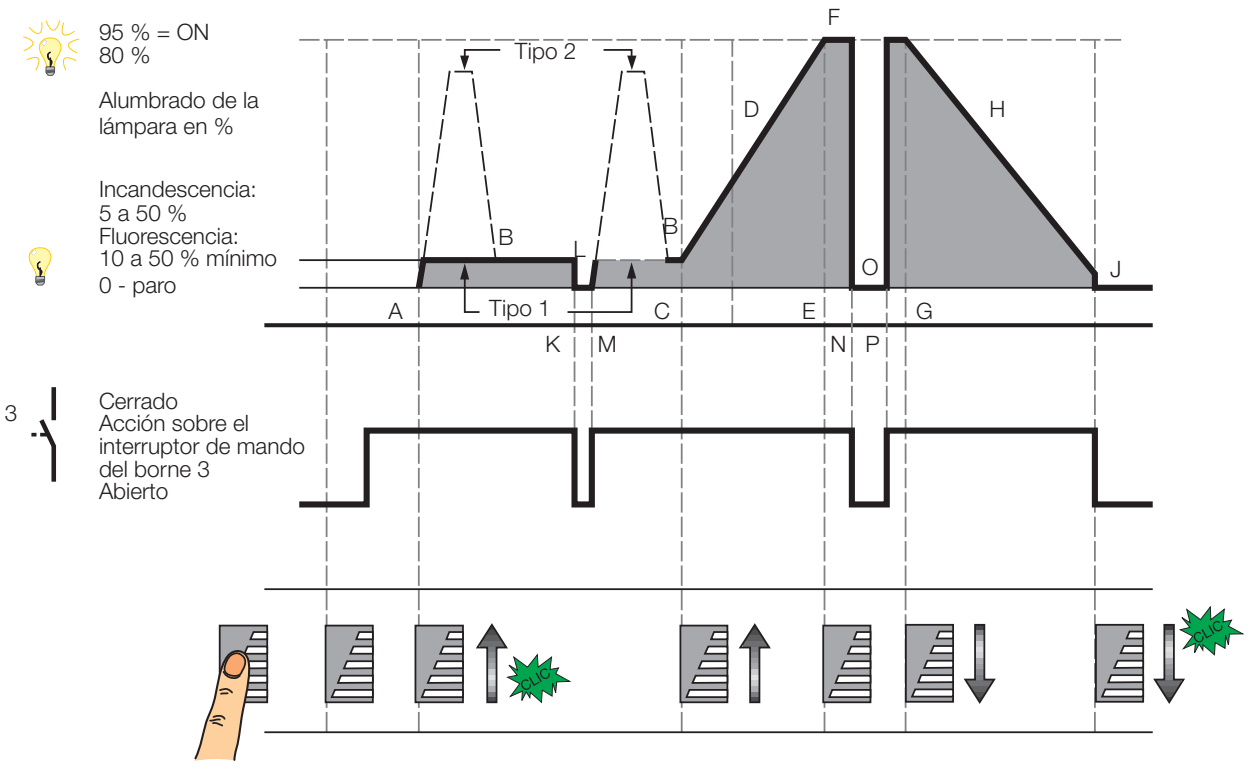


Fig. J7-035: *diagrama de trabajo de un televariador TVo1000 (borne 3 con un contacto).*

Principio de mando

Acción	Resultado
A. Alumbrado de la lámpara por un movimiento del mando moleteado (contacto borne 3 cerrado)	**B.** Tipo 1: la lámpara se enciende por un cambio de posición del mando moleteado Tipo 2: la lámpara se enciende pasando por un máximo del 80 % y se estabiliza al valor del umbral fijado por el mando moleteado
K. Apertura del contacto del borne 3	**L.** La lámpara se apaga
M. Cierre del contacto del borne 3	**B.** Tipo 1: la lámpara se enciende por un cambio de posición del mando moleteado. Tipo 2: la lámpara se enciende pasando por un máximo del 80 % y se estabiliza al valor del umbral fijado por el mando moleteado
C. Variación de la regulacción por la acción del mando moleteado	**D.** Variación del alumbrado hasta el umbral fijado por el mando moleteado
E. Regulación máxima del mando moleteado	**F.** La luminosidad de la lámpara se queda al máximo
G. Variación de la regulación por acción sobre el mando moleteado	**H.** Variación del alumbrado en función de la posición del mando moleteado, con respecto al mínimo: regulación del 5 al 50 % en incandescencia y del 10 al 50 % en fluorescencia
I. Paro de alumbrado por acción sobre el mando moleteado	**J.** La lámpara se apaga

Tabla J7-036: *proceso de actuación del televariador TVo1000 (borne 3 con un contacto).*

Funcionamiento de los televariadores y variadores con auxiliares de mando de nivel NTVo

Utilización

Asociado a un televariador o a un variador, el auxiliar de mando NTVo impone un nivel de alumbrado preestablecido, umbral mínimo del televariador o umbral máximo de la placa.
Forma de test para controlar el nivel de alumbrado deseado.
Orden de mando (interruptor horario IH, interruptor horario programable INP, pulsador) interpretado por el auxiliar.

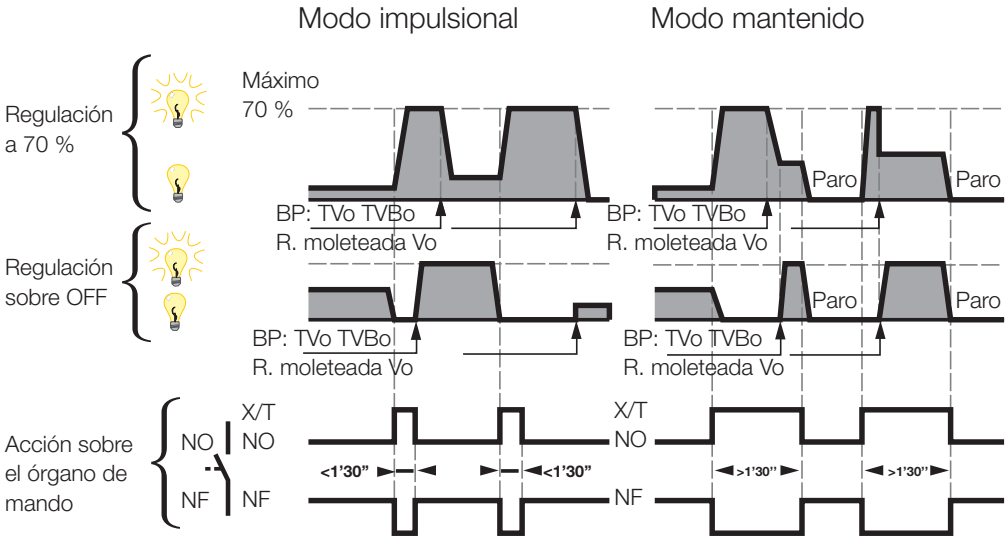


Fig. J7-037: *diagrama de trabajo de un televariador y de los variadores con auxiliares de mando de nivel TTVo.*

Funcionamiento de los televariadores y los variadores con auxiliares de mando temporizados TTVo

Utilización

Asociado a un televariador o a un variador auxiliar TTVo impone un tiempo de variación del alumbrado, preestablecido.
Regulación de la temporización: 5 a 1 minuto, con una precisión de 5 segundos.
Elección por conmutador de la pendiente de la rampa.
Orden de mando (interruptor horario IH, interruptor horario programable IHP, pulsador) interpretada por el auxiliar.

Funcionamiento

Una acción sobre el contacto de entrada del TTVo impone al televariador el tiempo de variación preestablecido por el potenciómetro.
Una segunda acción, durante la fase progresiva de alumbrado o extinción, provoca el alumbrado o la extinción inmediata.
El tipo de orden, impulsional o mantenido, es detectado por el TTVo en función de su duración > o < 1 minuto 30 segundos.
La regulación con el conmutador permite indicar la posición de la rampa:

- ◢: subida progresiva del alumbrado.
- ◢◣: subida progresiva del alumbrado y descenso progresivo a la extinción.
- ◣: descenso progresivo del alumbrado a la extinción.

La regulación del tiempo corresponde al espacio comprendido entre el alumbrado máximo y el pagado o entre el apagado y el alumbrado máximo (de 0 a 100 %).

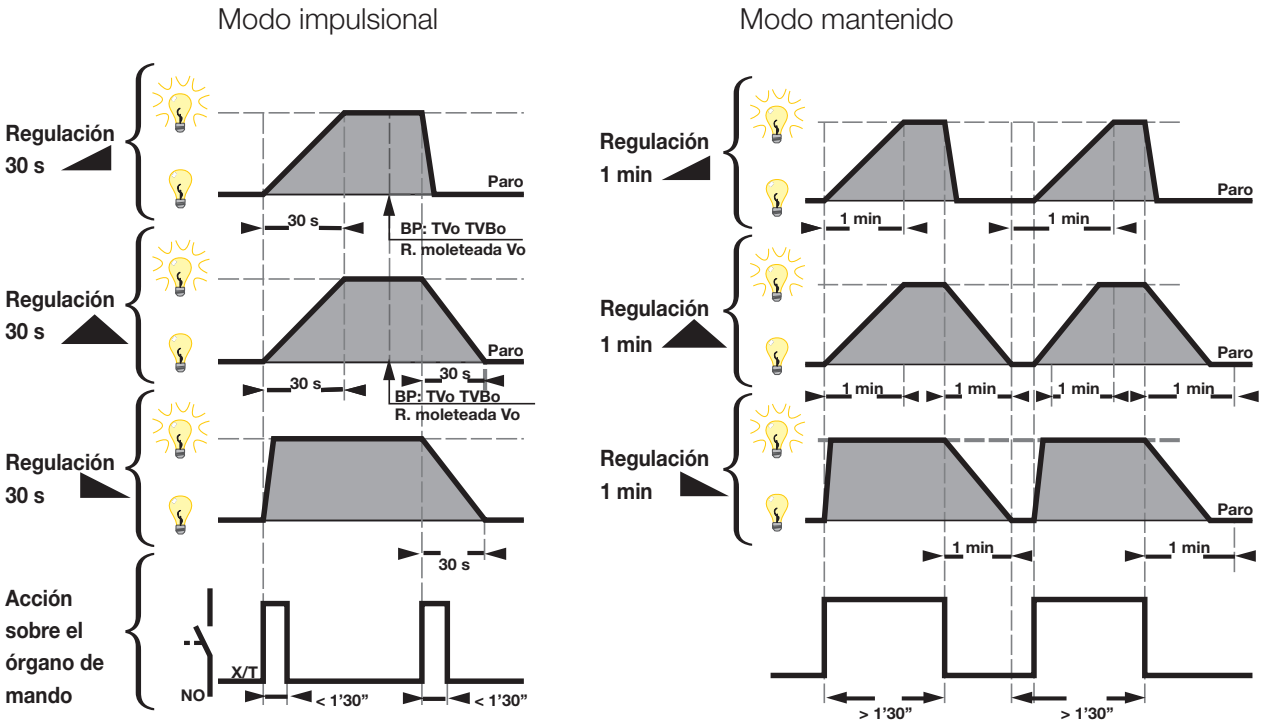


Fig. J7-038: *diagrama de trabajo de un televariador y de los variadores con auxiliares de mando de temporizador TTVo.*

7.4. Accesorios para los variadores y televariadores

Precargas PTV1 y PTV2

Utilización

Son necesarias para la variación de alumbrado con:

■ Lámparas halógenas TBT 12 V o 24 V (con transformadores de núcleo de hierro magnético, adaptados a la variación). En el caso de que el transformador esté con una potencia inferior al 80 % de la potencia nominal o bien si la carga es constituida por un solo transformador y por una sola lámpara: precarga PTV1.

■ Los tubos fluorescentes con balasto (reactancia) electrónico variable: precarga PTV2.

Instalación:

■ Utilizar una sola precarga por televariador o variador.

■ Conexionar la precarga:

□ PTV1 en la proximidad del transformador.

□ PTV2 en la proximidad de las lámparas.

PTV1:

■ Para lámparas halógenas TBT 12 V / 24 V.

■ Conexionado con borne de prensado por tornillo, para hilo de 0,5 a 1,5 mm^2.

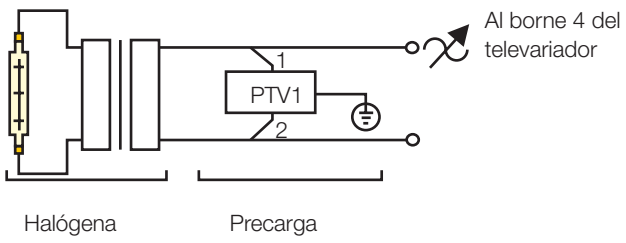


Fig. J7-039: *esquema de conexionado PTV1.*

PTV2:

■ Para tubos fluorescentes.

■ Conexionado con sistema rápido, para hilo de 0,5 a 1,5 mm^2.

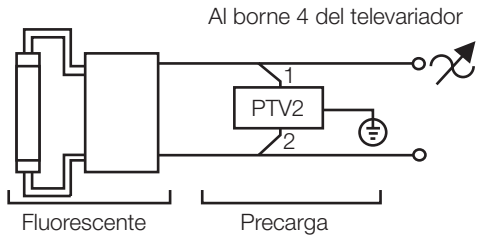


Fig. J7-040: *esquema de conexionado PTV2.*

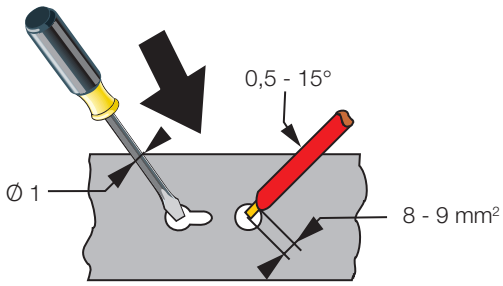


Fig. J7-041: *sistema rápido de conexionado.*

J 7

Regulador de luminosidad RGo

Función y utilización

Equipado de una célula de ambiente y asociado a un TVo, TVBo o un Vo (unión óptica), permite mantener el nivel de alumbrado preelegido en el variador o televariador teniendo en cuenta la aportación luminosa.

Características del regulador:

■ Situado a la derecha del TVo, TVBo o Vo que se ha asociado.

■ Unión óptica “O”: permite la transmisión de información entre los elementos sin conexionado.

■ El umbral de iluminación se mantiene, puesto que constantemente da la orden al regulador asociado, en función del alumbrado detectado por la célula.

■ El mando de marcha, paro o test se realiza con el pulsador situado en la carátula del aparato.

□ On: regulación activada.

□ Off: regulación desactivada.

□ Test: regulación activada (tiempo de respuesta de la regulación muy corto).

■ Señalización en la carátula del aparato: activar la regulación después de un microcorte > 0,2 s, pulsando (on).

■ Tensión de alimentación: 230 V CA + 6 % –10 %.

■ Frecuencia: 50 Hz + 10 %.

■ Consumo: 5 VA.

■ Equipado con célula (ref. 15292).

■ Conexionado: bornes de 2 · 2,5 mm^2.

Características de la célula:

■ Captación del alumbrado en el interior del local, permitiendo una regulación entre 100 y 1.500 lux.

■ Dimensiones: 61 · 81 · 34 mm.

■ Fijación mural por medio de 2 tornillos.

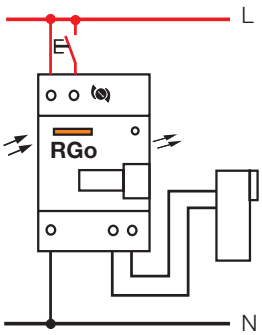


Fig. J7-042: *esquema de conexionado del RGo.*

Control de un umbral preelegido de luminosidad NTVo

Función y utilización

Asociado a un televariador o variador, permite controlar:

- La iluminación a un umbral mínimo preelegido en el televariador o variador.
- El apagado.

Características:

- Situado a la izquierda de un TVo, TVBo o Vo, que se ha asociado.
- Unión óptica "O": permite la transmisión de información entre los elementos sin conexionado.
- Acepta órdenes impulsionales o mantenidas, transmitidas por contactos ON o NF.
- Función test: regulación del umbral de alumbrado deseado en la carátula.
- Posibilidad de recibir una orden a través del contacto X/T (15 mA máximo), con piloto luminoso.
- Tensión de alimentación: 230 V CA, + 6 %, –10 %.
- Frecuencia: 50 Hz + 10 %.
- Consumo: 5 VA.
- Conexionado: bornes de 2 · 2,5 mm^2.

Control del alumbrado y/o extinción progresiva TTVo

Función y utilización

Asociado a un televariador o variador (solamente versión 2), permite:

- Imponer un tiempo de variación preelegido del alumbrado de 5 s a 1 minuto (precisión de 5 s desde el nivel mínimo de regulación hasta el máximo)
- La subida del alumbrado de forma progresiva hasta el umbral prefijado en el variador o televariador (Vo, TVo, TBo).
- El descenso progresivo del alumbrado hasta la extinción.

Características:

- Situado a la izquierda de un TVo, TVBo o Vo, que se ha asociado.
- Unión óptica "O": permite la transmisión de información entre los elementos sin conexionado.
- Acepta órdenes impulsionales o mantenidas, transmitidas por contactos ON o NF.
- Posibilidad de recibir una orden a través del contacto X/T (15 mA máximo), con piloto luminoso.
- Tensión de alimentación: 230 V CA, + 6 %, –10 %.
- Frecuencia: 50 Hz + 10 %.
- Consumo: 5 VA.
- Conexionado: bornes de 2 · 2,5 mm^2.

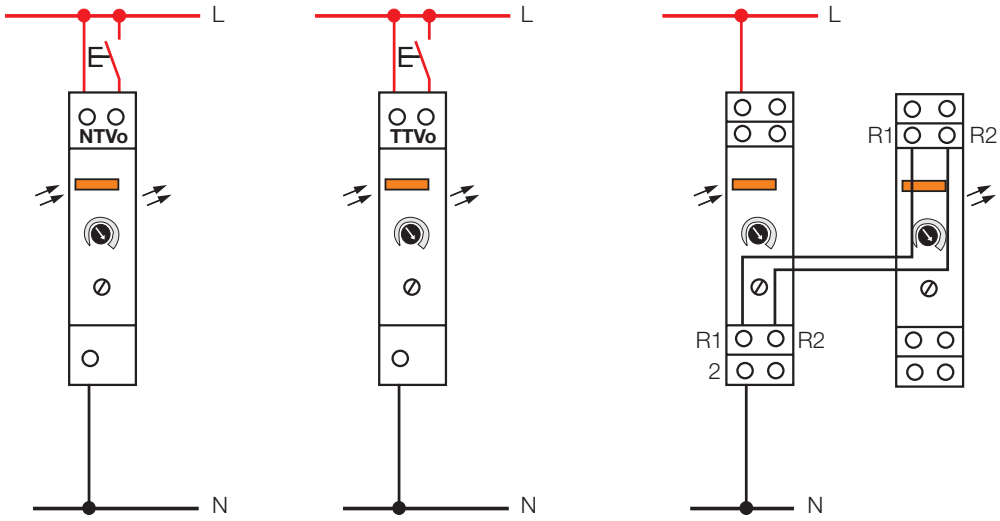


Fig. J7-043: *esquema de conexionado del NTVo, TTVo y RPo.*

Repetidor óptico RPo

Función y utilización

Compuesto de dos módulos RPo1 y RPo2, el repetidor óptico permite la transmisión de informaciones entre dos aparatos situados entre dos líneas diferentes en un cofret o armario eléctrico.

Características:

- El RPo1 se sitúa a la derecha y el RPo2 a la izquierda.
- La unión por conducción óptica alcanza una longitud de 3 m máximo.
- Tensión de alimentación: 230 V CA + 10 %.
- Frecuencia: 50 Hz + 10 %.
- Consumo: 5 VA.
- Conexionado: bornes de 2 · 2,5 mm^2.

Interruptor a control óptico ISo

Función y utilización

Asociado a un TVo, TBo o Vo, puede realizar:

- El mando sin variación de una carga.
- La señalización del estado del variador o televariador (marcha o paro).

Características:

- Situado a la derecha de un TVo, TVBo o Vo, que se ha asociado.
- Unión óptica “O”: permite la transmisión de información entre los elementos sin conexionado.
- Contacto (cerrado durante el funcionamiento del variador o televariador que está asociado).
  - Carga mínima: 15 W, 50 mA.
  - Carga máxima:
    - Resistiva o inductiva: 2.500 VA.
    - Lámparas incandescentes: 1.500 W.
    - Lámparas halógenas TBT o fluorescentes con balasto electrónico: 1.000 W.
    - Lámparas fluorescentes con compensación: 200 VA (utilizar contactores CT).
- Endurancia: 20.000 ciclos O-F.
- Señalización en la carátula.
- Tensión de alimentación: 230 V CA, + 6 %, –10 %.
- Frecuencia: 50 Hz + 10 %.
- Consumo: 5 VA.
- Conexionado: bornes de 2 · 2,5 mm^2.

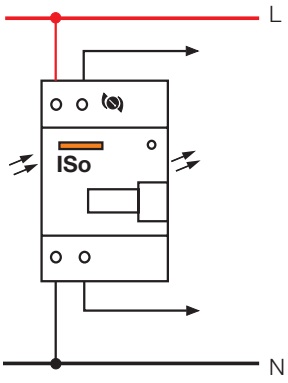


Fig. J7-044: *esquema de conexionado del ISo.*

Elección de los variadores o televariadores

La elección de un variador o televariador se efectúa en función del tipo de alumbrado, de la forma de mando y de la banda de regulación deseada.
Todos los televariadores, excepto el TV700, permiten el acoplamiento de todos los auxiliares para realizar las funciones complementarias.

Elección de las funciones auxiliares

Funciones auxiliares	TV700	TVo, TVBo, Vo
Mantener una iluminación constante (RGo)		■
Control de una carga (todo o nada) o señalización a distancia (ISo)		■
Activar un nivel de alumbrado (NTVo)		■
Alumbrado y/o extinción progresiva de un alumbrado (t. reg.) (TTVo)		■
Repetidor óptico (RPo)		■

Tabla J7-045: *tabla de funciones auxiliares.*

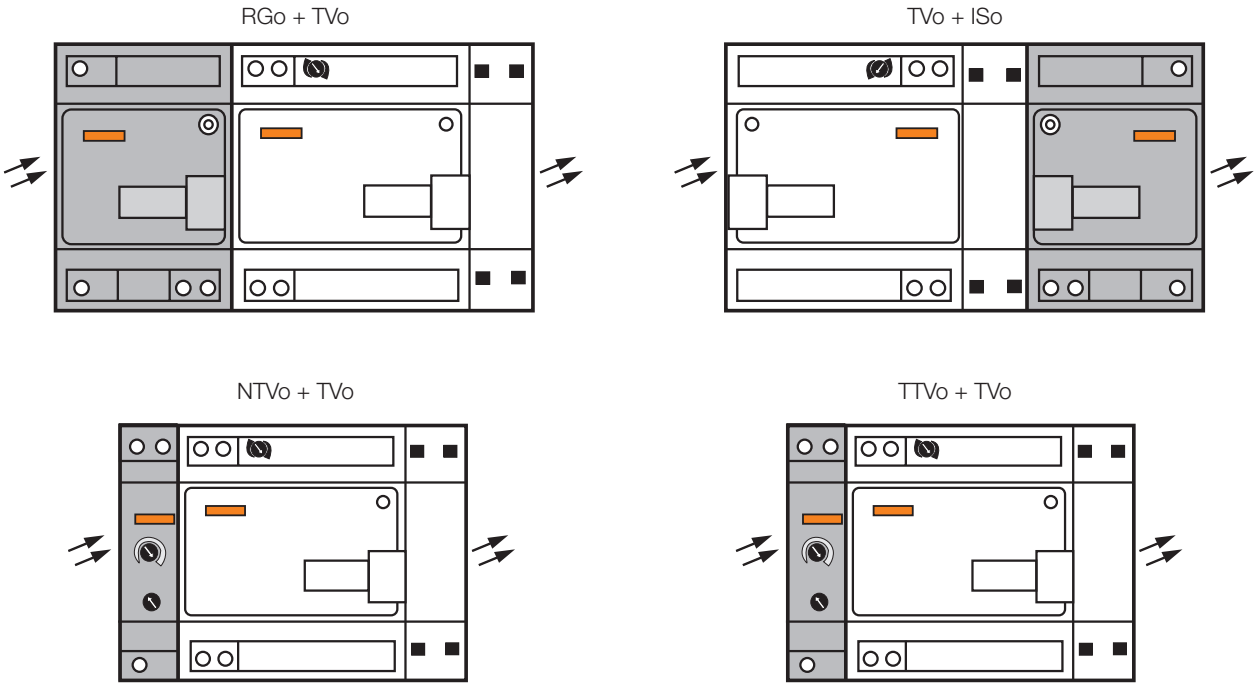


Fig. J7-046: *esquemas de acoplamiento RGo + TVo, TVo + ISo, NTVo + TVo, TTVo + TVo.*

Elección según el tipo de alumbrado						
Lámpara	Aparamenta	Mando	Variación	Variador 1 o tele-variador	P (ud) máx. W (4)	Precarga
Incandescente o halógena BT 230 V		Pulsador	5 al 95 %	TV700	700 W	
		Pulsador, luminoso o no, en carátula	5 al 95 %	TVe700 TVo1000	700 W 1.000 W	
		Mando en carátula y posibilidad de mando a distancia o extensión de potencia	5 al 95 %	Vo1000	1.000 W	
Halógena TBT 12/24 V	Transformador, núcleo magnético (1)	Pulsador, luminoso o no, en carátula	5 al 95 %	TVo500 TVo1000	400 W 800 W	PTV1 (6)
		Mando en carátula y posibilidad de mando a distancia o extensión de potencia	5 al 95 %	Vo1000	800 W	PTV1 (6)
	Transformador electrónico					
Fluorescente, tubo estándar 18, 36 o 58 W (2)	Balasto ferro-magnético + cebador					
	Balasto electrónico estándar					
	Balasto electrónico variable (3)	Pulsador, piloto y mando en carátula	10 al 95 %	TVo500 TVo1000	(5) (5)	PTV2 obligatorio
		Mando en carátula y posibilidad de mando a distancia o extensión de potencia	10 al 95 %	Vo1000	(5)	PTV2 obligatorio
	Balasto electrónico telemandado 1-10 V	Pulsador, luminoso o no, en carátula	Según constructor	TVBo	(5)	
Fluorescente, compacto	Integrado a la lámpara					
	Balasto electrónico telemandado 1-10 V	Pulsador, luminoso o no, en carátula	Según constructor	TVBo	1. 500 W o 50 balastos	
Lámpara a descarga	Balasto magnético + cebador, alimentación electrónica					

(1) Verificar que el transformador de núcleo magnético es adecuado para la variación de alumbrado según el constructor.
(2) Elegir la tecnología de construcción del balasto según la aplicación.
(3) Verificar que las luminarias y los balastos electrónicos son aptos para la variación de alumbrado en función del recorte de intensidad de fase.
(4) Es necesario prever una reducción del 30 % de la potencia admisible en los siguientes casos:
■ Pequeños cofres no ventilados o cuadros con una gran densidad de aparellaje de potencia.
■ Temperaturas ambientes del local superiores a 30 °C (utilizar los separadores de aparamenta intermedios (ref. 27062) para separar los televariadores y variadores de la aparamenta de potencia).
(5) El número máximo de lámparas admisibles por televariador o variador es función del aparato y del tipo de lámpara.
(6) PTV1 necesario con los TBT, por las siguientes razones:
■ Si el transformador está cargado con una potencia inferior al 80 % de su potencia nominal.
■ Si la carga es un solo transformador y una sola lámpara.

Tabla J7-047: *tabla de elección de los televariadores y variadores.*

Señalización del estado de funcionamiento de los leds		
TVe700		
Lámpara	**Estado o defecto**	**Estado del aparato**
No	Fuera de tensión	No operativo
Verde fijo (1 s)	Instalación	En espera
Verde parpadeante (pulsante)	Alumbrado apagado	Operacional
Verde parpadeante (variable)	Variación del alumbrado	Operacional
Rojo fijo	Carga inadaptada o defectuosa	Paro (4)
Rojo fijo	Calentamiento excesivo	Paro (4)
Rojo parpadeante (pulsante)	Calentamiento desclasificado	Potencia reducida (4)
Rojo parpadeante (variable)	Carga no adecuada pero aún activa	Potencia reducida (4)
TVo1000 - Vo1000		
Lámpara	**Estado o defecto**	**Estado del aparato**
No	Fuera de tensión	No operativo
Verde fijo (3 s)	Instalación	En espera
Verde parpadeante (pulsante)	Alumbrado apagado	Operacional
Verde parpadeante (variable)	Variación del alumbrado	Operacional
Rojo fijo	Fusible fundido o lámpara fundida	Paro (1)
Rojo fijo	Precarga ausente	Paro (1)
Rojo fijo	Carga inadaptada o defectuosa	Paro (2)
Rojo fijo	Calentamiento excesivo	Paro (2)
Rojo parpadeante	Calentamiento desclasificado	Potencia reducida
TVBo		
Lámpara	**Estado del defecto**	**Estado del aparato**
No	Fuera de tensión	No operativo
Verde fijo (3 s)	Instalación	En espera
Verde parpadeante (pulsante)	Alumbrado apagado	Operacional
Verde parpadeante (variable)	Alumbrado encendido	Operacional
ISo		
Lámpara	Estado del ISo	Estado del televariador
Verde apagado	Contacto abierto	Parado (OFF)
Verde parpadeante	Contacto cerrado	Variación (forma operacional)
RGo		
Lámpara	**Estado o defecto**	**Estado del aparato**
Verde parpadeante	Normal	Posición (ON) regulación activa
Verde apagado	Normal	Posición (OFF) regulación inactiva
Verde parpadeante	Normal	Posición (test) tiempo de respuesta de la regulación acelerada
Rojo fijo	Conexionado sonda defectuosa	Posición (OFF) no operacional

(1) Después de la supresión del defecto, esperar 10 s antes de reiniciar el servicio.
(2) Corte obligatorio del sector antes de colocarlo en servicio.
(3) A la puesta bajo tensión: forma (ON), regulación activa.
(4) Después de la intervención, arranque por acción sobre el pulsador.

Tabla J7-048: *estado de los leds en las diferentes posiciones y ejecuciones.*

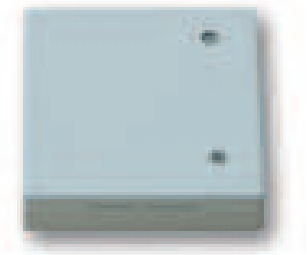
La aparamenta que describimos a continuación es aplicable a un concepto más integral del confort, aplicable a un control del alumbrado en función de la sensación de comodidad.

7.5. Aparamenta para la gestión del alumbrado-confort

7.5.1. Sensores

Se trata de una gama de sensores del nivel de iluminación acoplables al sistema de confort expuesto en el capítulo J24. “Aparamenta para la gestión del confort”, página J/1025.

SLR300. Transmisor de luminosidad interior, 4-20 mA



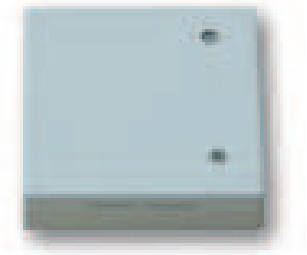
El SLR300 es un transmisor de luz electrónico que convierte la medida de lux en una señal de corriente eléctrica de 4-20 mA. Posee dos intervalos de sensibilidad para ajustarse a los distintos niveles de luz.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente:	Mín. –20 °C, máx. 70 °C
Precisión:	±5% a temp. ambiente de 25 °C y UG = 24 V CC
Tipo de protección:	IP30

Para más especificaciones, consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
SLR300. Transmisor de luminosidad interior, 4-20 mA	0-069-2056-0

SLR310. Transmisor de luminosidad interior, 0-10 V



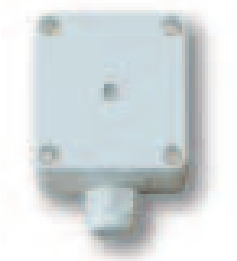
El SLR310 es un transmisor de luz electrónico que convierte la medida de lux en una señal de corriente eléctrica de 0-10 V. Posee dos intervalos de sensibilidad para ajustarse a los distintos niveles de luz.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente:	Mín. –20 °C (–4 °F), máx. 70 °C (158 °F)
Precisión:	±5% a temp. ambiente de 25 °C y UG = 24 V CC
Tipo de protección:	IP30

Para más especificaciones, consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
SLR310. Transmisor de luminosidad interior, 0-10 V	0-069-2056-0

SLO300. Transmisor de luminosidad exterior, 4-20 mA



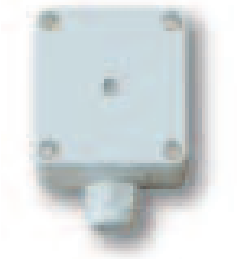
El SLO300 es un transmisor de luz electrónico que convierte la medida de lux en una señal de corriente eléctrica.
Posee dos intervalos de sensibilidad para ajustarse a los distintos niveles de luz.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente:	Mín. –20 °C, máx. 70 °C
Precisión:	±5% a temp. ambiente de 25 °C y UG = 24 V CC
Tipo de protección:	IP65

Para más especificaciones, consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
SLO300. Transmisor de luminosidad exterior, 4-20 mA	0-069-2058-0

SLO310. Transmisor de luminosidad exterior, 0-10 V



El SLO310 es un transmisor de luz electrónico que convierte la medida de lux en una señal de corriente eléctrica. Posee dos intervalos de sensibilidad para ajustarse a los distintos niveles de luz.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente:	Mín. –20 °C (–4 °F), máx. 70 °C (158 °F)
Precisión:	±5% a temp. ambiente de 25 °C y UG = 24 V CC
Tipo de protección:	IP65

Para más especificaciones, consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
SLO310. Transmisor de luminosidad exterior, 0-10 V	0-069-2062-0

7.5.2. Gama Senso

CSI-DPL. Pantalla LCD

El CSI-DPL es un sensor con pantalla LCD capaz de controlar los equipos de una habitación. La pantalla es un diseño Senso. CSI-DPL. Se utiliza conjuntamente con el CSI-new (LonWorks, Unidad Network Interface).

Cómo activar el sensor:

■ Screen Layout.

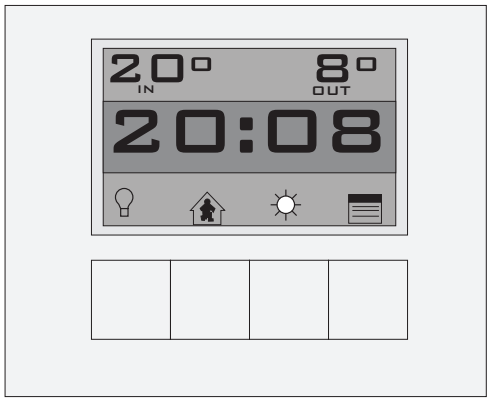
La pantalla de inicio consta de cuatro partes principales.

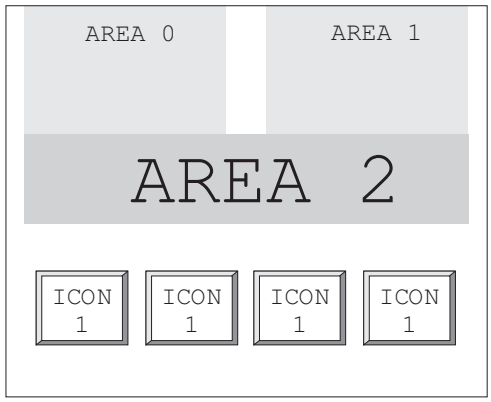
Dos áreas en las esquina superiores derecha e izquierda y una área central. Son utilizadas para mostrar diferente información, desde entradas de red hasta programación local. Al lado hay iconos correspondientes a los botones. Éstos cambian de aspecto de acuerdo con el estado del botón o el tipo de pantalla mostrada.

■ Introduciendo valores en las diferentes partes de la pantalla.

Las tres áreas están configuradas usando la configuración nciDispCfg (AREA 0, AREA 1, AREA 2). Cuando los parámetros de las AREA 0, AREA 1, AREA 2 son valores de 0 a 5, se muestran diferentes datos en la pantalla correspondientes a cada una de sus partes.

Los datos corresponden a los indicados en la tabla J7-047.





Variable mostrada	Descripción de la variable	Valor del parámetro
DISP_NO	Nada que mostrar	0
DISP_TEMP_IN	Entrada de temperatura desde nviTempIn o desde el sensor interno	1
DISP_TEMP_OUT	Salida de temperatura desde nviTemOut	2
DISP_CLOCK	Muestra el tiempo dado por nviTimeSet o generado internamente	3
DISP_SETPOINT	Punto de programación de la temperatura interna desde las operaciones de calor	4
DISP_SCENE	Muestra la escena activada	5

Tabla J7-049: *datos y parámetros correspondientes a la pantalla del CSI-DPL.*

Al retroceder a nviScene se actualiza la pantalla.

Los botones

Cancel/Back	Retorno al menú previo o cancela el valor dado.
Up	Mueve la posición hacia la parte superior de la estructura del menú o incrementa el valor dado.
Down	Mueve la posición hacia la parte inferior de la estructura del menú o disminuye el valor dado.
OK	Entra en el menú seleccionado. OK también acepta el valor dado o activa la función y después vuelve al menú previo.

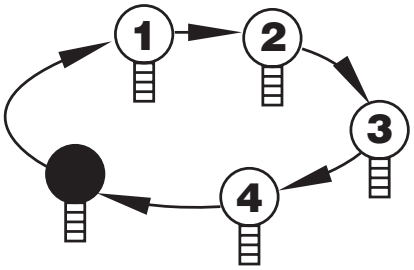
■ Botón 1.

Cuando se pulsa una vez, actúa como una animación entre una escena activa y una escena inactiva.

Cuando se pulsa varias veces en un corto periodo de tiempo gira a través de las cuatro luces de escena y apaga y activa las escenas seleccionadas.

El icono de la bombilla con el número en el interior indica cuál de las escenas del 1 al 4 están activas, mientras la bombilla negra significa que la escena inactiva ha sido activada.

Actualizar nvoScene con el número de la escena tomado desde nciSceneSwOut (0-3) o desde nciSceneNumOff. A la vez, la salida nvoSwitch es actualizada con el estado ON y con el valor tomado desde la memoria para el ajuste del grupo de la escena 1 o en estado OFF y el valor = 0 si la escena OFF ha sido encontrada.



Volver a nviScene actualiza la escena activa de acuerdo con los valores en nciSceneSwOut (0-3) o nciSceneNumOff.

■ Botón 2.

Animación entre los modos At Home (en casa) Out (fuera).

Variable	Nuevo valor por modo	
	En casa	Fuera de casa
nvoScene	nciSceneHmOut[0]	
nvoOccupancy	Habitado	Deshabitado

Volver a nciOccupied actualiza la pantalla con el modo AtHome para Habitado y el modo OUT para Deshabitado.

Volver a nviScene actualiza la pantalla con el modo AtHome para la scene_number (número de escena) = nciSceneHmOut [0] y el modo OUT para Scene_number = nciSceneHmOut[1].

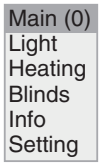
■ **Botón 3.**
Animación entre los modos DIA (☼) y NOCHE (☾).

Variable	Nuevo valor por modo	
	En casa	Fuera de casa
nvoScene	nciSceneHmOut[2]	nciSceneHmOut[3]
nvoSetPtTemp	nciSetPoints. Occupied_heat+Offset	-nciSetPoints. Occupied_heat+Offset

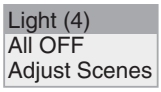
"Offset" es la compensación del punto de ajuste de la temperatura desde la pantalla.
Ver calentamiento Volver a nviScene actualiza la pantalla con el modo DIA por scene_number = nciSceneHmOut[2] y el modo NOCHE por scene_number = nciSceneHmOut[3]. El valor del punto de programación mostrado en la pantalla también será actualizado.

■ **Botón 4.**
El botón ▤ muestra el menú principal con la luz de fondo activada.

Menú principal
El botón cancel vuelve a la pantalla de inicio. El dispositivo siempre vuelve automáticamente a la pantalla de inicio después de 30 s de inactividad. La luz de fondo se apaga entonces.

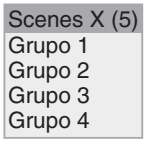


Menú de programación de luz
Muestra el menú de las funciones de iluminación.



All off	
Variable	Nuevo valor
nvoScene	nciSceneNumOff
nvoSwitch	Valor 0, estado OFF

Menú de ajuste de escenas
Muestra el menú para ajuste de escena. El botón Cancel vuelve al menú principal.
■ Menú de escenas de ajuste.
El botón Cancel vuelve al menú Light (luz). El botón OK selecciona el número de escena para ajustar.



■ Menu Grupo.
El botón Cancel nos devuelve al menú de escena de ajuste.
Con el botón OK aceptamos el número del grupo para ajustar.
El botón OK actualiza la salida nvoValue [0-3] de acuerdo con el valor introducido, además el botón Cancel cancela todos los cambios. Entonces nos devuelve al menú grupo. Pulsando el botón UP/DOWN una vez hace cambiar el valor. Manteniendo el botón pulsado los cambios de valor son más rápidos.



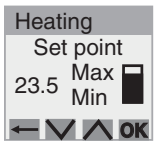
Cuando el valor decrece hasta 0 entonces la siguiente pulsación determina la salida nvoValue [x] de un grupo [1-4] = (OFF, 0.0).
Finalmente, cuando el valor de un grupo [1-4] ha sido cambiado y confirmado con OK, el nodo actualiza nvoScene con el modo aprendizaje para elegir la escena después de volver al menú de ajuste de escena.

Variable	Nuevo valor después de OK
nvoScene	Actualizado con modo aprendizaje y el número de escena desde nciSceneSwOut [0-3]
nvoValue [0-3]	Desde pantalla

nciStepValue | Configuración de la rampa configurada; rango 0,5-10% por defecto 2,5%.

nciMinSendT | Mínimo tiempo de transmisión 100-1.000 ms. Por defecto el valor es 100 ms.

Control de calor



Una breve pulsación en el botón UP/DOWN cambia el valor del punto de programación.
Una pulsación más larga cambia el punto de programación más rápidamente. El botón OK actualiza el punto de programción con el valor establecido.
El botón Cancel cancela el cambio y vuelve al menú principal.

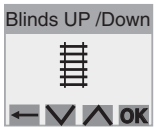
Variable	Exposición
nvoSetPtTemp	El valor de punto de programción efectivo
nciSetPoint.occupied_heat	Punto de programación básico para el modo DIA
nciSetPoint.unnocupied_heat	Punto de programación básico para el modo NOCHE
nciSetPtOffset	Aloja el rango del punto de programcaión desde la pantalla
MAX	nciSetPoint.occupied_heat+nciSetPtPtOffset (DIA) nciSetPoint.unnocupied_heat-nciSetPtOffset (NOCHE)
MIN	nciSetPoint.occupied_heat+nciSetPtPtOffset (DIA) nciSetPoint.unnocupied_heat-nciSetPtOffset (NOCHE)

Variable	Nuevo valor después de pulsar OK
nvoSetPtTemp	offset + nciSetPoint.unnocupied_heat (DIA)
nvoSetPtTemp	offset + nciSetPoint.unoccupied_heat (NOCHE)
offset	El rango de (-nciSetPtOffset;nciSetPtOffset)

El incremento de temperatura es de 0,1°.

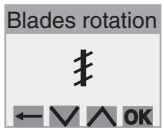
nciMinSendT | Mínimo tiempo de transmisión 100-1.000 ms. Por defecto el valor es 100 ms.

Control de persianas



Hay dos pantallas separadas para el control de las persianas:
■ Blinds UP/DOWN (persianas arriba/abajo) para mover las persianas hacia arriba (UP) o hacia abajo (DOWN).
La persiana se para cuando se pulsan de nuevo los botones UP o DOWN. El botón OK cambia entre la pantalla persianas UP/DOWN y la pantalla de rotación de láminas.
El botón Cancel nos devuelve al menú principal.

Persianas UP/DOWN					
Variable	Función	Programación	Rotación	Entrada desde pantalla	Acción en persianas
nvoSetting nvoSettinB	SET_UP	0 0	0 0	UP cuando la persiana está estable	Mueve la persiana hacia arriba
nvoSetting nvoSettinB	SET_DOWN	0 0	0 0	DOWN cuando la persiana está estable	Mueve la persiana hacia abajo
nvoSetting nvoSettinB	SET_STOP	0 0	0 0	UP/DOWN cuando la persiana se mueve	Para el movimiento de la persiana
				←	Vuelve al menú principal
				OK	Vuelve a rotación de láminas

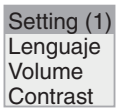


■ Rotación de láminas se usa para cambiar el ángulo de inclinación de las láminas de las persianas (botones UP/DOWN). Las láminas paran cuando se suelta el botón UP o DOWN. El botón OK cambia entre el control láminas UP/DOWN y las pantallas de rotación de láminas, el botón Cancel nos devuelve al menú principal.
El control Blinds/Blades (persianas/láminas) trabaja con los distintos dispositivos Somfy (nvoSettings, nciAngle value) y Birche (nvoSettingB).
ANGLE_VALUE (valor del ángulo) (tomado de nciAngleValue) mantiene el valor hasta que cambie la posición actual.

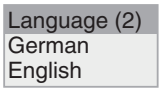
Persianas/Rotación láminas					
Variable	Función	Programación	Rotación	Entrada pantalla	Acción en persianas
nvoSetting	SET_UP	0	ANGLE_VALUE	UP	Gira en sentido horario
nvoSetting	SET_DOWN	0	ANGLE_VALUE	DOWN	Gira en sentido inverso
nvoSetting	SET_STOP	0	0		Para el movimiento lam.
nvoSettingB	SET_UP	0	0	UP	Gira en sentido horario
nvoSettingB	SET_DOWN	0	0	DOWN	Gira en sentido inverso
nvoSettingB	SET_STOP	0	0		Para el movimiento lam.
				←	Vuelve al menú principal
				OK	Vuelve a láminas UP/DOWN

Info
Muestra en pantalla la información actual a cerca de la versión de software y/o nos devuelve al menú principal.

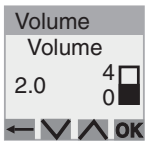
Menú de ajustes
El botón Cancel nos devuelve al menú principal. En pantalla se muestra Setting Menu (Menú programación para alguna presentación del dispositivo).



Menú lenguaje
El menú texto está en alemán y en inglés. El botón OK elige el lenguaje y luego vuelve al menú principal. El botón Cancel nos devuelve al menú de ajustes.



Ajuste de volumen
Las llaves UP and DOWN ajusta el volumen de pitido. El botón OK acepta el valor y el botón Cancel descarta cualquier cambio, y luego vuelve al menú principal.

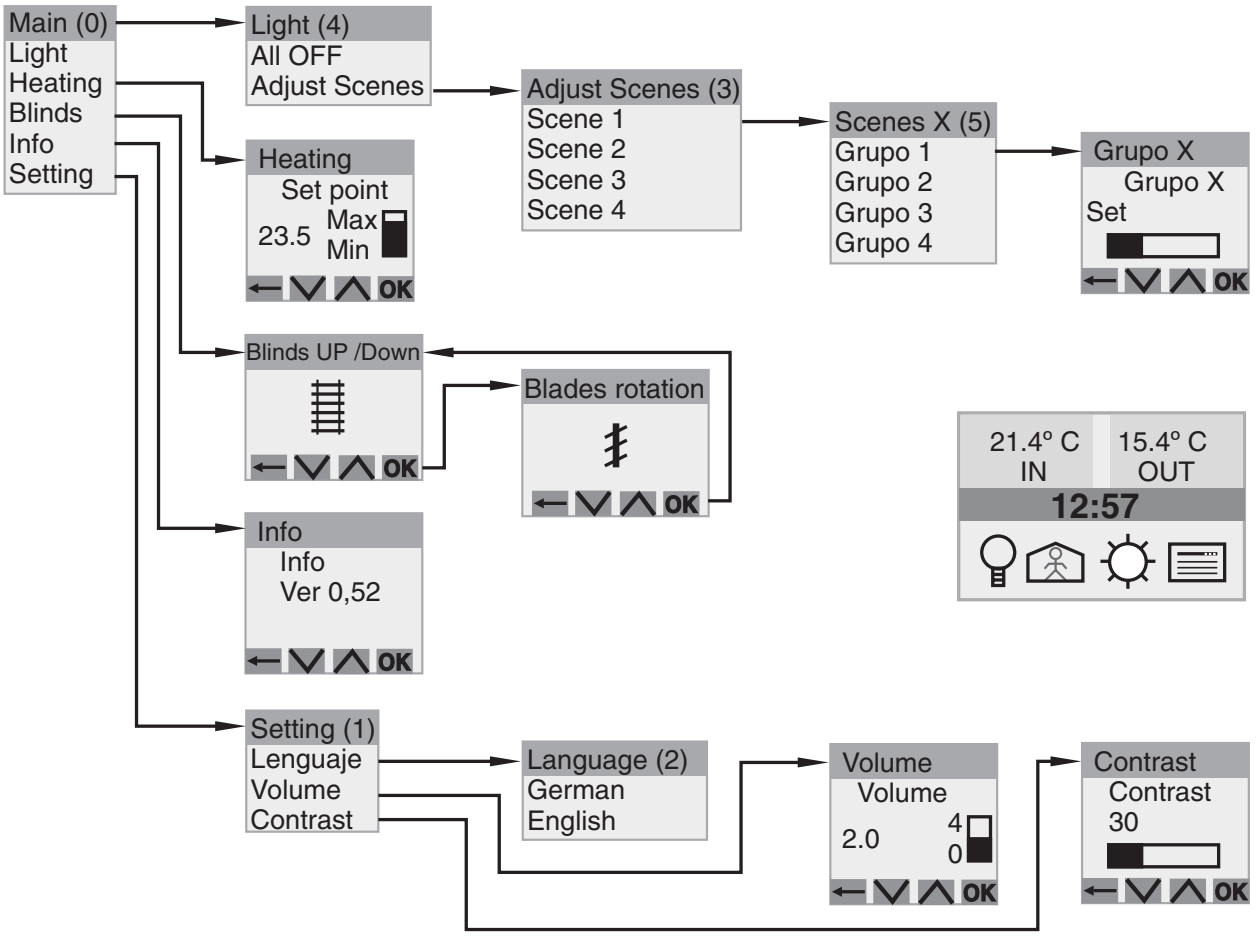


Ajuste de contraste
Las llaves UP and DOWN ajusta el contraste de la pantalla.
El botón OK acepta el valor y el botón Cancel descarta cualquier cambio, y luego vuelve al menú principal.



Variable	Descripción	Rango
nviTime Set	Actualiza desde una fuente externa	
nciMinSendT	El tiempo mínimo entre transmisiones consecutivas del valor actual durante el ajuste de valores por grupos de escena (Grupo X) y punto de ajuste (Heathing)	100 ms (rango 100-1.000 ms)
nciStepValue	El paso para las rampas de los botones UP/DOWN durante los ajustes por grupos de escenas (Grupo X)	2,5% (rango 0,5-10%)
nvoSpaceTemp	La salida del valor de la temperatura desde el sensor interno (por defecto) o externo. La entrada del valor nviTemp es usado además del sensor interno de temperatura desde que la última entrada de red ha sido actualizada. Cuando nviSpaceTemp = 0x7FFF (este valor no es válido para el tipo SNVT_Temp_p), entonces la temperatura es leída por el sensor interno	
nciMinSendTime	Es el valor mínimo entre las salidas de las transmisiones de valores de temperatura	5 s
nciMaxSendTime	Es el valor máximo entre las salidas de las transmisiones de valores de temperatura	300 s
nciMinDelta	El valor mínimo de cambio de temperatura requerido para forzar la salida de la transmision de valores de temperatura	0,3 °C
nciTempOffset	Ajuste de temperatura aplicado al sensor interno de lectura de temperatura	–2,0 °C

CSI-DPL display

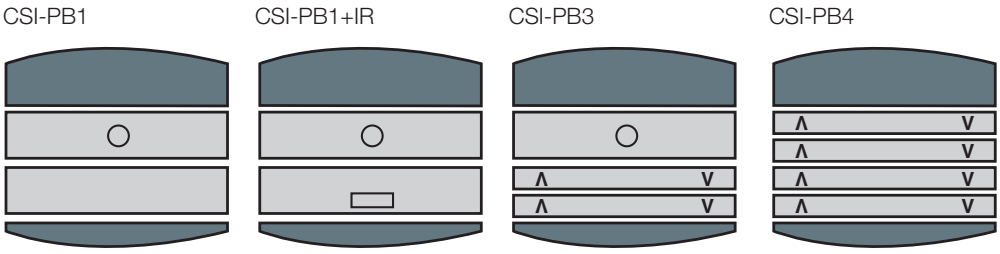


CSI-PBx y CSI-NIU. Pulsador y unidad de interface de red

Una unidad de interface de red CSI-NIU se puede combinar con varios diseños de pulsadores CSI-PBx.

Función

El nodo es una unidad de switch para iluminación y control de equipos.
Una función de conmutación ON/OFF con indicador de estado LED también utilizado como función principal. Pulsadores ON/OFF o UP/DOWN también utilizados como funciones secundarias para conmutación y control continuo. Incluye de uno a cuatro objetos switch con salida configurable y funciones de indicación de estado. Se pueden controlar otras unidades de pulsadores SENSO con objeto de controlador común. La unidad también se puede utilizar como panel de escenas. Cada pulsador cambia entre dos escenas configurables. La función se selecciona mediante enlaces correctos.

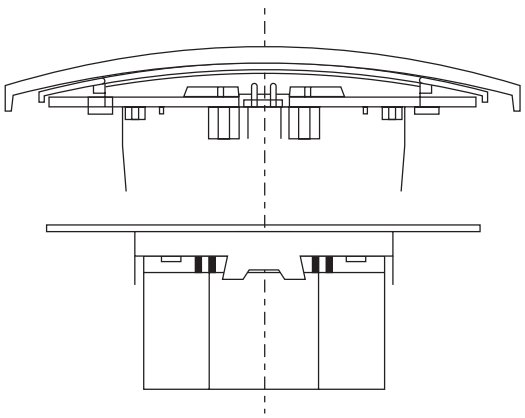


CSI-ePB1 CSI-ePB3

Especificaciones eléctricas

- 3120E5™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Transceiver LPT-10.
- Carga de red 2 LPUL (carga de la unidad).
- Rango de temperaturas de funcionamiento 0...40 °C, sin condensación permitida.

Montaje



Montaje empotrado en un solo armario de pared (europeo).
Conexión de dos cables sensibles a la polaridad.
Tamaño de cable 0,2-1 mm^2.

Recomendaciones

Instalación del pin de servicio.
Interoperabilidad LonMark® versión 3.2.

Objetos

■ Configuraciones comunes:

□ SNVT_time_sec	Para temporización de paso de rampa.
□ SNVT_lev_cont	Para ajuste de altura de paso de rampa.
□ UCPTbuttonLayout	Para selección de tipo de panel.
□ UCPTlendFn	Para función LED.
□ Unsigned	Dirección de transmisor IR (utilizado únicamente con CSI-PB1+IR).

■ Objeto n.º 0:

□ Objeto del nodo.

□ Compatibilidad de solicitud de estado: RQ_NORMAL, RQ_DISABELED, RQ_UPDATE_STATUS y RQ_REPORT_MASK para todos los objetos.

■ Objeto n.os 1 a 4:

□ Objeto switch	Perfil funcional 3.200 versión 1.0.
□ SNVT_switch	Para salida e información.
□ SNVT_setting	Salida para control manual de controladores.

■ Objeto n.º 5:

□ Tipo de objeto de controlador 5.

□ SNVT_switch	Para salida e información.
□ SNVT_setting	Salida para control manual de controladores.

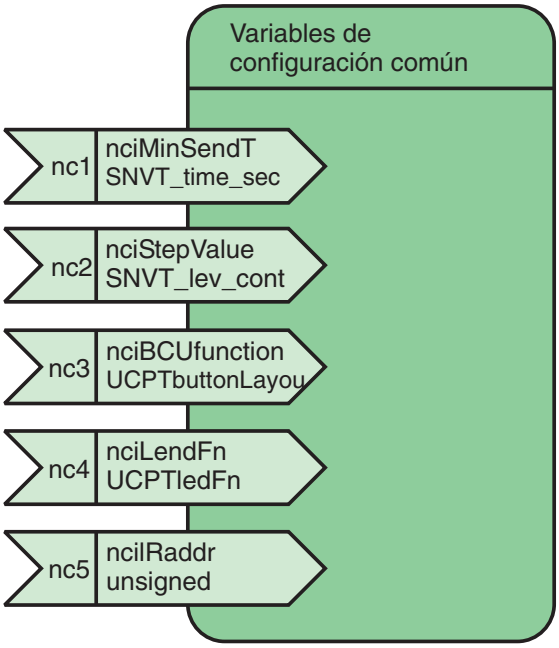
■ Objeto n.º 6:

□ Objeto de panel de escena. Perfil funcional 3.250 versión 1.0.

□ SNVT_scene	Para salida e información.
□ SNTV_switch	Para activación de modo de aprendizaje.

□ Variable de configuración para número de escena.

Configuraciones comunes

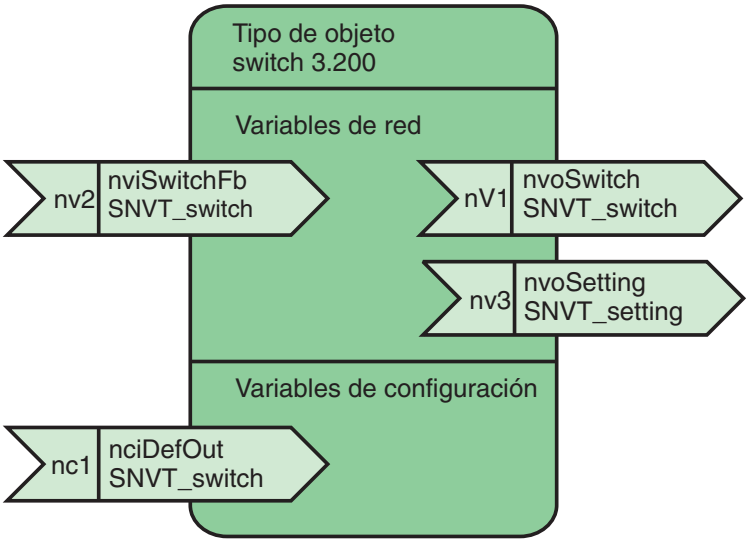


J 7

Variables de configuración

nciMinSendT	Tiempo entre actualizaciones seguidas. Defecto = 0,1 s. Rango 0,1-1 s.
nciStepValue	Valor de paso para rampas ascendentes/descendente. Defecto = 2,5%. Rango 0,5-10%.
nciBCUfunction	Tipo de panel de pulsadores. Defecto = 5 (CSI-PB4). Debe cambiarse para otros. 0 = SIMPLE_MAIN_FUNC = CSI-ePB1. 1 = SIMPLE_MAIN_2SUB = CSI-ePB3. 2 = ADV_MAIN_FUNC = CSI-PB1. 3 = ADV_MAIN_IRREC = CSI-PB1+IR. 4 = ADV_MAIN_2SUB = CSI_PB3. 5 = ADV_4_SUB_FUNC = CSI-PB4 (defecto).
nciLedFn	Función para LED de indicación. 0 = indicador activo (defecto). 1 = indicador apagado. Otros valores no son válidos pero el indicador estará activo.
nciIRaddr	Selector de dirección de receptor IR.

Detalles de objeto switch n.^{os} 1 a 4



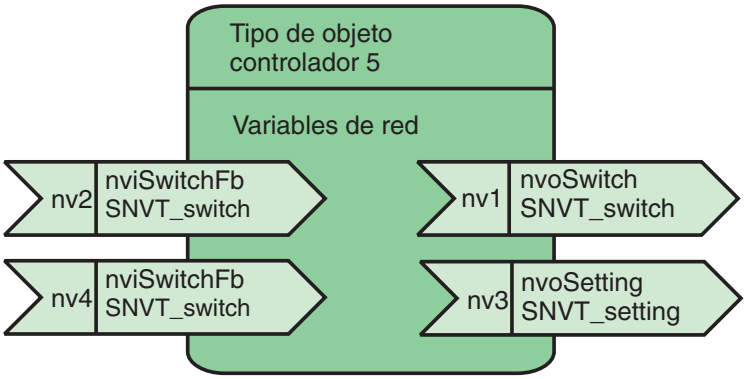
Variables de red

nviSwitchFb	Entrada de información de estado.
nvoSwitch	Salida de switch.
nvoSetting	Salida de ajuste para controladores.

Variables de configuración

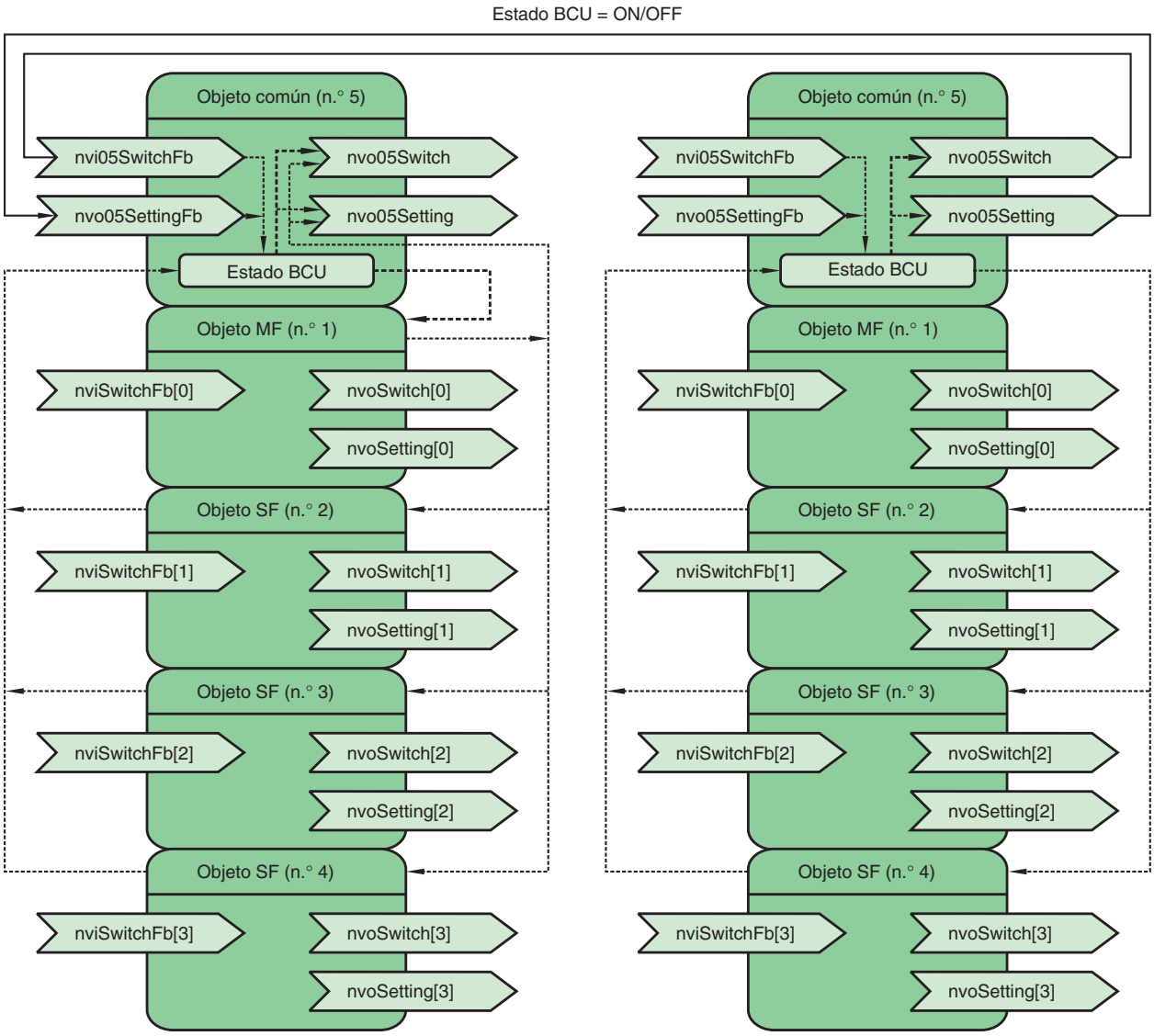
nciDefOut	Valor de salida definido. Defecto = 100%. Rango 0-100%.
Nota:	Todos los objetos switch existen pero no están disponibles para todos los diseños de pulsadores.

Detalles de objeto común n.º 5



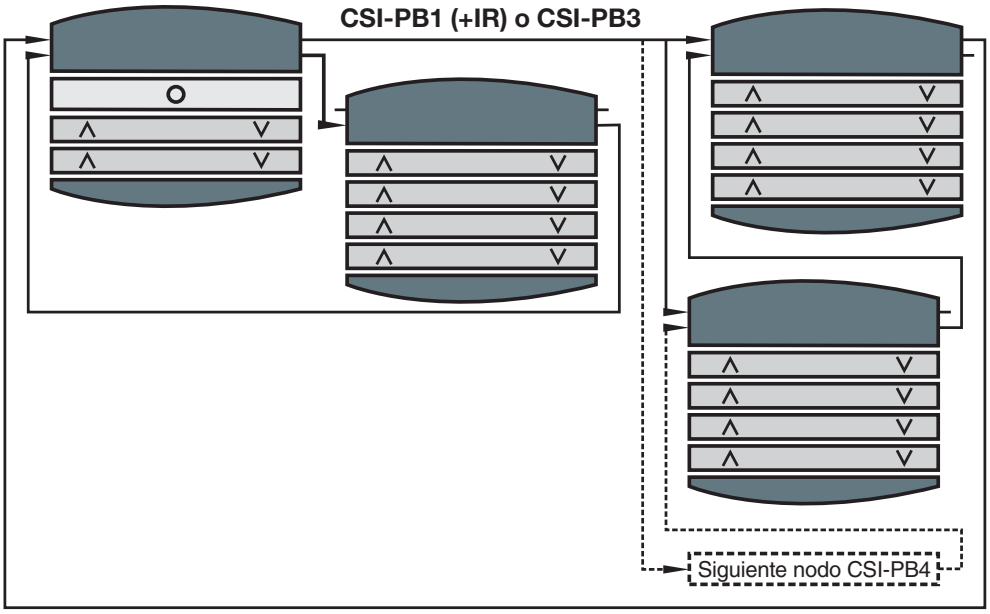
Variables de red

nviSwitchFb	Estado actualizado de objeto común.
nviSettingFb	Estado actualizado de objeto común.
nvoSwitch	Salida de estado de objeto común.
nvoSetting	Salida de estado de objeto común.

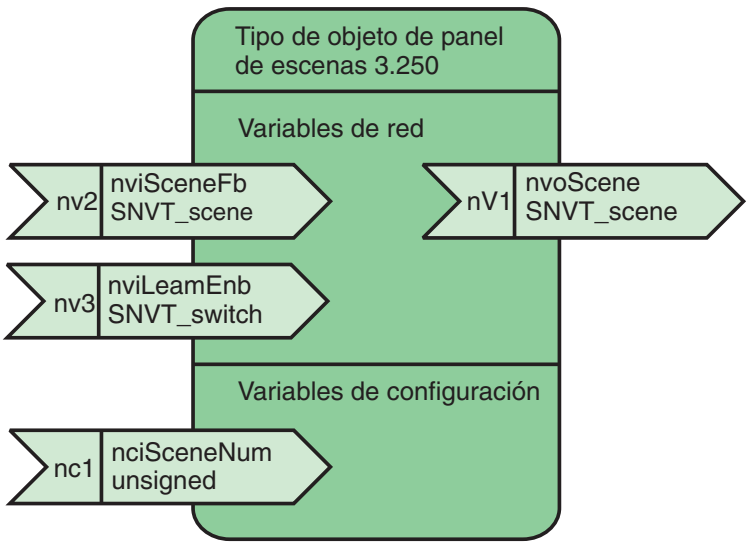


——— Conexiones externas (enlace nv; sólo se necesita un tipo de switch o ajuste)
— — Relaciones internas (aplicación de sofware)

El objetivo es utilizar el objeto común para conectar diferentes dispositivos: uno con el objeto de función principal (CSI-PB1, CSI-PB1+IR o CSI-PB3) y los demás con los objetos de función secundaria (CSI-PB4) con el fin de crear un grupo de nodos. El switch de función principal funciona, en tal caso, como una función principal para todos los objetos de función secundaria de esos nodos. La acción (ON u OFF) depende del estado de todos los demás switchs (internos y externos). Cuando el usuario pulsa el botón de función principal, fuerza los objetos de función secundaria para cambiar a ON u OFF todos los objetos que funcionan juntos.
El objeto común es una especie de supervisor. El estado de control del objeto común se basa en el estado de todos los objetos switch del nodo y los nodos conectados al objeto común se basan en el estado de todos los objetos switch del nodo y los nodos conectados al objeto común. El estado OFF significa que todos los objetos controlados están apagados, el estado ON significa que un objeto está encendido. El comportamiento depende de si un nodo receptor/emisor contiene o no el objeto de función principal.
Es posible conectar dos CSI-PB4 al nodo con el objeto de función principal o un CSI-PB4 a otro del mismo tipo.



Detalles de objeto de escena n.º 6



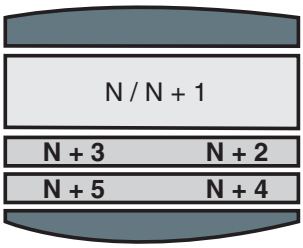
Variables de red

nviSceneFb	Entrada de información de estado.
nviLearnEnb	Entrada de switch para activar la función actual de aprendizaje. Estado OFF = modo rellamada. Estado ON = modo aprendizaje.
nvoScene	Salida de escena para rellamada de escena y aprendizaje.

Variables de configuración

nciSceneNum	El número de la primera escena del panel. Los demás números son subsiguientes. Defecto = 1. Consulte la siguiente figura.

N = nciSceneNum



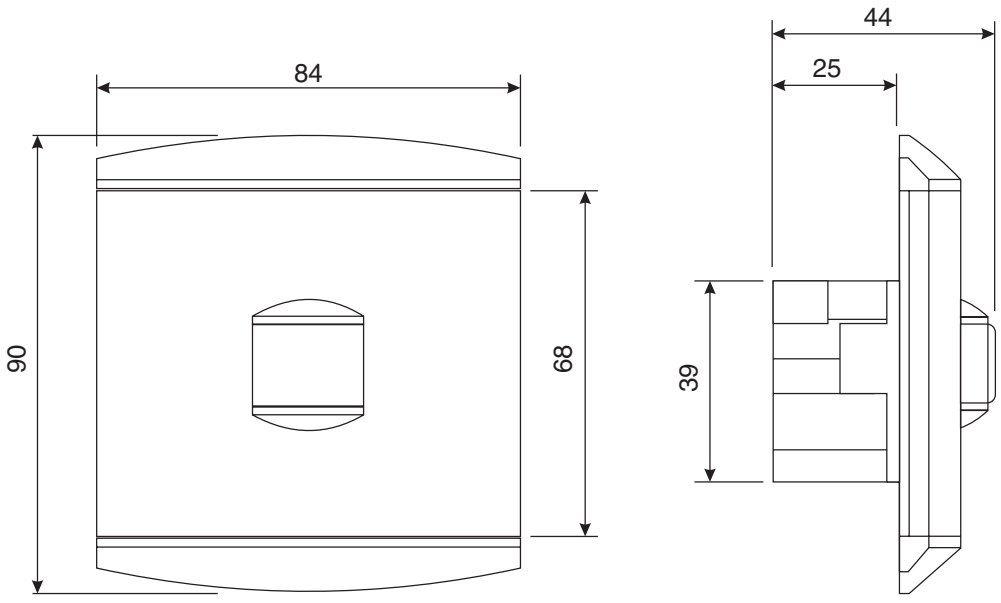
Software

ID de programa estándar	80:00:06:20:32:06:04:20
Interface Nv	CSIPBM32.XIF

CSI-PIR. Sensor de presencia, controlador de presencia y sensor de luz

Función

Un sensor de infrarrojos pasivo detecta el movimiento de objetos en el campo de visión e indica la presencia y entrada/salida de eventos.
Un controlador de presencia toma decisiones.
Un sensor de luz mide el nivel de iluminación y el resultado será enviado a la salida.
Hay que destacar que todos los sensores PIR reaccionan a los cambios de calor, por ejemplo en el movimiento del aire caliente o frío.



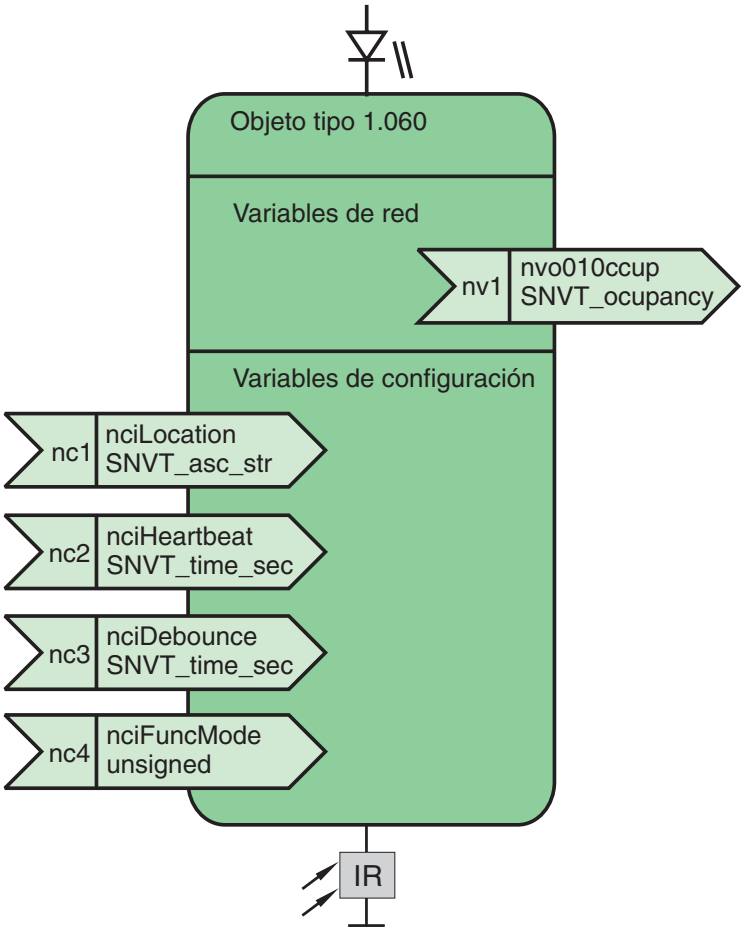
Especificaciones eléctricas
- 3120E5 ™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Transceiver LPT-10.
- Carga de red 1LPUL (carga de unidad).

Montaje
Montaje empotrado en un solo armario de pared (europeo).
Conexión de dos cables sensible a la polaridad.
Tamaño de cable 0,5-1,5 mm^2.
Conexión de red con terminal de tornillo, extraíble para permitir el cambio de nodo sin interrumpir la red.

Instalación
Instalación del pin de servicio.
Interoperabilidad LonMark® versión 3.2.

Objetos
- Objeto n.º 0:
  - Objeto del nodo.
  - Compatibilidad de solicitud de estado: RQ_NORMAL y RQ_DISABLED para todos los objetos.
- Objeto n.º 1:
  - Apertura del bucle de presencia del sensor de objetos tipo 1060.
  - SNVT_occupancy — Salida para presencia.
  - SNVT_str_asc — Configuración variable para localización del descriptor.
  - SNVT_time_sec — Configuración variable para setup de pulsaciones de tiempo.
  - SNVT_time_sec — Configuración variable para setup *debounce* de tiempo.
  - Configuración variable para selección de función de LED.
- Objeto n.º 2:
  - Tipo de objeto de controlador tipo 3071.
  - SNVT_occupancy para entrada.
  - SNVT_setting para el controlador ON/OFF entrada y salida.
  - SNVT_switch para entrada manual no válida.
  - SNVT_switch para controlador de salida.
  - SNVT_time_sec para configuración puesta a tiempo.
  - SNVT_scene para escena de rellamada de salida.
  - SNVT_lev_disc para configuración de entrada y salida.
  - Sin asignar para escena del selector en caso de presencia.
  - Sin asignar para escena del selector de emergencia en caso de presencia.
  - Sin asignar para escena del selector en caso de no presencia.
  - SNVT_time_sec para tiempo de recuperación desde la anulación de entrada manual.
- Objeto n.º 3:
  - Objeto de apertura del bucle del sensor de luz tipo 1010.
  - SNVT_lux para salida del nivel de iluminación.
  - SNVT_lux para calibración del campo.
  - SNVT_time_sec para mínimo/máximo período de envío.
  - SNVT_lev_cont para delta mínimo para ser enviado.

Detalles del sensor de presencia de objetos



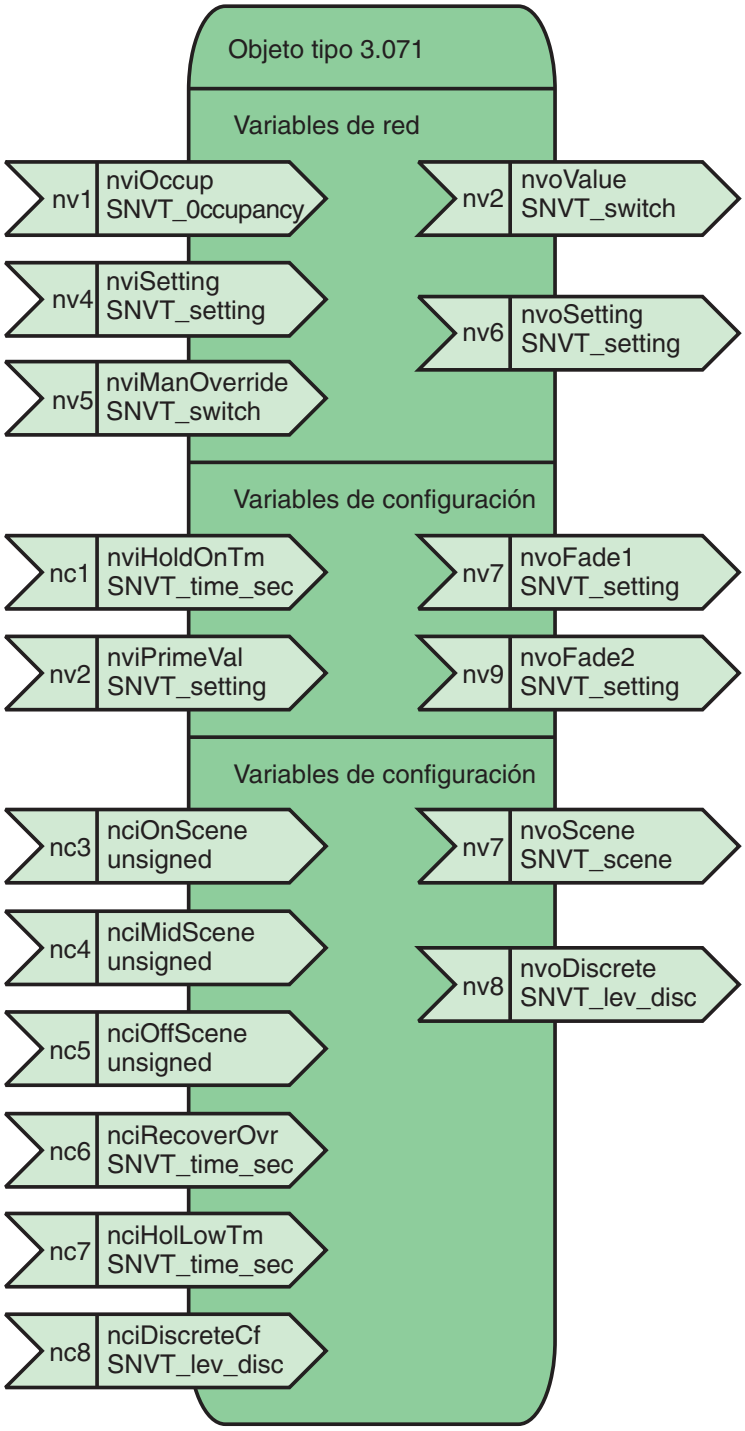
Variables de red

nvoOccup	Salida de presencia.

Variables de configuración

nciLocation	Texto en formato ASII definiendo la localización del sensor hasta 30 caracteres. Por defecto sin texto.
nciHeartbeat	Repite el período entre las actualizaciones de los valores enviados al bus *(transporte de datos).*
nciDebounce	Tiempo de *debouncing*. Por defecto 10 s.
nciFuncMode	Función para LED de indicación 0 = parpadea cuando detecta presencia (por defecto), 1 = LED apagado.

Detalles del controlador de presencia



Variables de red

nviOccup	Entrada presencia.
nviSetting	Configuración de entrada para controlador ON y OFF.
nviManOverride	Entrada de presencia no válida y configuración temporal del nvoValue.
nvoValue	Interruptor de salida para el control de escena (también sigue a la anulación).
nvoSetting	Configuración de la salida para el controlador de luz constante.
nvoDiscrete	Salida para HVAC periféricos.

Configuración de variables

nciHoldOnTm	Hold-on time (10 min). El tiempo debe ser superior que en nciHeartbeat.
nciPrime Val	Los valores por defecto son enviados cuando el área está ocupada. Por defecto 100%, ON.

Variables definidas por el fabricante

nviScene	Aviso de salida de escena.
nciOnScene	Aviso de número de escena cuando área ocupada. Por defecto = 1.
nciMidScene	Aviso de número de escena cuando área está en estado transitorio. Por defecto = 0.
nciOffScene	Aviso de número de escena cuando área desocupada. Por defecto = 1.
nciRecoverOvr	Tiempo cobertura para anulación manual - 0.0 = Sin cobertura (por defecto).
nciHoldLowTm	Parte de “Hold-on time” (tiempo de duración) para enviar nciMidScene a salida. Por defecto = 0.
nciDiscreteCf	Configuración del nivel deseado para enviar a la salida cuando el área está habitada. Por defecto = ST_ON.

Detalles de funcionamiento

Cuando el controlador de presencia está apagado por una anulación manual (nviManOverride), por defecto va ha estar apagado hasta que, de nuevo, se conecte manualmente. En cualquier caso, si el tiempo de anulación (nciRecoverEvr) está programado con un valor mayor que cero y el área ha sido ocupada durante un tiempo mayor que el programado, el controlador volverá a su estado normal de operación.

Cuando el controlador de presencia está apagado por programación, va a permanecer desconectado hasta que reciba cualquier orden.

La relación entre nciHoldOnTm y nciHoldLowTm es que nciHoldLowTm es tomado como la primera parte de nciHoldOnTm.

Luz intensa	nciHoldOnTm	Luz tenue
nciLodLowTm		

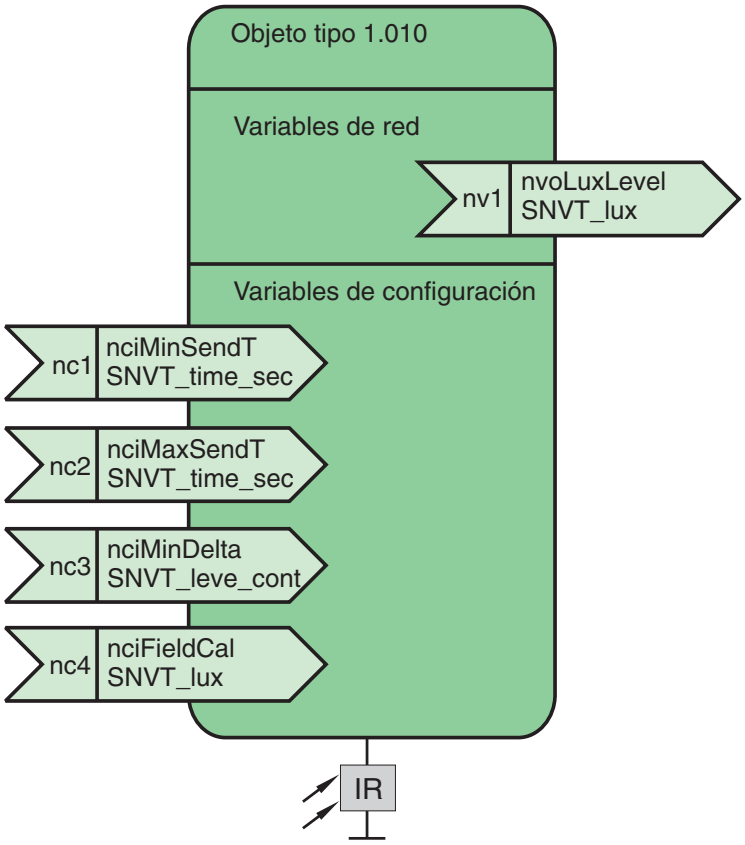
Una sesión activa y su temporización empiezan después de una indicación de presencia y SET_ON y OnScene serán activados al recibir la orden. La temporización puede reiniciarse en cada pulsación del sensor de presencia pero no serán enviados más mensajes (órdenes). Pasado el tiempo de nciHoldOnTm, MidScene recupera la orden y será enviado fuera, contando a partir de la última parte del tiempo en que nciHoldOnTm fue activado. Después de todo este tiempo nciHoldOnTm, SET_OFF y OffScene recuperan los mensajes que serán enviados fuera y la sesión termina. La duración de la sesión activa, si no se reinicia, es el tiempo nciHoldOnTm. Cuando la sesión activa vuelve a empezar después de la primera parte SET_ON y OnScene recuperan mensajes que serán enviados fuera de nuevo. La salida nvoDiscrete sigue la nvoSetting en lugar de SET_OFF la orden ST_OFF y en lugar de SET_ON será enviado el valor en nciDiscreteCF.

Normas para temporización

El tiempo nciHoldOnTm debe ser más largo que en nciHesrtBeat. La diferencia mínima son 10 s. Los tiempos menores de 5 min no operan a la perfección. Un tiempo demasiado corto puede causar un agotamiento extra a los dispositivos de iluminación. Cuando se usa un detector de presencia externo nciHoldOnTm debe ser claramente superior que la pulsación del dispositivo externo.

nciHoldLowTm	Debe ser cero cuando no se use el recurso de envío de nciHeartBeat. La diferencia mínima es 2 s pero es preferible un tiempo superior.
nciHoldOnTm	Debe ser más largo todavía que nciHoldLowTm. La diferencia mínima es 10 s. Cuando se use con un detector de presencia externo nciHoldLowTm debe ser claramente más largo que la pulsación del dispositivo externo.

Detalles del sensor luminoso de objetos



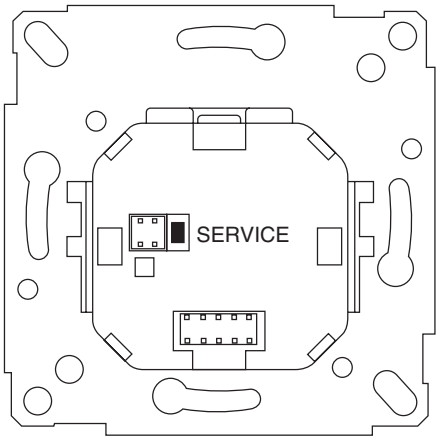
Variables de red

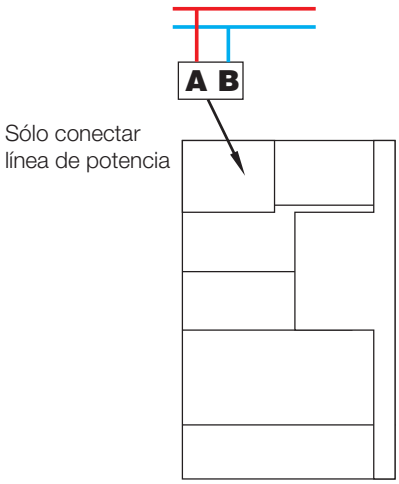
nvoLuxLevel	Salida del nivel de luz.

Variables de configuración

nciMinSendT	Tiempo mínimo entre la transmisión de salida a red. Por defecto 2 s.
nciMaxSendT	Tiempo máximo entra la transmisión de salida a red. Por defecto 10 s.
nciMinDelta	Mínima cantidad de cambios en los valores de salida antes que tenga lugar la transmisión. Por defecto 0%.
nciFieldCal	Valor del campo de calibración en valor real medido en el nivel de iluminación. Por defecto 0 lux.

Cableado



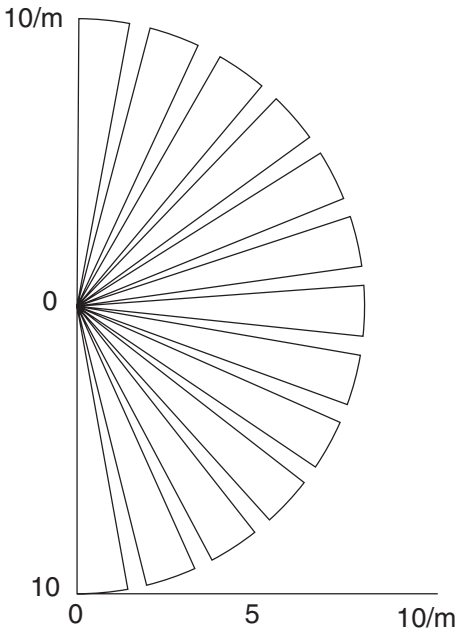


Software (programas)

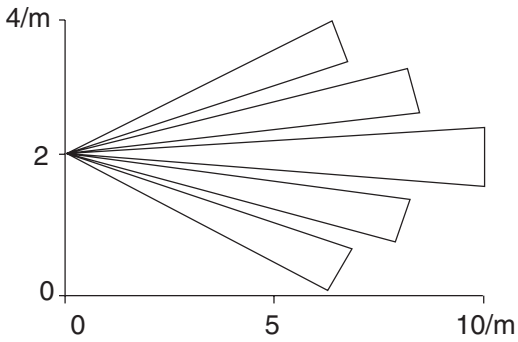
Programa estándar ID	80:00:06:0A:3C:0A:04:10
Interfaz Nv	CSIPIRM10.XIF

Instalación

El dispositivo se instala en una caja de montaje empotrado en una pared usando su anillo de instalación con tornillos. El emplazamiento del dispositivo debe ser elegido para que los conos de detección cubran el área deseada. Evitando las exposiciones de calor y la radiación directa de calor. Evitando la directa exposición de las luces de un coche a través de una ventana.



Área de percepción (vista principal)



Área de percepción (vista cruzada)

El sensor de luz está por debajo de la cubierta captando la luz a través de las lentes del sensor PIR y está situado en el lado opuesto de los terminales. Así evita la exposición directa de la luz solar y de fuentes de luz.
La calibración del sensor de luz puede realizarse midiendo el nivel de iluminación habitual y dándoselo al sensor utilizando la variable nciFieldCal. La calibración es válida solamente en una combinación de luz ambiental y fuentes de luz.
El dispositivo puede ser desconfigurado de nuevo mediante la presión del pin de servicio un mínimo de 3 segundos hasta que se apague.

7.5.3. Gama CSI

CSI-PWR42. Unidad de fuente de alimentación

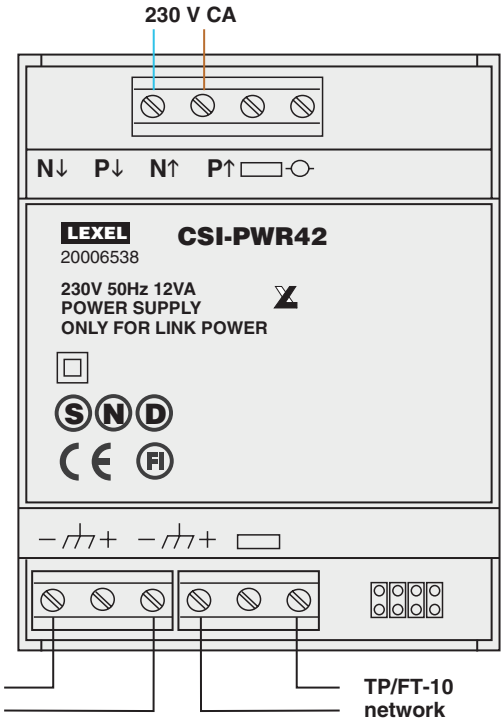
Función

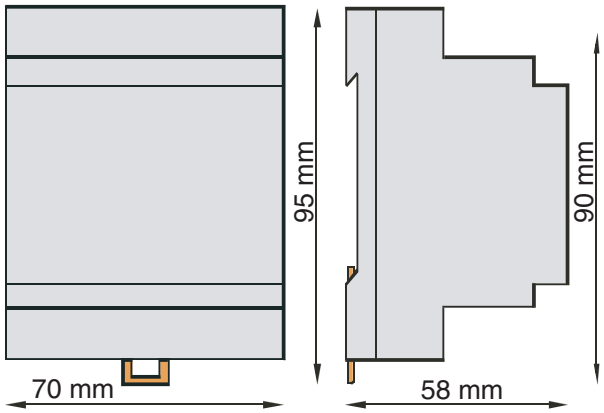
Una fuente para redes de alimentación de enlace, que incluye un filtro de señales y una terminación integrada.
Líneas de salida protegidas contra cortocircuitos con recuperación automática.
Indicación de encendido mediante LED.
Puentes para selección de impedancia de terminación. Tipo de canal TP/FT-10 (y FTT-10).
Conector de 4 polos para alimentación eléctrica, 2 salidas paralelo para alimentación de enlace.

Especificaciones eléctricas

■ Tensión de entrada	230 V CA 50 Hz
■ Salida	42 LPUL
■ Tensión de salida máxima	42,5 V
■ Tensión de salida mínima	35 V
■ Carga máxima	12 VA

■ Protección contra cortocircuitos.
■ Selección de impedancia de señales de 55 Ω, 110 Ω.
■ (> 3 kΩ) máx. de 4 fuentes de alimentación en la misma línea.





Montaje

■ Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
■ Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm².
■ Tamaño del cable de alimentación 1,0-2,5 mm².
■ Teminales de tornillo.
■ El blindaje sólo se conectará a tierra virtual o a tierra limpia.

Instalación

Posiciones de los puentes de impedancia:
■ Una unidad (55 Ω).



■ Dos unidades en paralelo (110 Ω).



Sin terminación (> 3 kΩ), puentes abiertos.
Si se utilizan tres o cuatro fuentes de alimentación, dos de ellas están terminadas con 110 Ω y el resto no están terminadas (> e kΩ).

CSI-PWR105. Unidad de fuente de alimentación

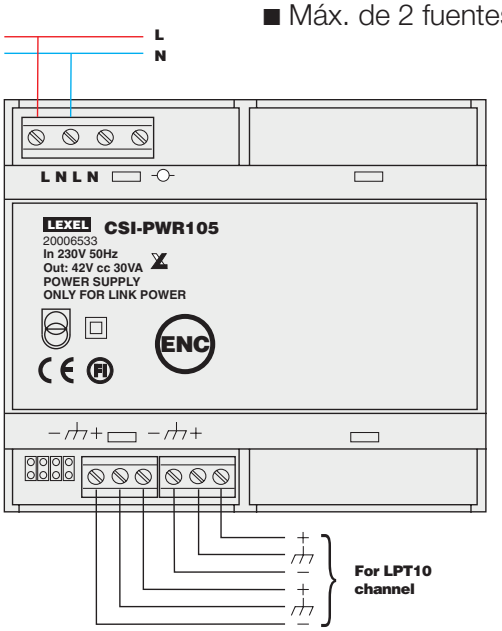
Función

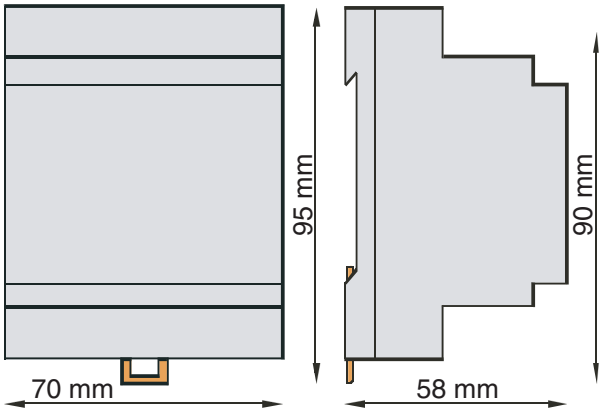
Una fuente para redes de alimentación de enlace, que incluye un filtro de señales y una terminación integrada.
Líneas de salida protegidas contra cortocircuitos con recuperación automática.
Indicación de encendido mediante LED.
Puentes para selección de impedancia de terminación. Tipo de canal TP/FT-10 (y FTT-10).
Conector de 4 polos para alimentación eléctrica, 2 salidas paralelo para alimentación de enlace.

Especificaciones eléctricas

■ Tensión de entrada	230 V CA 50 Hz.
■ Tensión de salida	105 LPUL.
■ Tensión de salida máxima	41,5 (+/– 0,3) V CC (sin carga).
■ Tensión de salida mínima	40,0 V CC (a plena carga).
■ Máx. output corriente	700 mA.

■ Protección contra cortocircuitos.
■ Selección de impedancia de señales de 55 Ω, 110 Ω o (> 3 kΩ).
■ Máx. de 2 fuentes de alimentación en la misma línea.





Montaje

Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm^2.
Tamaño del cable de alimentación 1,0-2,5 mm^2.
Teminales de tornillo.
El blindaje sólo se conectará a tierra virtual o a tierra limpia.

Instalación

Posiciones de los puentes de impedancia:
■ Una unidad (55 Ω).



■ Dos unidades en paralelo (110 Ω).



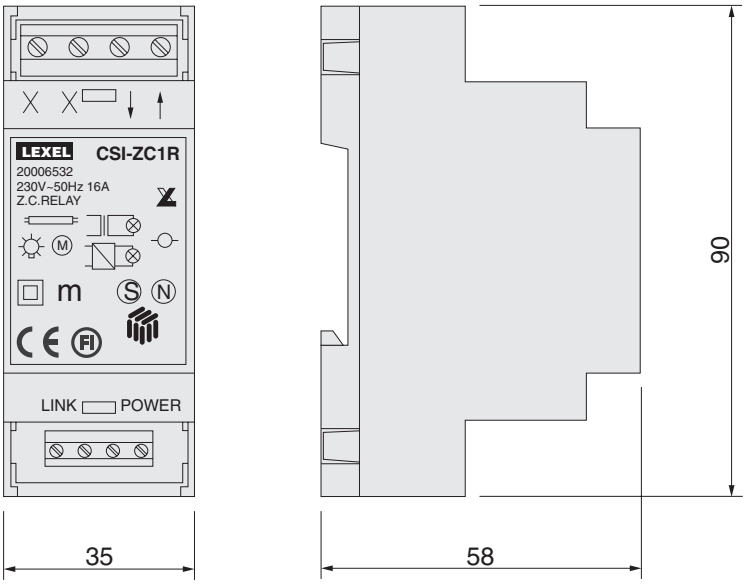
J 7

Sin terminación (> 3 kΩ), puentes abiertos.
Si se utilizan tres o cuatro fuentes de alimentación, dos de ellas están terminadas con 110 Ω y el resto no están terminadas (> e kΩ).

CSI-ZC1R. Unidad de relé universal de 16 A

Función

Una unidad de relé de salida con un circuito de relé de CA de cruce cero. La unidad resulta adecuada para todo tipo de cargas de iluminación y de calefacción. La unidad dispone de un objeto de accionador y un objeto de controlador de escenas.
Características adicionales: un botón de prueba para comprobación del circuito de carga local, memoria para situaciones de cortes de alimentación, funciones de retardo y de temporizador, y función de relé de tiempo proporcional.



Especificaciones eléctricas

- 3120E3™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Transceiver LPT-10.
- Carga de la red 3 LPUL (unidad de carga).
- Carga máx., de 16 A a 230 V CA, 50 Hz.

Montaje

- Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- Ancho de módulo de 35 mm.
- Conexión de red de 2 cables insensible a la polaridad.
- Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm^2.
- Tamaño del cable de carga 1,0-2,5 mm^2.
- Terminales de tornillo.

Instalación

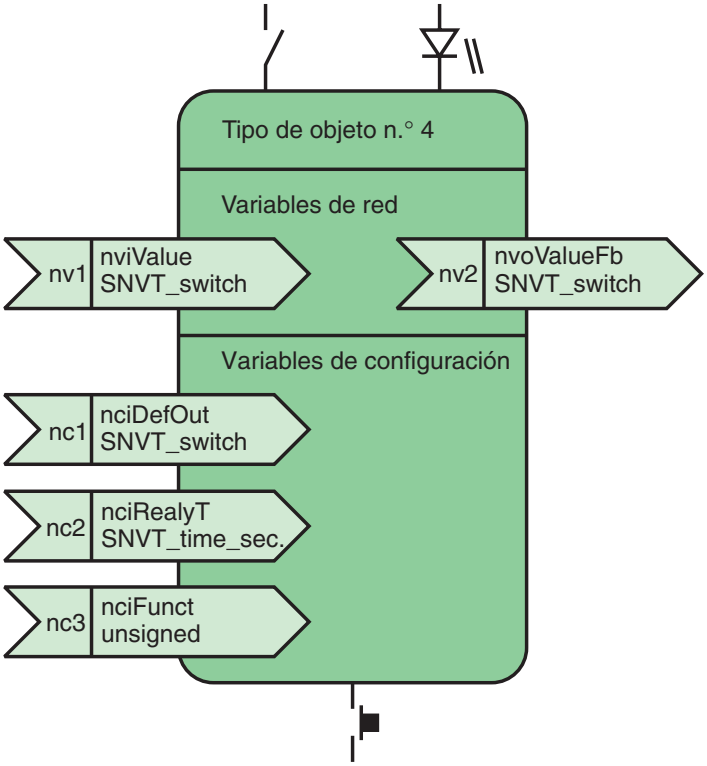
- Instalación del pin de servicio.
- Interoperabilidad con LonMark® versión 3.2.

Objetos

- Objeto n.º 0:
  - Objeto del nodo.
  - Compatibilidad de solicitud de estado: RQ-NORMAL, RQ-DISABLED y RQ-STATUS, para todos los objetos.

■ Objeto n.º 1:
□ Tipo de objeto de accionador n.º 4.
□ SNVT - interruptor para salida e información.
□ Variables de configuración para salida predeterminada, y valor y función de temporizador.
■ Objeto n.º 2:
□ Objeto de control de escena. Perfil funcional 3251 versión 1.0.
□ SNVT - scene para entrada de escena y salida de información.
□ SNVT - setting para entrada de atenuación maestra.
□ SNVT - scene-cfg para entrada de configuración e información.

Detalles de los objetos de accionador



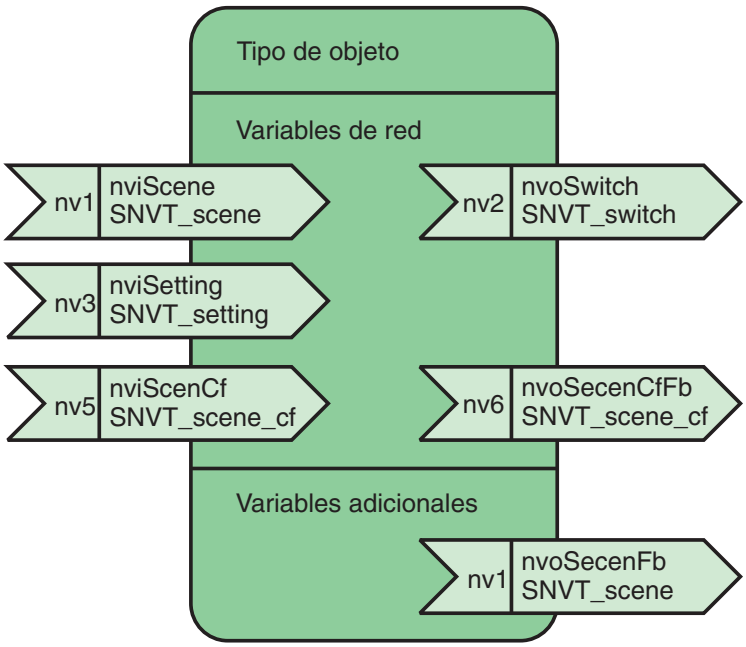
Variables de red

nviValue	Entrada de switch.
nvoValueFb	Salida de información de estado.

Variables de configuración

nciDefOut	Valor de salida predeterminado tras reinicio. Margen completo de valores SNVT - switch. Se utiliza el último estado antes del corte de alimentación (memoria para situaciones de cortes de alimentación), si está configurado en el estado = 0 valor = 1. Predeterminado = 0.0.
nciRelay T	Parámetro temporal para todas las funciones relacionadas con el tiempo. Margen SNVT - time - sec completo. Predeterminado = 0, excepto para la función 5.
nciFunct	Función relé. Predeterminado = 0. 0 ON/OFF normal. 1 OFF retardado. Posibilidad de repetición de disparo. 2 ON retardado. Posibilidad de repetición de disparo. 3 Temporizador (OFF temporizado). Posibilidad de repetición de disparo. 4 Temporizador de retardo (ON temporizado). Posibilidad de repetición de disparo. 5 Relé de tiempo proporcional. Período de tiempo de 2 a 100 minutos. Predeterminado = 4 minutos.

Detalles del controlador de escenas



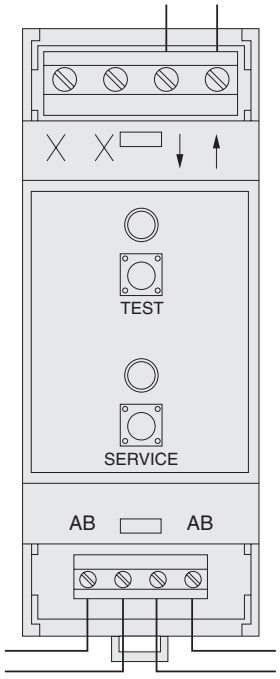
Variables de red

nviScene	Entrada de disparo de escena. Funciones de rellamada y aprendizaje.
nvoSwitch	Switch de salida del controlador de escenas.
nviSetting	Entrada de atenuación maestra.
nviScenCF	Entrada de configuración de escena. Funciones guardar, borrar, informe, tamaño y liberar. Almacenamiento de 15 escenas.
nvoScenCfFb	Salida de información e informe de configuración de escenas.
nvoSceneFb	Salida de información de escena.

Software

ID de programa estándar	80:00:06:29:00:0A:04:03
Interface	Nv AHZM3.XIF

Cableado



Terminales de conexión de red LPT/FTT

Instalación y prueba

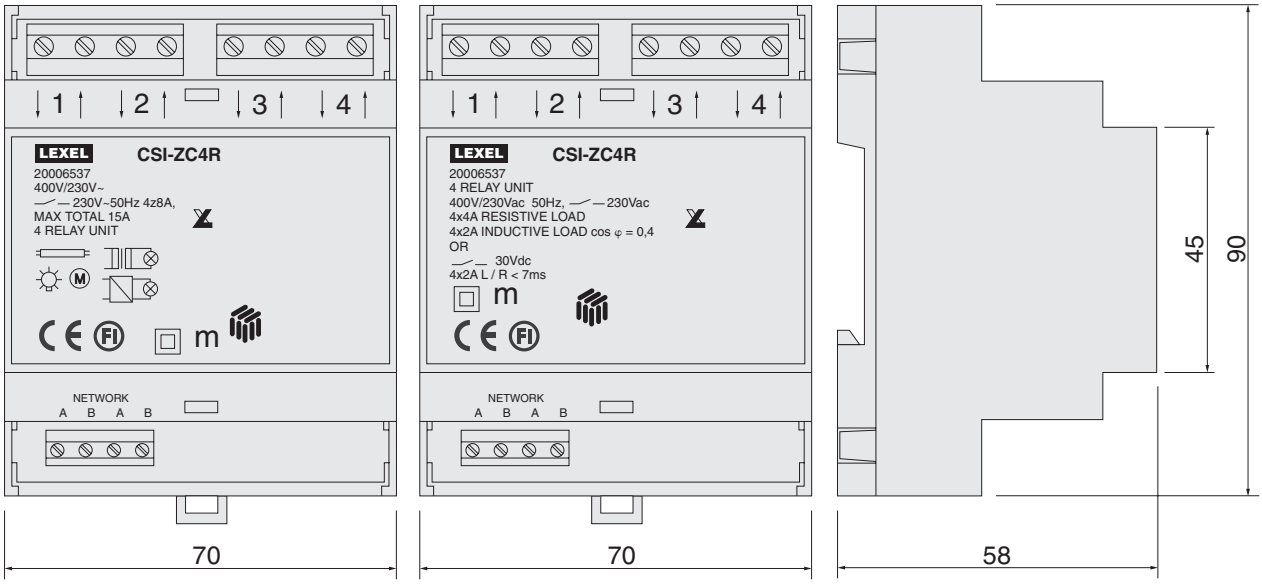
Los pulsadores de prueba y de servicio están situados debajo de la cubierta roja del panel.
El pulsador de prueba activa el relé durante un segundo.

CSI-ZC4R. Unidad de 4 relés de 8 A - CSI-4R. Unidad de 4 relés de 4 A

Función

Una unidad de relé de salida con cuatro relés de cruce cero. La unidad resulta adecuada para todo tipo de cargas de CA.
Dispone de cuatro objetos de accionador y un objeto de control de escenas para un máximo de 4 · 15 escenas.
Características adicionales: el botón de servicio se puede utilizar para probar circuitos locales.

Una unidad de relé de salida de cuatro canales. La unidad resulta adecuada para controlar cargas de CA resistivas y no capacitativas y cargas de CC pequeñas.
Dispone de cuatro objetos de accionador y un objeto de control de escenas para un máximo de 4 · 15 escenas.
Características adicionales: el pulsador de servicio también se utiliza para probar circuitos locales.



Especificaciones eléctricas

- 3120E3TM Neuron.
- Velocidad del reloj 5 MHz.
- Transceiver LPT-10.
- Carga de la red 4 LPUL (unidad de carga).
- Carga de contacto nominal de 8 A a 230 V CA, 50 Hz.
- Carga total continua máx., de la unidad 16 A (suma de las 4 In de carga).

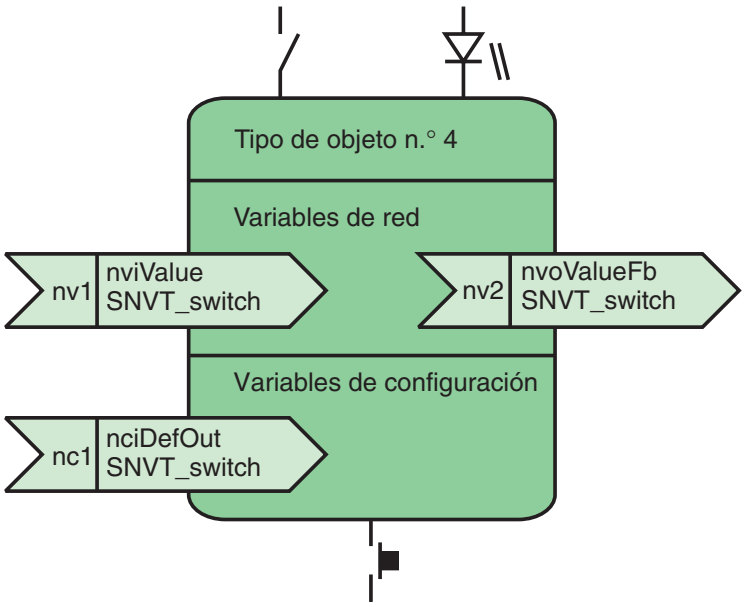
- 3120E3TM Neuron.
- Velocidad del reloj 5 MHz.
- Transceiver LPT-10.
- Carga de la red 4 LPUL (unidad de carga).
- Carga de contacto nominal de 4 A a 230 V CA, 50 Hz.
- Carga resistiva 2 A, 230 V CA, 50 Hz cos φ de carga inductiva 0,4; 2 A 30 V CC L/R < 7 ms.
- Obsérvese que no se permiten cargas de CA y de CC en el mismo dispositivo.

Montaje
- ■ Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- ■ Ancho del módulo de 70 mm.
- ■ Conexión de red de los cables insensible a la polaridad.
- ■ Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm^2.
- ■ Tamaño del cable de carga 1,0-2,5 mm^2.
- ■ Terminales de tornillo.

Instalación
- ■ Instalación de pin de servicio.
- ■ Interoperabilidad con LonMark® versión 3.2.

Objetos
- ■ Objeto n.º 0:
- □ Objeto del nodo.
- □ Compatibilidad de solicitud de estado: RQ-NORMAL y RQ-DISABLED para todos los objetos.
- ■ Objetos n.os 1-4:
- □ Tipo de objeto de accionador n.º 4.
- □ SNVT - switch para entrada e información.
- □ Variables de configuración para salida predeterminada.
- ■ Objeto n.º 5:
- □ Objeto de control de escena. Perfil funcional 3.251 versión 1.0.
- □ SNVT - scene para entrada de escena y salida de información.
- □ SNVT - switch para salida de controlador sin sign, como entrada de selector de relé.
- □ SNVT - scene-cfg para entrada de configuración e información.

Detalles de los objetos de accionador



Variables de red

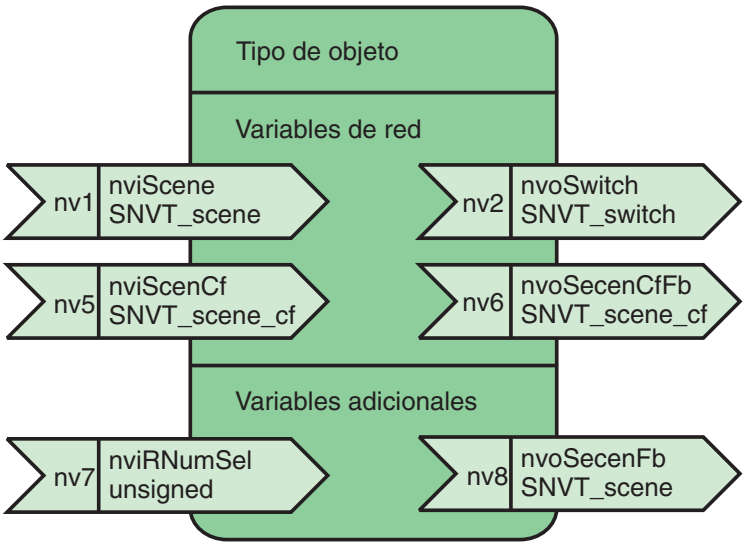
nviValue	Entrada de switch.
nvoValueFb	Salida de información de estado.

Variables de configuración

nciDefOut	Valor de salida predeterminado tras reinicio.

Detalles del controlador de escenas

La función de control de escenas es independiente para los cuatro relés. Cada relé dispone de una memoria de escenas independientes. Cualquier escena se puede configurar para cualquier salida de relé. La variable de configuración nviRNumSel se utiliza para seleccionar una área de la memoria de escenas y de aprendizaje que siempre están activadas en todos los relés.



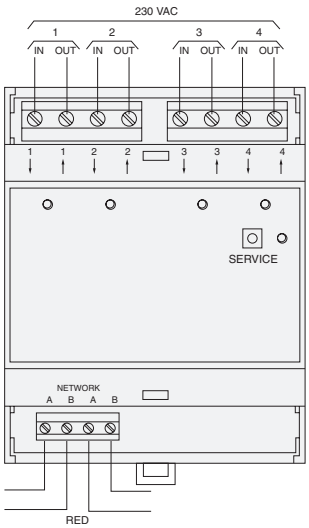
Variables de red

nviScene	Entrada de disparo de escena. Funciones de rellamada y aprendizaje.
nvoSwitch	Switch de salida del controlador de escenas. Sigue la salida del relé n.º 1.
nviRNumSel	Selector de relé (objeto de accionador) para valor de configuración de escena 1-4.
nviScenCf	Entrada de configuración de escena. Funciones guardar, borrar, informe, tamaño y liberar. Almacenamiento de 4 · 15 escenas.
nvoScenCfFb	Salida de información e informe de configuración de escenas.
nvoSceneFb	Salida de información de escena.

Software

ID de programa estándar	80:00:06:29:00:0A:04:0D
Interface	Nv AHZ4M13.XIF

Cableado



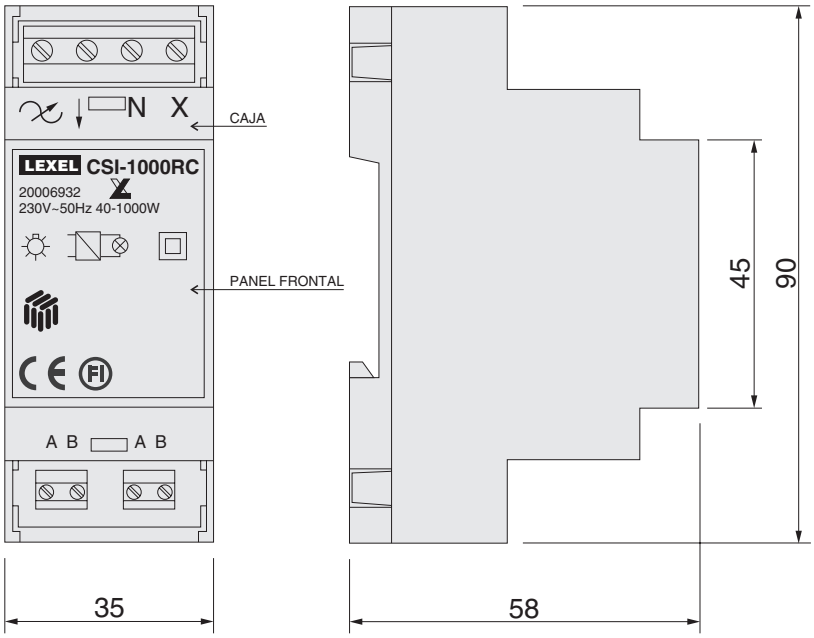
Instalación y prueba

El pulsador de prueba/servicio está situado debajo de la cubierta roja. El pulsador de prueba activa un relé a la vez durante un segundo secuencialmente. El nodo se desconfigura si se mantiene pulsado el pulsador de servicio durante más de 3 segundos al encender o reiniciar la unidad. El dispositivo responde al mensaje de parpadeo cambiando el estado del relé n.º 1 durante 3 segundos.

CSI-1000RC. Unidad de atenuador de transistor

Función

La unidad de atenuador para cargas resistivas y transformadores halógenos electrónicos atenuables especificados por el fabricante. La unidad tiene un objeto de seccionador y un objeto de controlador de escenas.
Características adicionales: un pulsador para la prueba del circuito de carga local, arrancador y atenuación suave, nivel mínimo ajustable.



Especificaciones eléctricas

- 3120E3™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Transceiver LPT-10.
- Carga de red 1 LPUL (carga de la unidad).
- Carga máx. 1.000 W, 230 V CA, 50 Hz, carga resistiva.

Montaje

- Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- Ancho del módulo de 70 mm.
- Conexión de red de los cables insensible a la polaridad.
- Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm^2.
- Tamaño del cable de carga 1,0-2,5 mm^2.
- Terminales de tornillo.

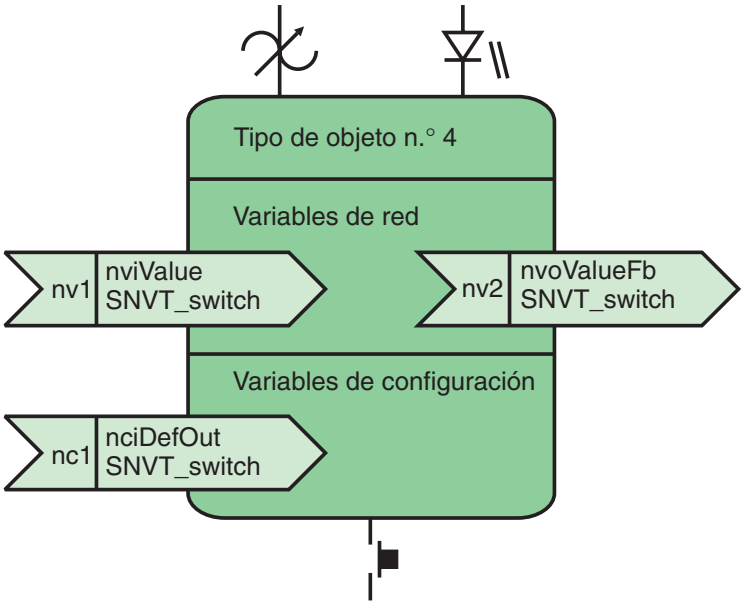
Instalación

- Instalación de pin de servicio.
- Interoperabilidad con LonMark® versión 3.2.

Objetos

■ Objeto n.º 0:
□ Objeto del nodo.
□ Compatibilidad de solicitud de estado: RQ-NORMAL, RQ-DISABLED para todos los objetos.
■ Objeto n.º 1:
□ Objeto de accionador de lámpara con perfil funcional 3.040 versión 1.0.
□ SNVT-switch para entrada e información.
□ Una variable de configuración para el nivel de salida mínimo.
■ Objeto n.º 2:
□ Objeto de control de escena con perfil funcional 3.251 versión 1.0.
□ SNVT - scene para entrada de escena y salida de información.
□ SNVT - switch para salida de controlador.
□ SNVT - setting para entrada de atenuación maestra.
□ SNVT - scene-cfg para entrada de configuración e información.

Detalles de los objetos de accionador de lámpara



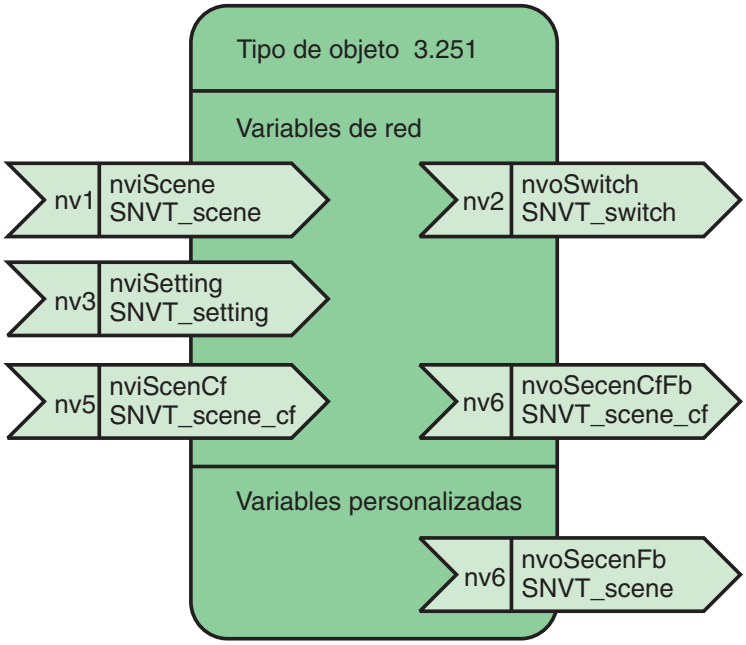
Variables de red

nviValue	Entrada de switch.
nvoValueFb	Salida de información de estado.

Variables de configuración

nciMinLev	Nivel mínimo de salida de atenuador. Porcentaje de rango completo SNVT-lev-cont del rango de salida total. El ajuste de fábrica es 17,5%.

Detalles del controlador de escenas



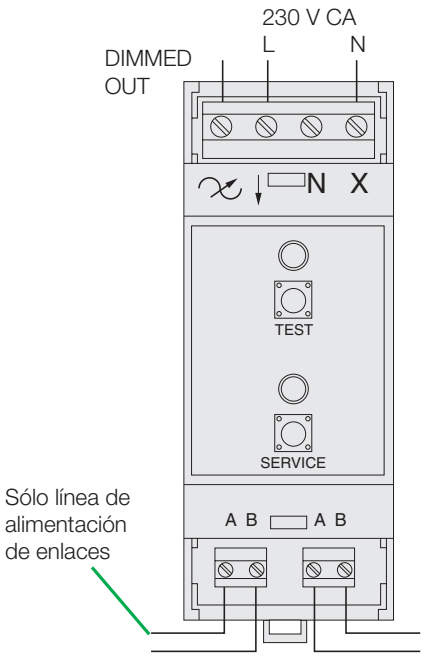
Variables de red

nviScene	Entrada de disparo de escena. Funciones de aprendizaje y rellamada.
nvoSwitch	Switch de salida de controlador de escenas.
nviSetting	Entrada de atenuador maestro.
nviScenCf	Entrada de configuración de escenas. Funciones guardar, borrar, informar, tamaño y liberar. Capacidad para 15 escenas.
nvoScenCfFb	Salida de información e información de configuración de escenas.
nvoSceneFb	Salida de información de escenas.

Software

ID de programa estándar	80:00:06:1E:14:06:04:03
Interface	Nv AHATDM3.XIF

Cableado



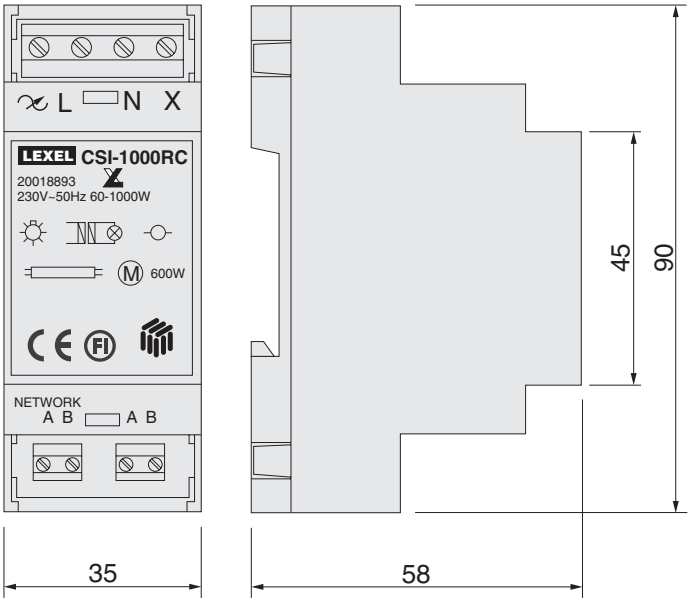
Instalación y prueba

Los pulsadores de test y servicio están situados bajo la tapa roja. El pulsador de prueba activa la salida durante un segundo. El nodo pasa a estar sin configurar si se aprieta el pulsador de servicio y se mantiene pulsado durante más de 3 segundos al encender o reiniciar.

CSI-1000RL. Unidad atenuador de Triac

Función

La unidad de atenuador para cargas resistivas y lámparas fluorescentes. La unidad tiene un objeto de seccionador y un objeto de controlador de escenas.
Características adicionales: un pulsador para la prueba del circuito de carga local, arrancador y atenuación suave, nivel mínimo ajustable y atenuación linealizada para varios tipos de lámparas.



Especificaciones eléctricas

- 3120E3™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Transceiver LPT-10.
- Carga de red 1 LPUL (carga de la unidad).
- Carga máx. 1.000 W, 230 V CA, 50 Hz, carga resistiva.

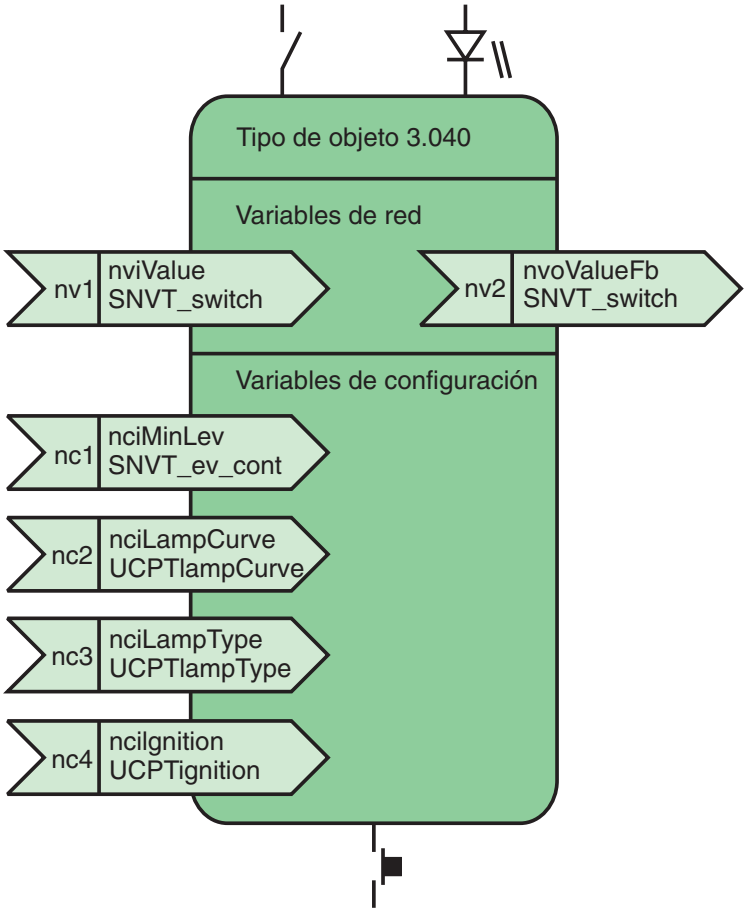
Montaje

- Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- Ancho del módulo de 70 mm.
- Conexión de red de los cables insensible a la polaridad.
- Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm^2.
- Tamaño del cable de carga 1,0-2,5 mm^2.
- Terminales de tornillo.

Instalación

- Instalación de pin de servicio.
- Interoperabilidad con LonMark® versión 3.2.

Detalles de los objetos de accionador de lámpara



Objetos

■ Objeto n.º 0:
□ Objeto del nodo.
□ Compatibilidad de solicitud de estado: RQ-NORMAL, RQ-DISABLED para todos los objetos.
■ Objeto n.º 1:
□ Objeto de accionador de lámpara con perfil funcional 3.040 versión 1.0.
□ SNVT-switch para entrada e información.
□ Una variable de configuración para el nivel de salida mínimo.
□ UCPTlampCurve para linealización personalizada.
□ UCPTlampType para seleccionar la linealización preparada.
□ UCPTingnition para gestión de comportamiento en caso de encendido.
■ Objeto n.º 2:
□ Objeto de control de escena con perfil funcional 3.251 versión 1.0.
□ SNVT - scene para entrada de escena y salida de información.
□ SNVT - switch para salida de controlador.
□ SNVT - setting para entrada de atenuación maestra.
□ SNVT - scene-cfg para entrada de configuración e información.

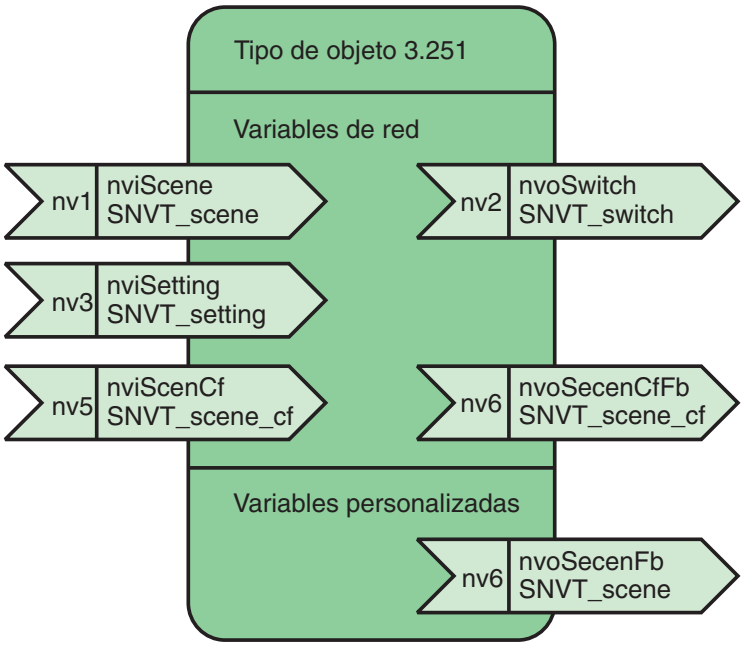
Variables de red

nviValue	Entrada de switch.
nvoValueFb	Salida de información de estado.

Variables de configuración

nciMinLev	Nivel mínimo de salida de atenuador. Porcentaje de rango completo SNVT-lev-cont del rango de salida total. El ajuste de fábrica es 0%, que representa diferentes tensiones en función del tipo de lámpara seleccionado.
nciLampCurve	Tabla definida por el usuario para linealizar la lámpara utilizada.
nciLampType	Selector para los tipos de lámparqa predefinidos conocidos y su linealización.
ncilgition	Parámetros para gestionar la forma en que se enciende la lámpara fluorescente.

Detalles del controlador de escenas



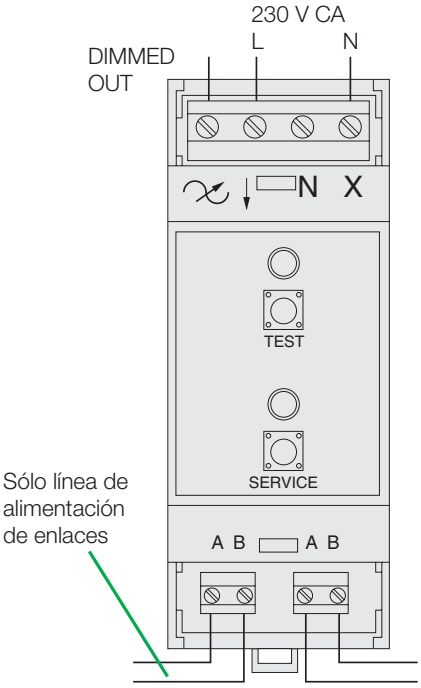
Variables de red

nviScene	Entrada de disparo de escena. Funciones de aprendizaje y rellamada.
nvoSwitch	Switch de salida de controlador de escenas.
nviSetting	Entrada de atenuador maestro.
nviScenCf	Entrada de configuración de escenas. Funciones guardar, borrar, informar, tamaño y liberar. Capacidad para 15 escenas.
nvoScenCfFb	Salida de información e información de configuración de escenas.
nvoSceneFb	Salida de información de escenas.

Software

ID de programa estándar	80:00:06:1E:1E:06:04:01
Interface	CSIATTDM1.XIF

Cableado



Instalación y prueba

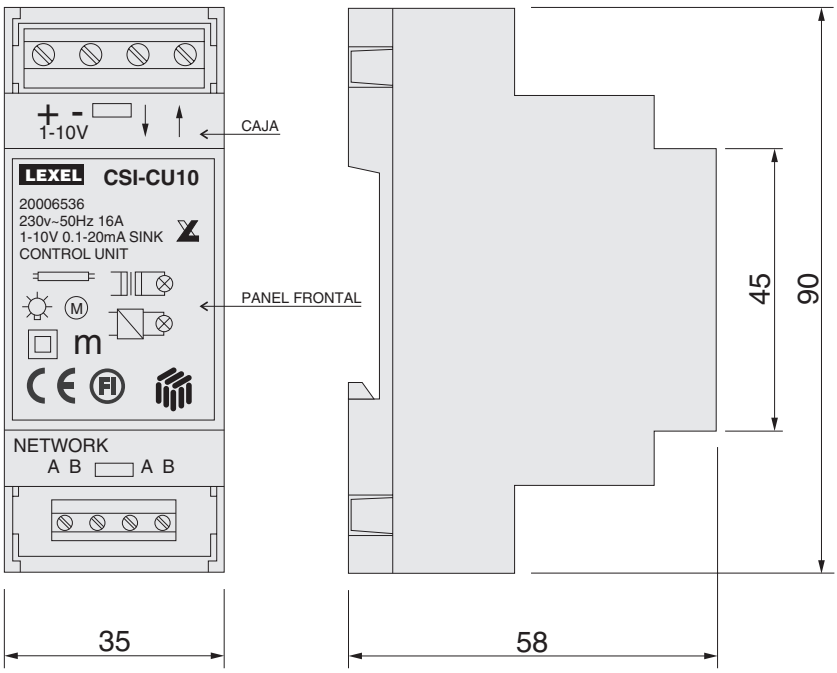
Los pulsadores de test y servicio están situados bajo la tapa roja. El pulsador de prueba activa la salida durante un segundo. El nodo pasa a estar sin configurar si se aprieta el pulsador de servicio y se mantiene pulsado durante más de 3 segundos al encender o reiniciar.

CSI-CU10. Unidad de control de 1-10 V

Función

La unidad de salida para control de iluminación. La unidad tiene un objeto de seccionador, un objeto de controlador de escenas y un objeto de control de luz constante.

Características adicionales: un pulsador combinado de prueba y servicio para comprobación del circuito de la carga local, encendido y atenuación graduales, nivel mínimo ajustable.



Especificaciones eléctricas

■ 3120E3™ Neuron®.
■ Velocidad de reloj 5 MHz.
■ Transceiver LPT-10.
■ Carga de red 3 LPUL (carga de la unidad).
■ Salida analógica: tipo colector, 1-10 V, 0,1-20 mA.

Montaje

■ Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
■ Ancho del módulo de 35 mm.
■ Conexión de red de los cables insensible a la polaridad.
■ Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm^2.
■ Tamaño del cable de carga 1,0-2,5 mm^2.
■ Terminales de tornillo.

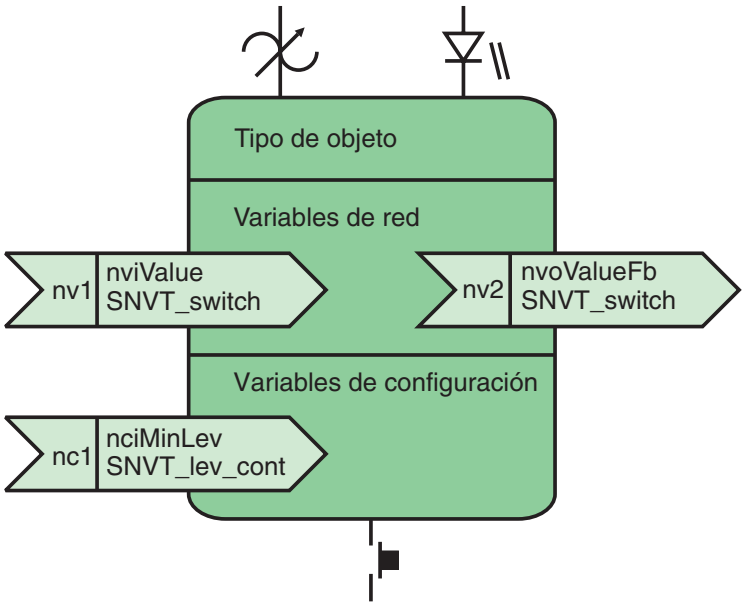
Instalación

■ Instalación de pin de servicio.
■ Interoperabilidad con LonMark® versión 3.2.

Objetos

■ Objeto n.º 0:
□ Objeto del nodo.
□ Compatibilidad de solicitud de estado: RQ-NORMAL, RQ-DISABLED para todos los objetos.
■ Objeto n.º 1:
□ Objeto de accionador de lámpara con perfil funcional 3.040 versión 1.0.
□ SNVT-switch para entrada e información.
□ Una variable de configuración para el nivel de salida mínimo.
■ Objeto n.º 2:
□ Objeto de control de escena con perfil funcional 3.251 versión 1.0.
□ SNVT - switch para salida de controlador.
□ SNVT - setting para entrada de atenuación maestra.
□ SNVT - scene para entrada de escena y salida de información.
□ SNVT - scene-cfg para entrada de configuración e información.
■ Objeto n.º 3:
□ Objeto de control de luz constante con perfil funcional no LonMark. Su funcionamiento es muy similar al del n.º 3.050, pero utiliza una salida de hardware de 1-10 V y la salida nvoSwitch del controlador de escenas en lugar de la suya propia.
□ SNVT_lux para entrada.
□ SNVT_lev_cont para entrada de configuración de histéresis.
□ SNVT_time_sec para configuración de retardo de apagado.
□ SNVT_time_sec para configuración de retardo de encendido.
□ SNVT_lev_cont para configuración de envío de delta mínimo.

Detalles de los objetos de accionador de lámpara



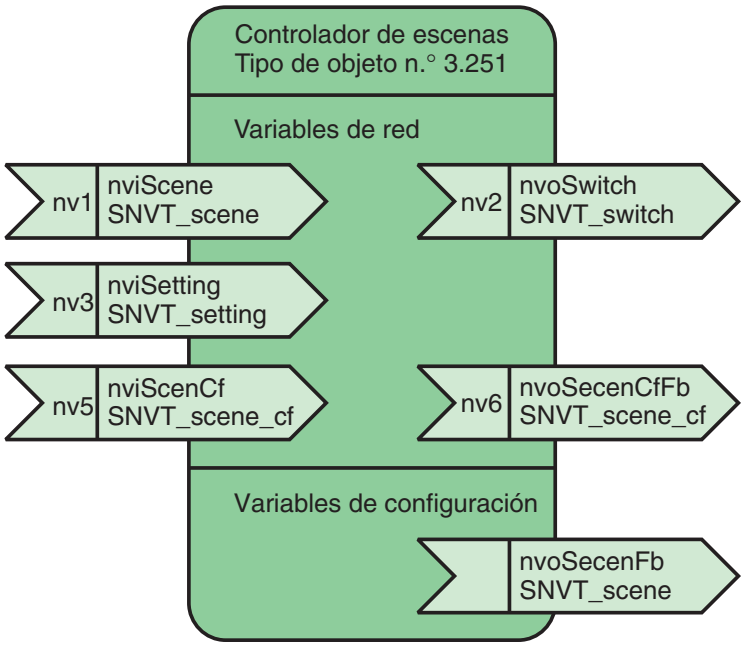
Variables de red

nviValue	Entrada de switch.
nvoValueFb	Salida de información de estado.

Variables de configuración

nciMinLev	Nivel mínimo de salida de atenuador (predeterminado = 0%). Margen SNVT_lev_cont completo, porcentaje del margen de salida total.

Detalles controlador de escenas



Variables de red

nviScene	Entrada de disparo de escena. Funciones de aprendizaje y rellamada.
nvoSwitch	Switch de salida de controlador de escenas para los accionadores esclavos.

nviSetting	Entrada de atenuación maestra, que también controla el objeto de control de luz constante.
nviScenCf	Entrada de configuración de escenas. Funciones guardar, borrar, informar, tamaño y liberar. El campo de rotación se utiliza para ajustar el nivel de lux (se puede cambiar). Rotación 0.0 - escena sin la función de luz constante. Rotación > 0 - nivel de iluminación para la función de luz constante. Almacenamiento de 15 escenas.
nvoScenCfFb	Salida de información e información de configuración de escenas.

Variables de configuración

nvoSceneFb	Salida de información de escenas.

Uso del campo de rotación

El valor mostrado en el campo de rotación es un ángulo expresado en grados con dos decimales.
Cuando se utiliza para expresar el valor en lux, el nivel de iluminación decidido se puede calcular por medio de la fórmula siguiente:

valor_en_lux = 50 * valor_en_grados

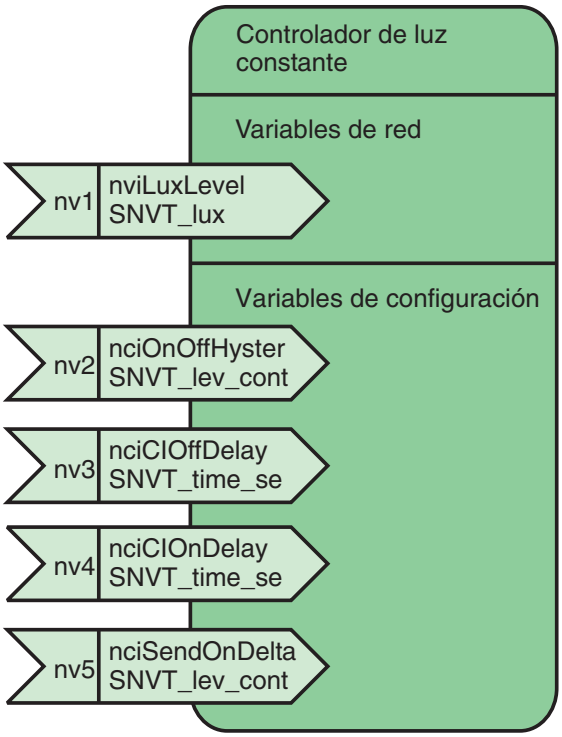
Ejemplos	
Valor_en_grados	Valor_en_lux
1,00	50
2,00	100
10,00	500
14,00	700
20,00	1.000
30,00	1.500

Detalles funcionales

Cuando se ha rellamado una nueva escena, la salida sigue la función de atenuación de escenas hasta que se alcance el nivel de ajuste de escena objetivo.
Si se ajusta el nivel de iluminación, el controlador de luz constante continúa con la operación, llevando la salida hacia el nivel de iluminación (valor en lux obtenido por un sensor de luz) para alcanzar el valor ajustado. Cuando se ha rellamado una nueva escena y el nivel de iluminación está ajustado en la escena y la iluminación ambiental es superior al nivel ajustado y las luces están apagadas, la última rellamada se sitúa en cola. Esto significa que las luces no se encenderán de inmediato después de la rellamada. Se controla el nivel de iluminación ambiental y, si desciende por debajo del nivel ajustado, se inicia la escena situada en cola. Las luces se encenderán de acuerdo con el tiempo de atenuación ajustado, pero se pasará por alto el ajuste de retardo anterior.
Después de la atenuación, la operación continúa bajo el control del objeto de luz constante.
La función de luz constante está vinculada a la escena por el campo de rotación utilizado como nivel de lux. Cuando el campo de rotación del nvi02ScenCF se ajusta a un valor mayor de cero, el controlador de luz constante lo adopta como un umbral de lux.
La vinculación permanece más allá de los eventos de aprendizaje hasta que la configuración borra el campo de rotación.
La función de aprendizaje sólo puede cambiar el valor, no lo puede borrar.
La función de aprendizaje de escenas almacena el nivel de salida actual. Si la función de luz constante se ha vinculado a la escena, también se almacena el nivel de lux actual.

La atenuación maestra en sentido ascendente y descendente desactiva la función de luz constante hasta que se alcanza el nivel de salida deseado. Si la función de luz constante está vinculada a la escena actual, la función continúa después de la atenuación utilizando el nivel de luz actual como objetivo.
El valor de entrada del accionador de lámpara cancela la escena y los controladores de luz constante, y los desactiva.

Detalles del objeto de control de luz constante



Variables de red

nviLuxLevel	Entrada del nivel de lux medio.

El nviSetting del objeto de control de escenas también controla este objeto.

Variables de configuración

nciOnOffHyster	% de desviación para activar o desactivar la salida.
nciClOffDelay	Retardo de desactivación de la salida.
nciClOnDelay	Retardo de activación de la salida.
nciSendOnDelta	% de desviación para iniciar la corrección.

El controlador no dispone de una salida, pero está conectado internamente para controlar las salidas del accionador de lámpara y del controlador de escenas.

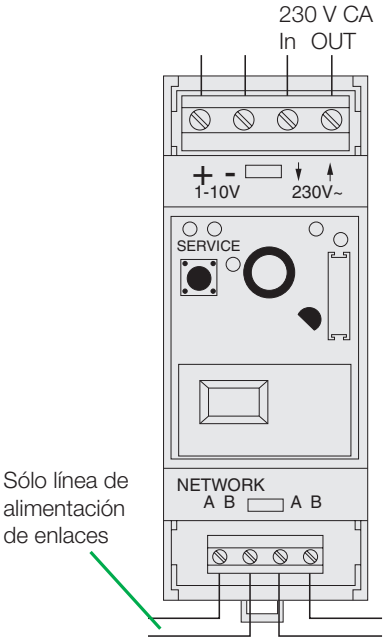
Software

ID de programa estándar	80:00:06:1E:0A:06:04:03
Interface Nv	AHCU10M3.XIF

Instalación y prueba

El pulsador combinado de prueba y servicio está situado debajo de la cubierta roja. Al pulsar este botón se envía un mensaje de servicio, y si se mantiene pulsado se activa la salida durante un segundo. El nodo se desconfigura si se mantiene pulsado el botón de servicio durante más de 3 segundos al encender o reiniciar la unidad.

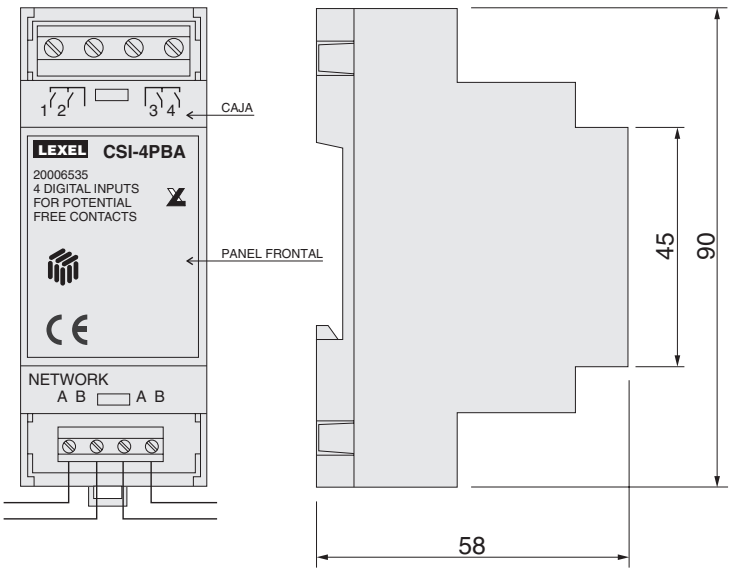
Cableado



CSI-4PBA. Adaptador de cuatro pulsadores/unidad de entrada digital

Función

Un adaptador de pulsadores con cuatro entradas para iluminación y control de equipos. Las funciones de salida para las entradas 2 a 4 tiene siempre un switch de tipo ON/OFF. La entrada 1 tiene funciones de salida que pueden seleccionar: salida conmutada ON/OFF de una sola entrada o cuatro salidas ON, OFF, UP y DOWN de entrada para conmutación y control continuo. Existen cuatro indicadores de estado LED para mostrar el estado de los objetos en el modo seleccionado. La unidad también tiene una función de panel de escena. Las funciones se pueden seleccionar mediante variables de configuración.



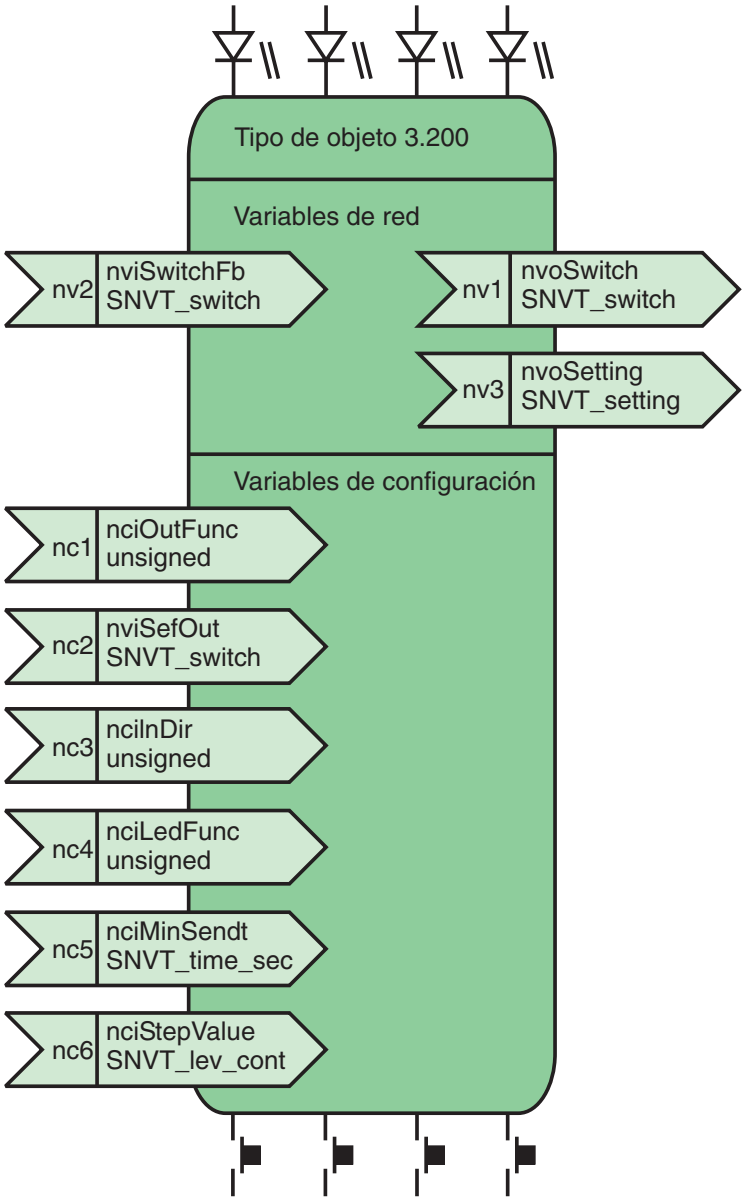
Especificaciones eléctricas

- 3120E3™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Transceiver LPT-10.
- Carga de red 2 LPUL (carga de la unidad).

Montaje
- Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- Ancho del módulo de 35 mm.
- Conexión de red de los cables insensible a la polaridad.
- Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm^2.
- Tamaño del cable de carga 1,0-2,5 mm^2.
- Terminales de tornillo.

Recomendaciones
Instalación del pin de servicio.
Interoperabilidad LonMark® versión 3.2.

Detalles del objeto switch n.º 1



Objetos
- Objeto n.º 0:
  - Objeto del nodo.
  - Compatibilidad de solicitud de estado: RQ-NORMAL, RQ-DISABLED.
- Objeto n.º 1:
  - Objeto switch de bucle cerrado. Perfil funcional 3.200 versión 1.0.
  - SNVT-switch para salida e información.
  - SNVT_setting salida para control manual de controladores.

□ SNVT_switch para valor de salida y configuración de estado.
□ Sin signo para configuración de función de salida a cuatro entradas ON/OFF/UP/DOWN o una sola función de entrada ON/OFF.
□ Sin signo para la configuración de dirección de entrada.
□ Sin signo para configuración de función LED.
El objeto también se puede configurar como conmutación normal, conmutación temporal o una función de un sentido con valor de salida configurado.
■ Objeto n.os 2 a 4:
□ Objeto switch de bucle cerrado para conmutación ON/OFF de una sola entrada. Perfil funcional 3.200 versión 1.0.
□ SNVT - switch para salida e información.
□ SNVT - switch para valor de salida y configuración de estado.
□ Sin signo para la configuración de función de salida.
□ Sin signo para la configuración de dirección de entrada.
□ Sin signo para la configuración de función LED.
El objeto también se puede configurar como conmutación normal, conmutación temporal o una función de un sentido con valor de salida configurado.
■ Objeto n.º 5:
□ Objeto de panel de escena. Perfil funcional 3250 versión 1.0.
□ SNVT_scene para salida e información.
□ SNVT_switch para activación de modo de aprendizaje.
□ Variable de configuración para número de escena.

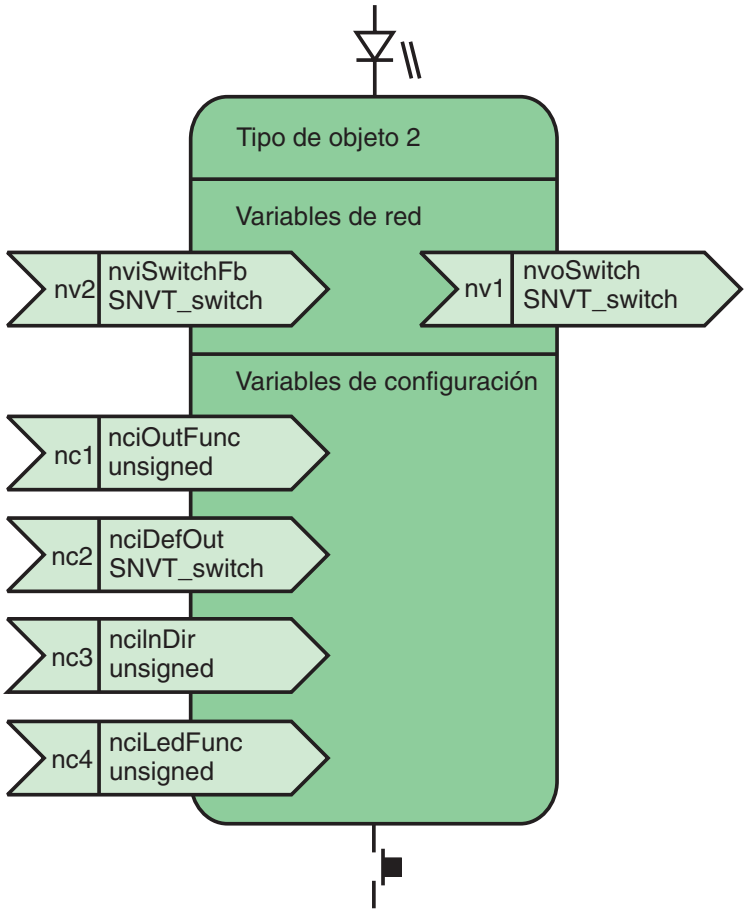
Variables de red

nvoSwitch	Salida de switch.
nviSwitchFb	Entrada de información de estado.
nvoSetting	Salida de ajuste para controladores.

Variables de configuración

nciMinSendT	Tiempo entre actualizaciones de rampa seguidas. Defecto = 0,1 s. Rango 0,5-10%.
nciStepValue	Valor de paso para rampas ascendente/descendente. Defecto = 2,5 %. Rango 0,5-10%.
nciOutFunc	Selecciona una función de salida: 0 = salida switch de conmutación normal ON/OFF de una sola entrada (defecto). 1 = salida switch temporal ON/OFF de una sola entrada. 2 = salida switch de un sentido ON u OFF de una sola entrada. 3 = cuatro salidas ON/OFF/UP/DOWN de entrada (para objeto n.º 1 únicamente).
nciDefOut	Valor de salida para funciones 0-2 y también estado para función 2. Defecto = valor 0, estado 0.
nciInDir	Selecciona una función de entrada para entrada 1: 0 = contacto normalmente abierto (defecto). 1 = contacto normalmente cerrado.
nciLedFunc	Selecciona una función de indicador para LED 1: 0 = indicador encendido cuando entrada activa (defecto). 1 = indicador apagado. 2 = el indicador sigue la información de red. 3 = el indicador sigue el estado físico de la entrada, circuito cerrado -> LED encendido. 4 = indicador encendido cuando salida activa.

Detalles del objeto switch n.^{os} 2 a 4



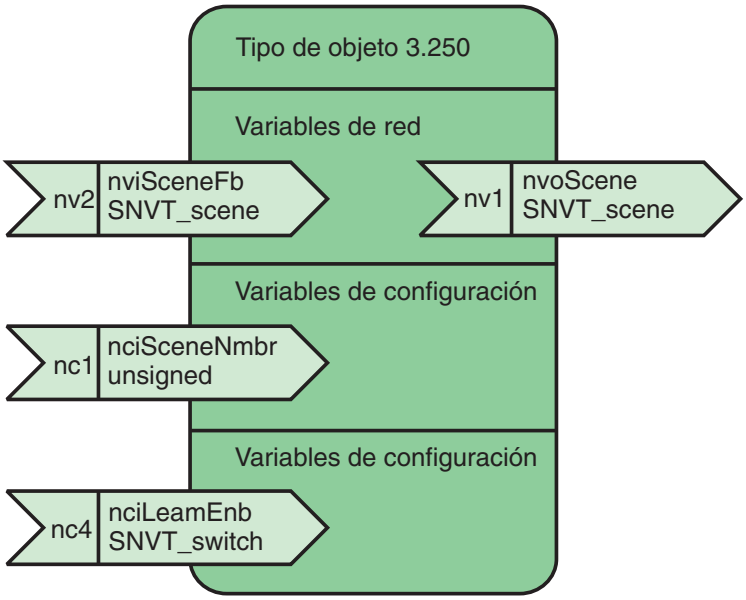
Variables de red

nvoSwitch	Salida de switch.
nviSwitchFb	Entrada de información de estado.

Variables de configuración

nciOutFunc	Selecciona una función de salida: 0 = salida switch de conmutación normal ON/OFF de una sola entrada (defecto). 1 = salida switch temporal ON/OFF de una sola entrada. 2 = salida switch de un sentido ON u OFF de una sola entrada.
nciDefOut	Valor de salida para funciones 0-2 y también estado para función 2. Defecto = valor = estado 0.
nciInDir	Selecciona una función de entrada: 0 = contacto normalmente abierto (defecto). 1 = contacto normalmente cerrado.
nciLedFunc	Selecciona una función de indicador LED: 0 = indicador encendido cuando entrada activa (defecto). 1 = indicador apagado. 2 = el indicador sigue la información de red. 3 = el indicador sigue el estado físico de la entrada, circuito cerrado -> LED encendido. 4 = indicador encendido cuando salida activa.

Detalles del objeto de escena



Variables de red

nvoScene	Salida de escena para rellamada de escena y aprendizaje.
nviSceneFb	Entrada de información de estado.
nviLearnEnb	Entrada de switch para activar la función actual de aprendizaje. Estado OFF = modo rellamada. Estado ON = modo de aprendizaje.

Variables de configuración

vciSceneNum	El número de la primera escena del panel. Los demás números son subsiguientes. Defecto = 1.

Software

ID de programa estándar	80:00:06:20:02:0A:04:03
Interface Nv	AH4DIM3.XIF

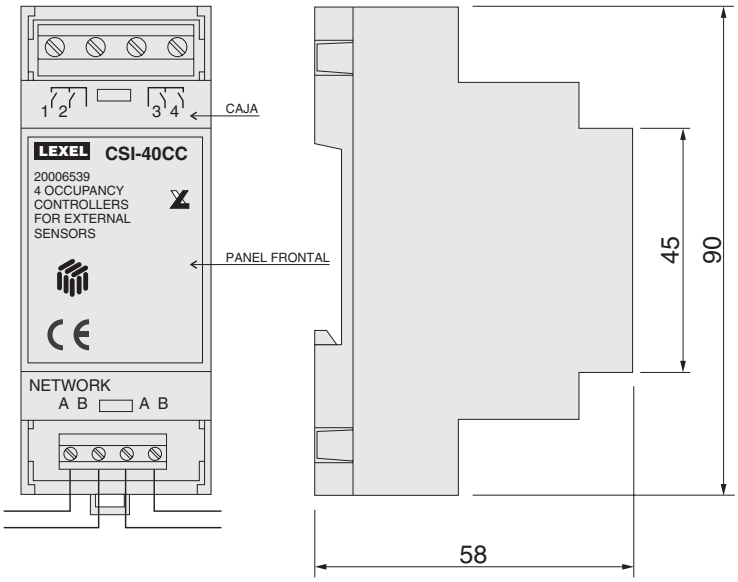
CSI-40CC. Cuatro unidades de controlador de ocupación con cuatro entradas digitales

Función

Una unidad de controlador de ocupación con cuatro entradas digitales para iluminación y control de equipos. Existen cuatro LED's para indicar los estados de la entrada física. Existen cuatro objetos de sensor de ocupación y cuatro objetos de controlador de ocupación en el nodo. Las funciones se pueden seleccionar mediante variables de configuración. El objeto de sensor de ocupación utiliza una entrada digital para detectar la ocupación. El controlador de ocupación utiliza la salida del objeto de sensor y decide sobre la iluminación y el control de los equipos.

Especificaciones eléctricas

- 3120E3™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Transceiver LPT-10.
- Carga de red 2 LPUL (carga de la unidad).



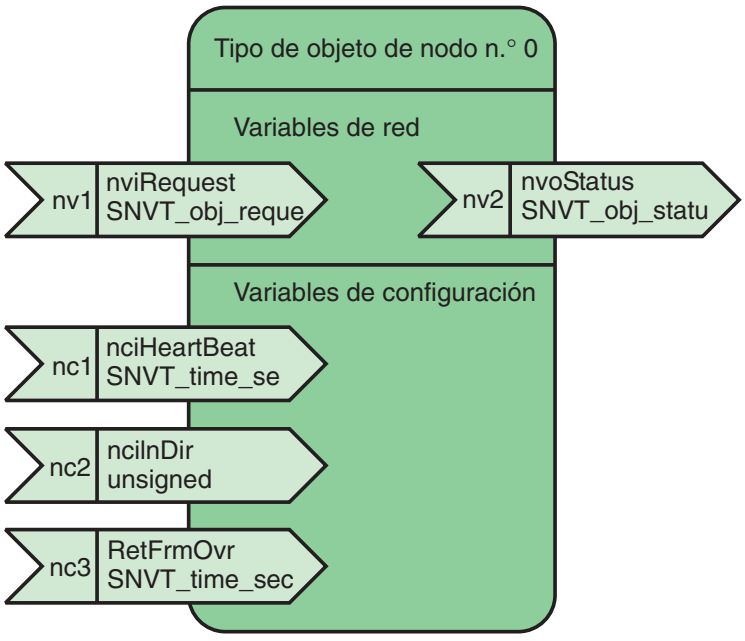
Montaje

- Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- Ancho del módulo de 35 mm.
- Conexión de red de los cables insensible a la polaridad.
- Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm^2.
- Tamaño del cable de carga 1,0-1,5 mm^2 par trenzado máx. 50 m.
- Terminales de tornillo.

Recomendaciones

Instalación del pin de servicio.
Interoperabilidad LonMark® versión 3.2.
El nodo pasa a estar sin configurar si se pulsa el botón de servicio y se mantiene pulsado durante más de 3 segundos al encender o reiniciar.

Detalles del objeto de nodo n.º 0



Objetos

- Objeto n.º 0:
  - Objeto del nodo.
  - Compatibilidad de solicitud de estado: RQ-NORMAL, RQ-DISABLED.

□ SNVT_time_sec para ajuste del tiempo de latido.
□ Sin signo para la configuración de dirección de entrada.
□ SNVT_time_sec para ajustar el tiempo de entorno del modo de cancelación después de desocupado.
■ Objeto n.os 1 a 4:
□ Objeto de sensor de ocupación. Perfil funcional 1.060.
□ SNVT_occupancy para salida de ocupación.
■ Objeto n.os 5 a 8:
□ Objeto de controlador de ocupación. Perfil funcional 3.071 versión 1.0.
□ SNVT_occupancy para entrada de ocupación.
□ SNVT_switch para entrada de cancelación manual.
□ SNVT_switch para salida de control de dispositivos e iluminación.
□ SNVT_scene para salida de rellamada de escena.
□ SNVT_time_sec para ajuste del tiempo de espera de ocupación.
□ SNVT_switch para ajuste del valor y estado de la salida.
□ UCPT_sce_nrs para ajuste de los números de escena ON y OFF.

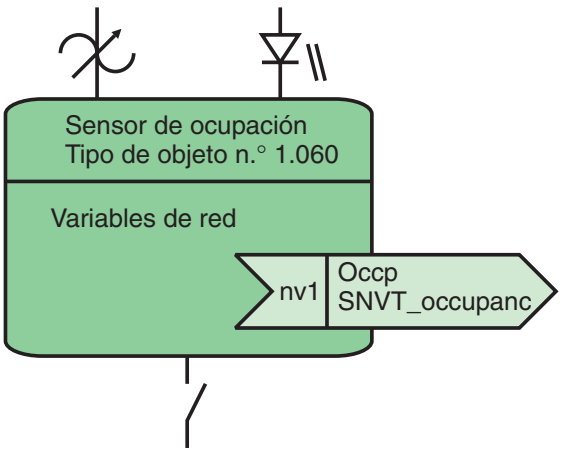
Variables de red

nviRequest	Solicitud de nodo.
nvoStatus	Estado de objeto y nodo.

Variables de red de configuración

nciHeartBeat	Ajuste de tiempo de transmisión de estado máximo, para objetos n.os 1 a 4.
nciInDir	Selecciona una función de entrada para objetos n.os 1 a 4. 0 = contacto normalmente abierto. 1 = contacto normalmente cerrado.
RetFrmOvr	Ajuste del tiempo de retorno del modo de cancelación tras no detectarse ocupación para los objetos n.os 5 a 8.

Detalles de los objetos internos del sensor de ocupación n.os 1 a 4



Variables internas

Occup	Entrada de ocupación; vinculado internamente a la entrada del controlador.

Detalles funcionales

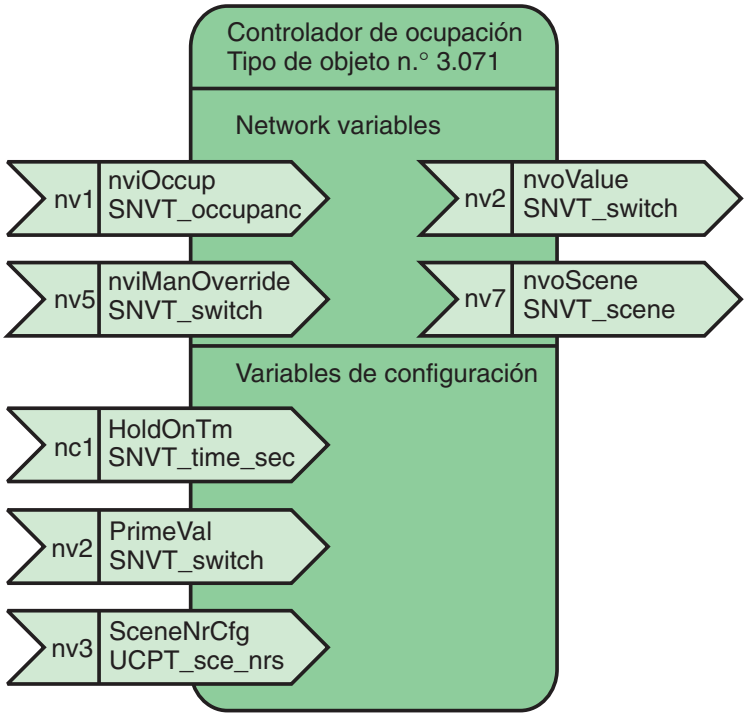
Existen cuatro entradas de hardware en el nodo. Están conectadas al objeto de sensor correspondiente para cada uno. Las salidas del objeto de sensor están internamente conectadas a las objetos de control correspondientes. También existe una variable de red de entrada de ocupación para cada objeto de controlador. La entrada se combina mediante función OR con la salida de sensor.

J 7

Los grupos son los siguientes:

Entrada de hardware	Objeto de sensor	Objeto de controlador
1	1	5
2	2	6
3	3	7
4	4	8

Detalles de los objetos de controlador de ocupación n.os 5 a 8



Variables de red

nviOccup	Entrada de ocupación; OR con la salida conectada internamente del objeto de sensor.
nviManOverride	Entrada de cancelación manual.
nvoValue	Salida de valor y estado.
nvoScene	Salida de escena para llamada *1). Sólo existe una variable nvoScene, pero la utilizan todos los controladores.

Variables de configuración

HoldOnTm	Ajuste del tiempo de espera de ocupación.
PrimeVal	Valor de lámpara de defecto enviado cuando el área está ocupada.
SceneNrCfg	Ajuste de los números de escena enviados cuando se inicia y termina el estado ocupado.

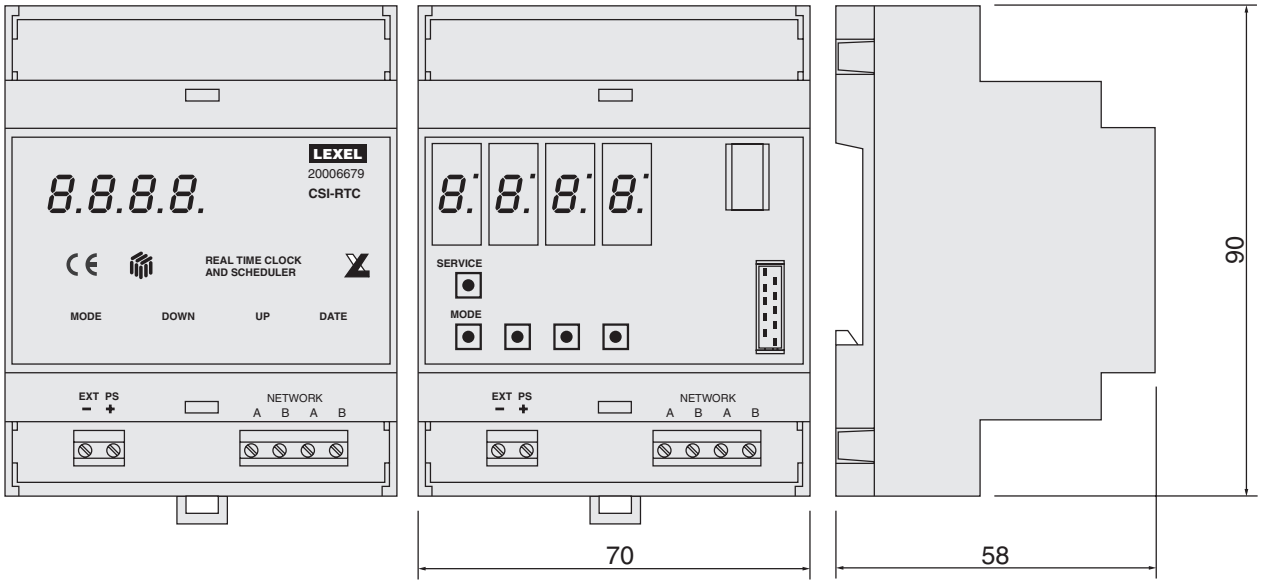
Software

ID de programa estándar	80:00:06:1E:47:0A:04:01
Interface Nv	AH4OCCM1.XIF

CSI-RTC. Planificador y reloj en tiempo real

Función

La unidad contiene un reloj en tiempo real y un objeto de planificador. El reloj en tiempo real muestra la fecha y la hora actuales en la pantalla y las envía al planificador a través de la red. El planificador dispone de listas de puntos temporales para realizar diversos eventos y puede controlar las operaciones a través de la red. Los puntos temporales se pueden activar por día de la semana, por fecha o entre fechas de inicio y fin.



Especificaciones eléctricas

- Procesador 3150™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Transceiver Echelon® FTT-10A.
- Topología libre (p. ej., cableado en estrella, bucle, multipunto, etc.).
- Utiliza la alimentación de enlace de la red y no necesita suministro externo, insensible a la polaridad o conector LOS de dos polos para fuente de alimentación adicional (sensible a la polaridad).
- Tensión de red de entrada de 26 a 42,4 V CC.
- Carga de la red de 2 LPUL.
- Pantalla LED de cuatro dígitos para presentación de hora y fecha.
- Se conecta directamente a una red de control TP/FT-10 Echelon® LonWorks®.
- Programa de aplicación en la Flash ROM.
- Convertidor CC/CC.
- Fuente de alimentación externa de 18-36 V CC, 1 W, opcional.

Montaje

- Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- Ancho de módulo de 70 mm.
- Conexión de red de los cables insensible a la polaridad con terminales de tornillo.
- Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm^2.
- Terminales de tornillo para fuente de alimentación adicional.

Instalación

- Instalación de pin de servicio.
- Diseñado para ofrecer interoperabilidad con LonMark® versión 3.2.
- La solicitud de parpadeo muestra '----' durante un instante.
- Si se mantiene pulsado el interruptor de servicio durante más tiempo mientras se reinicializa el dispositivo, el estado cambia a sin configurar.

Especificaciones ambientales

■ Rango de temperaturas de funcionamiento 0-40 °C, sin condensación permitida.

Objetos

■ Objeto n.° 0:

□ Compatibilidad de solicitud de estado: RQ_NORMAL, RQ_DISABLED, RQ-UPDATE_STATUS, RQ_REPORT_MASK para todos los objetos. RQ_UPDATE_ALARM, RQ_CLEAR_ALARM solo para el objeto n.° 1.

□ nviTimeSet (SNVT_time_stamp) para actualizaciones en tiempo real.

□ SNVT_alarm para notificación de anomalía del temporizador.

■ Objeto n.° 1:

□ Objeto de reloj en tiempo real. Perfil funcional 3.300 versión 1.0.

□ SNVT_time_stamp para proporcionar la hora y fecha reales en la red a todos los objetos enlazados.

□ Variables de configuración para funcionamiento maestro/esclavo, para tasa de actualización de time stamp, para inicio de horario de invierno y de verano, y para autorización de actualización manual.

■ Objeto n.° 2:

□ Objeto de planificador basado en tiempo real. Perfil funcional modificado 3.301 versión 1.0.

□ SNVT_scene para salida de scena.

□ SNVT_setting para salida de modo de funcionamiento.

□ SNVT_ switch para salida de switch.

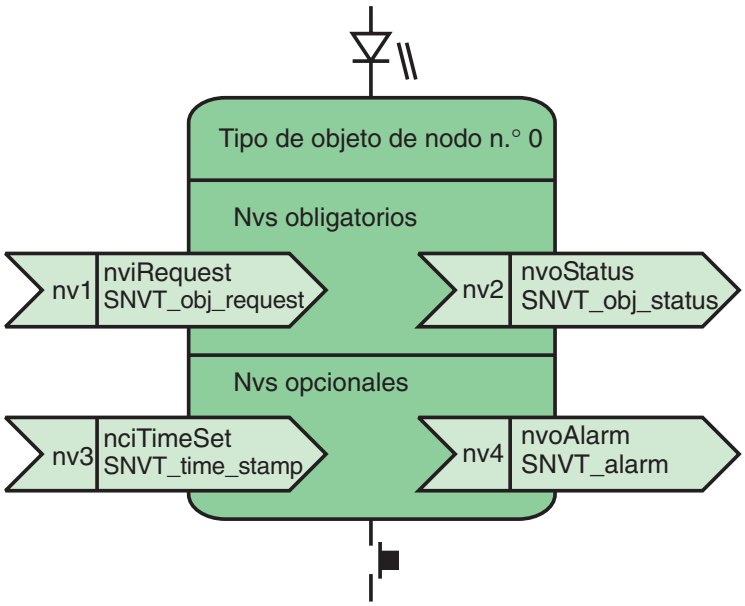
□ SNVT_lev_ disc para salida discreta.

□ SNVT_obj_request para salida de solicitud.

□ Variables para configuración de base de datos de eventos relacionados con el tiempo.

□ SNVT_time_sec para latido de la salida de modo.

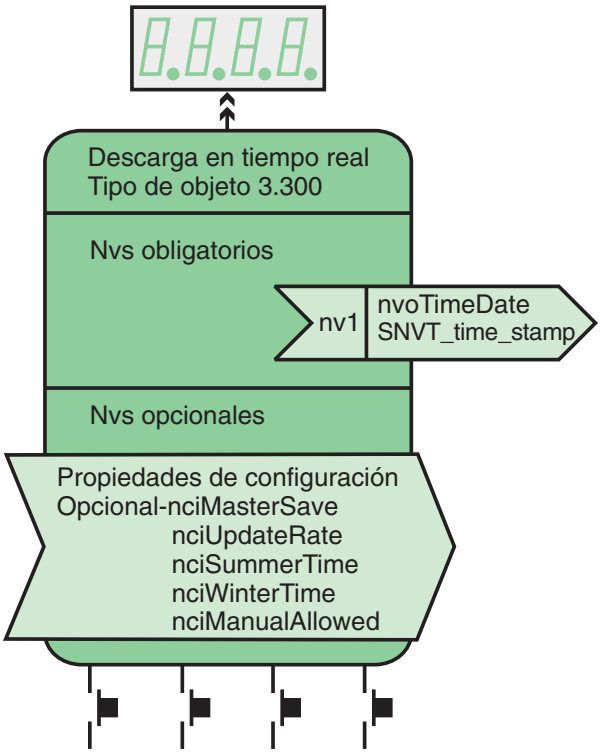
Detalles del objeto de nodo



Variables de red

nviRequest	Solicitud del estado del nodo.
nvoStatus	Salida del estado del nodo.
nviTimeSet	Proporciona al nodo la entrada de la fecha y hora reales. Rango completo de SNVT_time_stamp.
nvoAlarm	Proporciona información sobre las anomalías del temporizador de hardware interno (genera el tipo de alarma (1) -AL_ALM_CONDITION (hay presente una condición de alarma no especificada).

Detalles del objeto de reloj en tiempo real



Variables de red

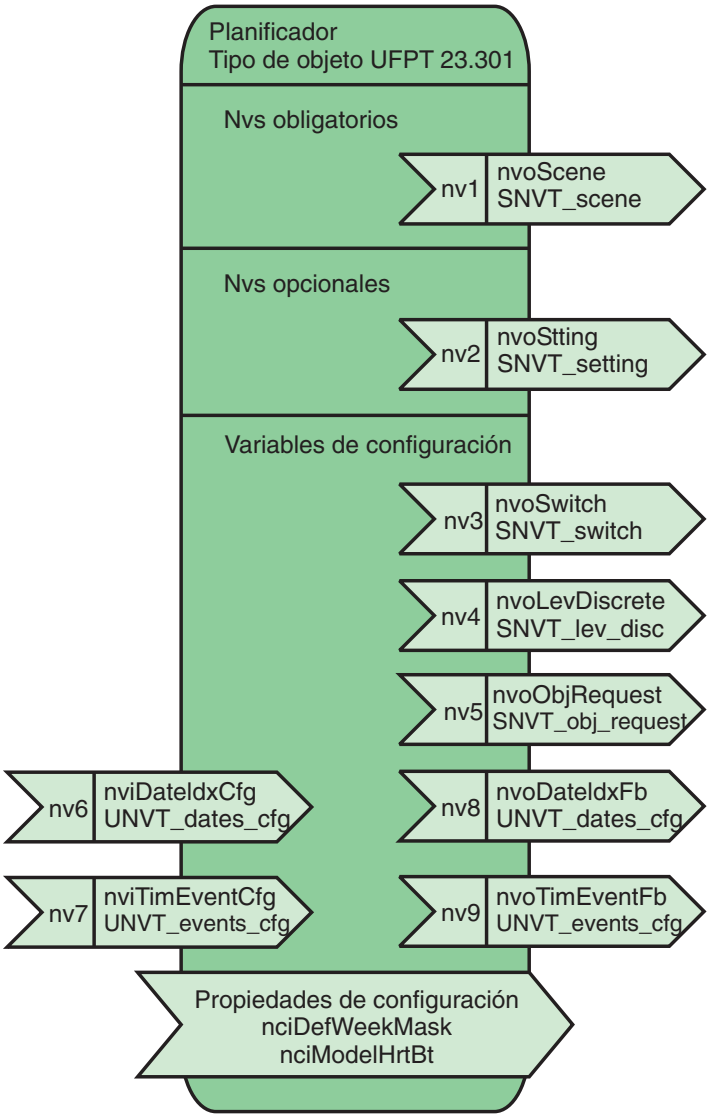
nvoTimeDate	Proporciona a la red de salida de la fecha y hora reales. El rango completo de SNVT_time_stamp.

Variable de configuración

nciMasterSlave	Funcionamiento maestro/esclavo, si se utiliza más de un reloj en la red. Predeterminado = TRUE - sólo se utiliza un reloj en la red. Si el temporizador funciona en el modo ESCLAVO y no se reciben actualizaciones del temporizador MAESTRO, el temporizador interno proporcionará información en tiempo real a los demás objetos del nodo. Sólo se puede cambiar la hora a través de la variable de red nviTimeSet si el temporizador se encuentra en el modo esclavo.
nciUpdateRate	Tasa de actualización de time stamp para un reloj en configuración maestra. Predeterminado = 1 minuto.
nciSummerTime	Inicio de la fecha y horario de verano. En la fecha y hora de verano definidas, el reloj se adelantará automáticamente una hora. Si el mes y el día son cero, realizará el cambio a la hora dada el último domingo de marzo. Si la hora también es cero, realizará el cambio a las 00:00 el último domingo de marzo. Esta función se puede desactivar ajustando el mes a 0, pero ajustando el día a > 0. Predeterminado = la fecha y la hora son 0.
nciWinterTime	Inicio de la fecha y horario de invierno. En la fecha y hora de invierno definidas, el reloj se retrasará automáticamente una hora. Si el mes y el día son cero, realizará el cambio a la hora dada el último domingo de octubre. Si la hora también es cero, realizará el cambio a las 00:00 el último de octubre.

nciWinterTime	Esta función se puede desactivar ajustando el mes a 0, pero ajustando el día a > 0. Predeterminado = la fecha y la hora son 0. Los horarios de verano y de invierno no deben coincidir.
nciManualAllowed	Actualización manual permitida. Predeterminado = TRUE. El cambio manual de la hora es posible mediante los cuatro switches descritos más adelante. Si el valor es FALSE, no es posible cambiar manualmente la hora ni la fecha.

Detalles del objeto de planificador basado en tiempo real



Variables de red

nvoScene	Un evento de escena relacionado con la hora y la fecha. Sólo se utiliza para rellamar escenas.
nvoSetiting	Un modo de funcionamiento de edificio relacionado con la hora y la fecha. Sólo se utiliza para activar o desactivar.
nvoSwitch	Una salida de switch relacionada con la hora y la fecha.
nvoLevDiscrete	Una salida de nivel discreto relacionada con la hora y la fecha.
nvoObjRequest	Una salida de solicitud de objeto relacionada con la hora y la fecha. Es posible enviar solicitudes para 15 objetos (0...14).

Las anteriores salidas de variables de red se actualizan cada vez que se encuentran en el programa un nuevo evento para ellas.

nviTimEventCfg	Entrada para configuración de las filas de eventos temporales [matriz]. Proporciona definiciones de los eventos que se deben transmitir en la red si se alcanza la hora de la fila. Predeterminado = terminación de lista.
nviDateIdxCfg	Entrada para configuración de los punteros de días-fechas proporciona una o dos fechas con un puntero de inicio en la matriz de eventos temporales. Predeterminado = vacío (fechas 0/0).
nvoTimeEventFb	Salida de información para nviTimEventCfg.
nvoDateIdxFb	Salida de información para nviDateIdxCfg.

Variables de configuración

nciDefWeekMask	Máscara de semana-define la lista predeterminada para cada día de la semana.
nciModeHrtBt	Latido para salida de modo. Predeterminado = sin latido.

Visualizador

Pantalla LED (cuatro dígitos, cada uno formado por 7 segmentos y un punto) para presentar la hora y fechas reales.
En el modo normal sólo se muestra la hora (hh.mm).
Para mostrar la fecha (dd.MM) es necesario pulsar el switch DATE.
El brillo normal del visualizador es bajo, pero aumenta cuando se pulsa un botón (← - ↓) y permanece en este estado durante aproximadamente 10 segundos después de soltar el botón.

Teclado

El teclado consta de 5 switches, incluidos 4 para ajustar la hora y la fecha. Es posible ajustar nuevos valores para los minutos (0+59), las horas (0-23), el día (1-31), el mes (1-12) y el año (2000-2099).

■ 1. switch ← - MODE introduce el modo de ajuste de acuerdo con el procedimiento siguiente:

□ Primera pulsación minutos.
□ Segunda pulsación hora.
□ Tercera pulsación mes.
□ Cuarta pulsación día.
□ Quinta pulsación año.
□ Sexta pulsación volver a mostrar la hora.

Nota: La duración de la primera pulsación debe ser superior a 2 segundos.

■ 1. switch ↑ - DOWN reducir el valor en el modo de ajuste.
■ 2. switch → - UP aumentar el valor en el modo de ajuste.
■ 3. switch ↓ - DATE mostrar la fecha (dd.MM).
■ Switch SERVICE para fines de configuración.

Nota: CSI-RTC siempre cambia automáticamente del modo de ajuste al modo de hora si no se pulsa un botón durante 7 últimos segundos.

Puesta en hora

La hora actual (hora y/o fecha) se puede ajustar manualmente o a través de la red.

Manualmente

El cambio manual de la hora sólo es posible si la variable de configuración nciManualAllowed es TRUE. Si el valor es FALSE, no es posible cambiar manualmente la hora ni la fecha. En la parte superior hay cuatro switches (véase la sección teclado) que permiten mostrar ajustar la hora, los minutos, el día, el mes y el año.

A través de la red

Para ajustar la hora/fecha a través de la red, el temporizador debe encontrarse en el modo esclavo (nciMasterSlave = FALSE). A continuación, cada actualización de la variable de red nviTimeSet ajustará un nuevo valor de hora.

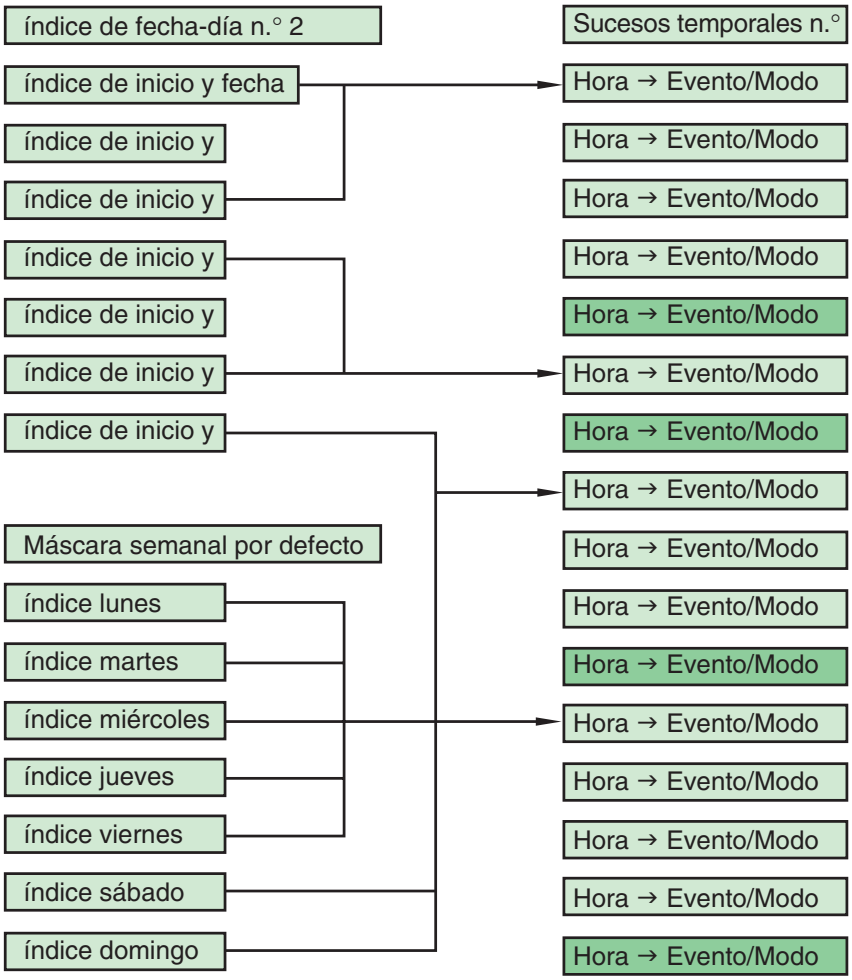
Propiedades de configuración

■ Para funcionar correctamente, el objeto de planificador debe contener una base de datos. La base de datos contiene dos matrices UNVT y una matriz UCPT.

■ La primera es una matriz con UNVT_timeEvent. La matriz contiene listas "terminadas" de definiciones de eventos temporales. Cada lista contiene los eventos que se deben ejecutar en un tipo de día definido.

■ Si se alcanza la hora de la fila, la información correspondiente se transmite en la red como un valor correcto de una de las variables de red (nv1-nv5).

■ La segunda es una matriz con UNVT-dayDateIndex. Consta de definiciones de fecha-fechas, con un índice para la primera matriz de definiciones de eventos temporales. El objeto explora esta lista en busca de una aparición del día (fecha) real con el fin de localizar el programa adecuado para ese día. Cuando se definen varias fechas, la primera aparición en la lista tiene prioridad.



■ Si no se encuentra ninguna fecha en la segunda matriz, UCPTdefWeekMask define una lista predeterminada para ese día de la semana.

■ Las matrices n.º 1 (eventos-eventos temporales) y 2 (fechas-índice de días-fechas) se descargan con el programa de aplicación del nodo, o bien se puede configurar mediante las variables de red nv6-nv9 del planificador.

Nota: Para los elementos Hora -> Evento/Modo, la sombra indica el final del indicador de lista.

Configuración de la base de datos del planificador

■ Número de días-fechas: 20.
■ Número de eventos: 200.

La **máscara de semana predeterminada** se configura con la variable de red de configuración nciDefWeekMask (UCPTdefWeekMask).
Las matrices de **eventos-temporales** y de **índice de días-fechas** se configuran con las variables de red (nv6-9):

N.º de nombre NV		Entrada/ salida	Tipo de NV UNVT_events_cfg	Descripción
6	nviDateIdxCfg	Entrada	UNVT_dates_cfg	Entrada de configuración para la matriz de filas de eventos temporales
7	nviTimEventCfg	Entrada	UNVT_events_cfg	Entrada de configuración para matriz de punteros de días-fechas
8	nvoDateIdxFb	Salida	UNVT_dates_cfg	Salida de información para nviDateIdxCfg
9	nvoTimEventFb	Salida	UNVT_events_cfg	Salida de información para nviTimEventCfg

La variable nviDateIdxGfg se utiliza para rellenar la matriz de días-fechas (n.º 2) de la base de datos del planificador.

Definición de campos

■ Función - tipo de operación:
□ DCF_SAVE - sobrescribir el día-fecha con datos nuevos.
□ DCF_CLEAR_eliminar el día-fecha de la lista.
□ DCF_Report - mostrar los datos del día de fecha.
□ DCF_SICE - presenta el número de registros vacíos.
■ index - para determinar la ubicación en la matriz de días-fechas (0..número de días-fechas).
■ day_1 y month_1 - día de inicio.
■ day_2 y month_2 - día final (day_2 = 0 y month_2 = 0 significa que sólo está activo el día de inicio).
■ event_mode_index - puntero para la lista de la matriz de eventos temporales.
La variable nviTimEventCfg se utiliza para rellenar la matriz de eventos temporales (n.º 1) de la base de datos del planificador.
■ Definición de los campos:
□ Función - tipo de operación:
□ TECF_SAVE - sobrescribir el evento temporal con datos nuevos.
□ TECF_CLEAR - eliminar el evento temporal de la lista y mover el resto de la lista hacia arriba.
□ TECF_REPORT - mostrar los datos del evento temporal.
■ index - para determinar la ubicación en la matriz de eventos temporales (0..número de eventos).
■ record_type - tipo de evento (terminación de lista, escena, ajuste, switch, nivel discreto, solicitud de objeto).

■ Hora y minuto - hora de ejecución del evento.
■ event_mode - datos del evento, tal y como se describe en la tabla siguiente:

Tipo de evento	record_type	event_mode
terminación de la lista	0	0
nvoScene	1	0..0xFF - número de escena
nvoSetting	2	0 - SET_OFF 1 - SET_ON 0xFF - SET_NUL
nvoSwitch	3	0..200 - valor (STATE_ON) 0xFF - STATE_OFF
nvoLevelDiscrete	4	0 - ST_OFF 1 - ST_LOW 2 - ST_MED 3 - ST_HIGH 4 - ST_ON 0xFF - ST_NUL
nvoObjRequest	5	0..15 (cuarteto bajo) - solicitud de objeto 0..14 (cuarteto alto) - identificación de objeto 0xFF - valor disponible

Cuando se actualizan las variables de entrada nv6 y nv7, las variables de información de salida nv8 y nv9 muestran información que depende del tipo de operación:

Operación de entrada	Valores de salida		
	Función	Índice	Datos
DCF_SAVE (TECF_SAVE)	DCF_SAVE (TECF_SAVE)	Igual que la entrada	Igual que la entrada
DCF_CLEAR (TECF_CLEAR)	DCF_CLEAR (TECCF_CLEAR)	Igual que la entrada	0
DCF_REPORT (TECF_REPORT)	DCF_REPORT (TECF_REPORT)	Igual que la entrada	Datos de matriz de la base datos [índice de entradas]
DCF_SIZE	DCF_SIZE	Número de registros escritos	0
DCF_FREE	DCF_FREE	Número de registros vacíos	0

Advertencias:
■ Si el valor del índice de entrada es demasiado grande, el índice de la variable de información tendrá un valor igual a 65535 (0xFFFF - valor no disponible).
■ Los datos de las base de datos se sobrescribirán con los datos nuevos (con el mismo índice) proporcionados con las variables nviDateIdxCfg y nviTimEventCfg.

UNVTs
UNVT_dates_cfg
■ typedef struct {
□ dates_idx_cfg_t función;
□ sin signo largo índice;
□ sin signo corto day_1;
□ sin signo corto month_1;
□ sin signo corto day_2;
□ sin signo corto month_2:
□ sin signo largo event_mode_index;
■ }UNVT_dates_cfg;

Campo	Rango válido	Notas
■ función	dates_idx_cfg_t	
■ índice	1.. 20	20 fechas
■ day_1	1.. 31	
■ month_1	1.. 12	
■ day_2	0.. 31	
■ month_2	0.. 12	
■ event_mode_index	1..200	200 eventos

■ typedef enum dates_idx_cfg_t{
□ /* 0 */ DCF_SAVE, // Sobrescribir este día-fecha con datos nuevos
□ /* 1 */ DCF_CLEAR, // Eliminar este día-fecha de la lista
□ /* 2 */ DCF_REPORT, // Mostrar los datos de este día-fecha
□ /* 3 */ DCF_SIZE, // Presentar el número de registros escritos
□ /* 4 */ DCF_FREE, // Presentar el número de registros vacíos
□ /* –1 */ DCF_NUL = –1, // Valor no disponible
■ }dates_idx_cfg_t;

UNVT_events_cfg

■ typedef struct {
□ events_idx_cfg_t función;
□ sin signo largo índice;
□ enum event_mode_type_t record_type; // tipo de evento
□ sin signo corto hora;
□ sin signo corto minuto;
□ sin signo corto event_mode;
■ }UNVT_events_cfg;

Campo	Rango válido	Notas
■ función	events_idx_cfg_t	
■ índice	1..200	
■ record_type	0.. 5	
■ hora	0.. 23	
■ minuto	0.. 59	
■ event_mode	0..255	

■ typedef enum events_idx_cfg_t {
□ /* 0 */ DCF_SAVE, // Sobrescribir este evento temporal con datos nuevos
□ /* 1 */ DCF_CLEAR, // Eliminar este día-fecha de la lista
□ /* 2 */ DCF_REPORT, // Mostrar los datos de este evento temporal
□ /* -1 */ DCF_NUL = -1, // Valor no disponible
■ } events_idx_cfg_t;

UNVT_DefWeekMask

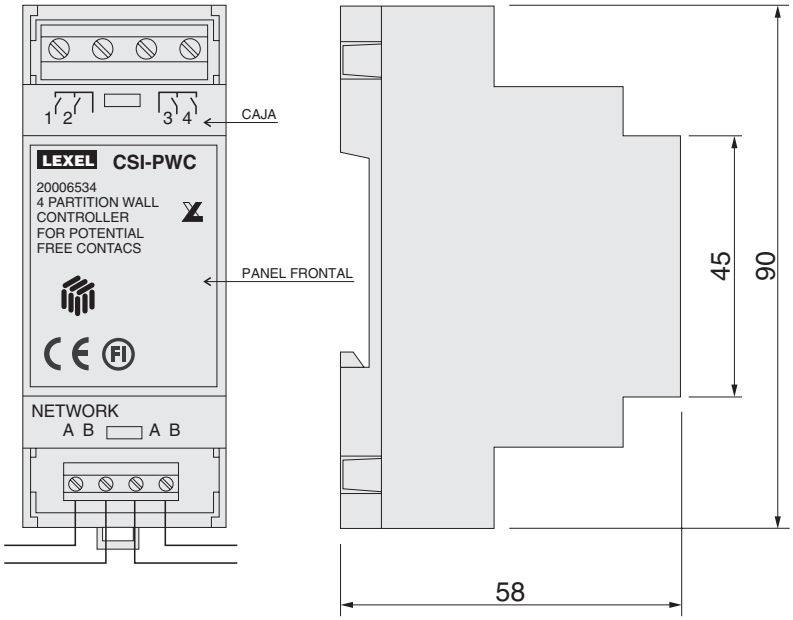
■ typedef struct {
□ sin signo largo Lun;
□ sin signo largo Mar;
□ sin signo largo Mie;
□ sin signo largo Jue;
□ sin signo largo Vie;
□ sin signo largo Sab;
□ sin signo largo Dom;
■ } UNVT_DefWeekMask;

Lunes es el primer día de la semana (0) y domingo es el último (6).

CSI-PWC. Cuatro controladores de paredes divisorias con entradas digitales

Función

La unidad contiene cuatro controladores de paredes divisorias con entradas de estado de pared digitales para control de iluminación. Los controladores pueden manejar mensajes de entrada y salida de tipo escena y ajuste. Existen cuatro LED's para indicar los estados de las entradas digitales. Las entradas digitales se pueden utilizar como switches de pared o asignarse a salidas de tipo switch únicamente. La función se puede seleccionar mediante variables de configuración.



Especificaciones eléctricas

- 3120E3™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Transceiver LPT-10.
- Carga de red 2 LPUL (unidad de carga).

Montaje

- Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- Ancho del módulo de 35 mm.
- Conexión de red de los cables insensible a la polaridad.
- Tamaño del cable de la conexión de red 0,5-1,5 mm^2.
- Tamaño del cable de carga 1,0-1,5 mm^2, par trenzado máx. 50 m.
- Terminales de tornillo.

Instalación

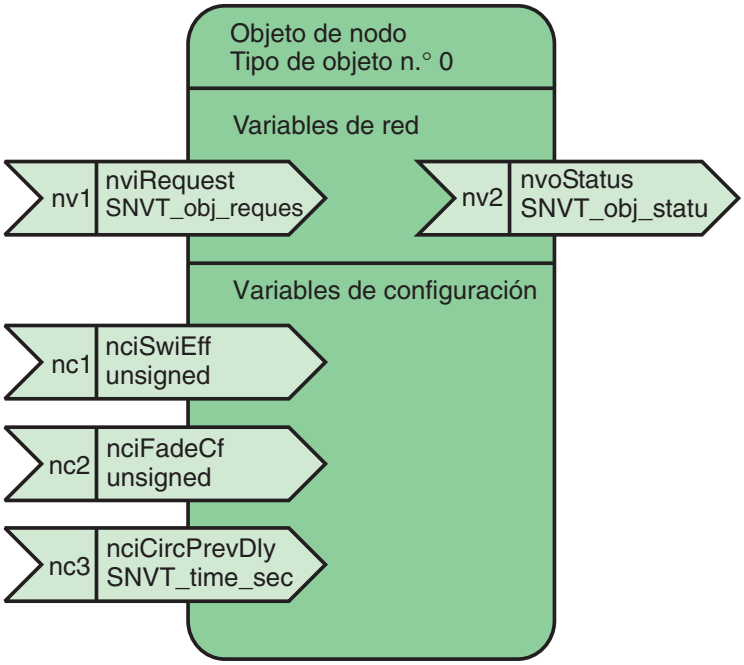
Instalación del pin de servicio.
Interoperabilidad LonMark® versión 3.2.

Objetos

- Objeto n.º 0:
  - Objeto del nodo.
  - Compatibilidad de solicitud de estado: RQ-NORMAL y RQ-DISABLED.
  - Entrada de configuración de signo para selección de defecto de entrada digital.
  - Entrada de configuración de signo para seleccionar si SET_ON y SET_OFF pasan a través.
  - SNVT_time_sec entrada de configuración para tiempo de retardo que impide la circulación.

■ Objetos n.os 1 a 4:
□ Objeto de switch de bucle abierto. Perfil funcional 3.200 versión 1.0.
□ SNVT_switch para salida.
■ Objetos n.os 5 a 8:
□ Objeto de controlador de pared divisoria. Perfil funcional 3.252 versión 1.0.
□ SNVT_scene para entrada y salida de escena principal y secundaria.
□ SNTV_switch para entrada de switch de pared.
□ SNVT_setting para entrada y salida de ajuste principal y secundario.

Detalles del objeto n.º 0



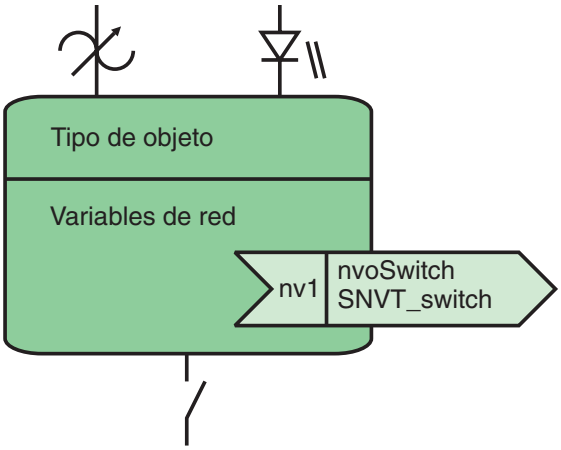
Variables de red

nviRequest	Solicitudes de control del nodo.
nvoStatus	Informe de estado de objeto y de nodo.

Variables de configuración

nciSwiEff	Define el efecto de las entradas digitales. 0 = las entradas sólo se asignan a las variables de switch de pared como a las variables de salida (predeterminado).
nciFadeCf	Define qué funciones de ajuste pasan a través. 0 = sólo pasan las funciones SET_UP y SET_DOWN (predeterminado). 1 = pasan todas las funciones de ajuste.
nciCirPrevDly	Tiempo de retardo para impedir la circulación de un mensaje entre los controladores.

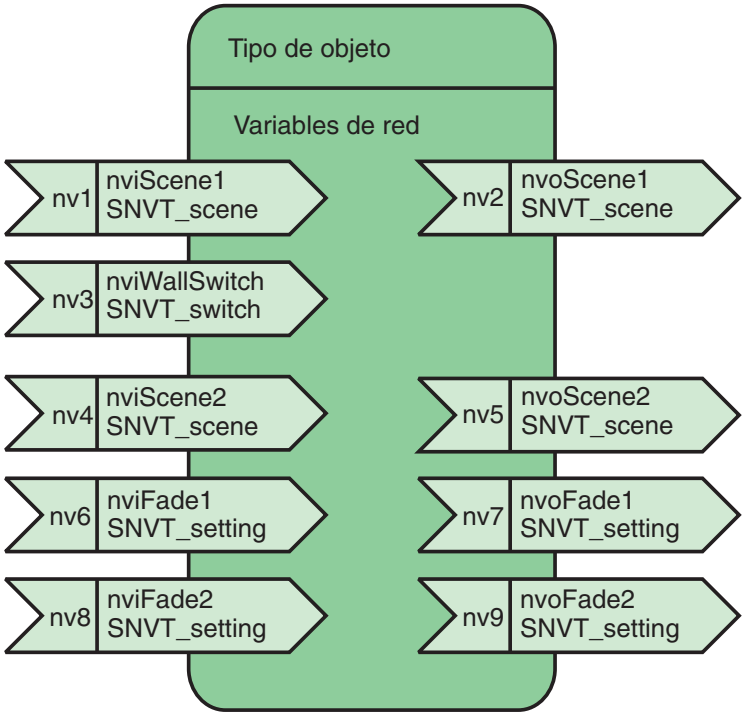
Detalles de los objetos de switch n.os 1 a 4



Variables de red

nvoSwitch	Salida de switch.

Detalles de los objetos de controlador de pared divisoria n.os 5 a 8



Variables de red

nviScene1	Entrada de escena del lado principal para rellamada de escena y aprendizaje.
nvoScene1	Salida de escena del lado principal para rellamada de escena y aprendizaje.
nviScene2	Entrada de escena del lado secundario para rellamada de escena y aprendizaje.
nvoScene1	Salida de escena del lado secundario para rellamada de escena y aprendizaje.
nviWallSwitch	Entrada de switch de pared divisoria.
nviFade1	Entrada de atenuación del lado principal.
nvoFade1	Salida de atenuación del lado principal.
nviFade2	Entrada de atenuación del lado secundario.
nvoFade2	Salida de atenuación del lado secundario.

Conexiones internas
Las entradas de tipo contacto están conectadas para asignarse como switches de pared (predeterminado) mediante nciSwiEff en el objeto n.º 0.

Software

ID de programa estándar	80:00:06:20:34:0A:04:01
Interface Nv	AHPWCM1.XIF

7.5.4. Gama CSI-eLine

CSI-eLine-PWR. Unidad de fuente de alimentación eLine

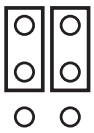
Función
La fuente de alimentación para los componentes eLine y el canal TP/FT-10 es un repetidor transparente entre la dos soluciones de bus (TP/FT-10 y bus interno eLine). Se pueden conectar diez (10) dispositivos eLine al LX-eLine-PWR. Además, la fuente de alimentación TPFT-10 puede suministrar alimentación 10 LPUL a la red LON. El bus interno se utiliza como medio de comunicación entre componentes eLine. “All eLine products are deliverd with a cable used for connecting the products.”

(Conexión de los dispositivos a LX-eLine PWR: si la unidad es la última de la cadena de dispositivos de la red eLine, debe emplearse una terminación de red en el dispositivo. Para ello debe colocarse el puente TERMINAL DEVICE –dispositivo terminal– en la posición YES. “Otherwise, the jumper posición is NO.”)

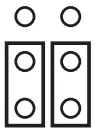
Especificaciones técnicas
■ Tensión de funcionamiento: 230 V CA/50 Hz (conectado a L N) bus interno eLine 10 dispositivos eLine (utilizar sólo el cable incluido).
■ TPFT-10: 10LPUL (– ⏚ +). La red está conectada a + y – (sin polaridad); el blindaje está conectado sólo a tierra virtual o tierra limpia.

Instalación
■ Montaje carril simétrico (DIN).
■ Tamaño (Al · An · F): 106 mm · 90 mm · 58 mm.
■ La fuente de alimentación de la red se puede apagar ajustando el puente designado.
■ Tamaño del cable de red 0,5-1,5 mm^2.
■ Tamaño del cable de carga 1,0-2,5 mm^2.

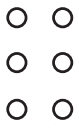
Especificaciones eléctricas
■ Conexión de puente TPFT-10 para terminación:
□ Una unidad:



□ 2 unidades paralelas:



□ Sin terminación:



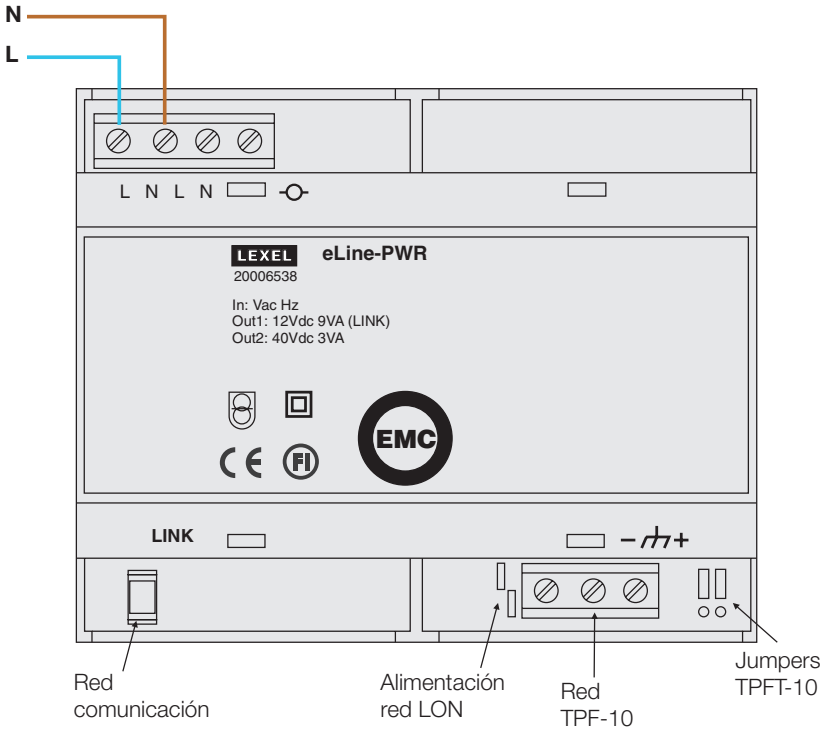
■ Puentes para terminación LON:
□ Encendido:



□ Apagado (sin terminación):



Conexión eléctrica:



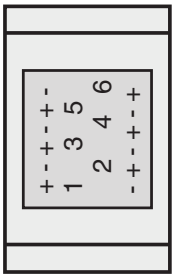
Instrucciones

■ Entrada.

La tensión de la red de alimentación 230 V CA/50 Hz está conectada a un conector de 4 polos marcado L N L N; tamaño máximo del cable 2 · 2,5 mm^2.

■ Salidas:

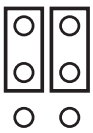
□ Conector de tres polos para red TPFT-10. Marked with (– ⏚ +).
□ Conector de microcontactos de 6 patillas para red Homeline.
□ Consulte más abajo las conexiones de las patillas. Vista superior.



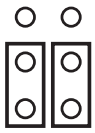
□ 1. + 12 V CC.
□ 2. Tierra para + 12 V CC.
□ 3. RS485 salida contra inversiones (A).
□ 4. RS485 salida invertida (B).
□ 5. Tierra para 12 V CC.
□ 6. + 12 V CC.

■ Conexiones de puente TPFT-10:

□ Para una unidad:



□ Para unidad paralela:



■ Puentes para alimentación LON:

□ Encendido:



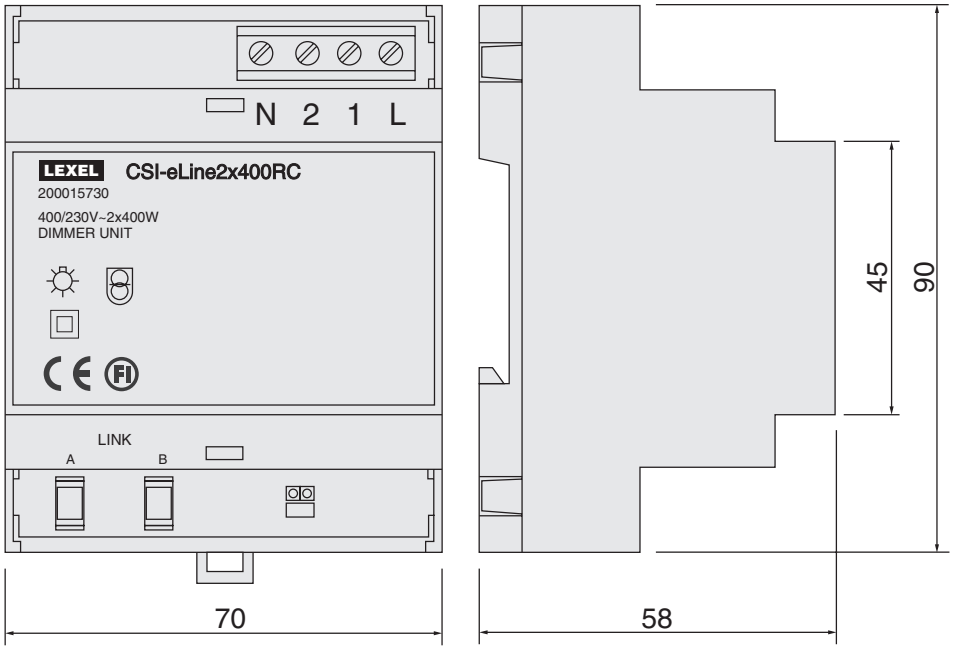
□ Apagado:



CSI-eLine: eLine-ZC3R. Unidad de relé 3 · 16 (10) A

Función

Una unidad de relé de salida con tres relés de paso a cero. La unidad es adecuada para todo tipo de cargas de CA. La unidad tiene tres objetos de accionador y un objeto de controlador de escenas da hasta 3 · 15 escenas.
El botón de servicio también se puede utilizar para probar el circuito local.



Especificaciones eléctricas

- 3220E3™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Bus interno.
- Carga de la fuente de alimentación 900 mW.
- Carga de contacto nominal: cargas de motor: 10 A a 230 V CA 50 Hz.
- Otras cargas: 16 A a 230 V CA 50 Hz.
- Carga total continua máxima de la unidad 3 · 16 A.

Montaje

- Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- Ancho de modulo de 70 mm.
- Cable de red específico suministrado con la unidad de relé.
- Tamaño del cable de alimentación 1,0-2,5 mm^2.
- Teminales de tornillo.

Instalación

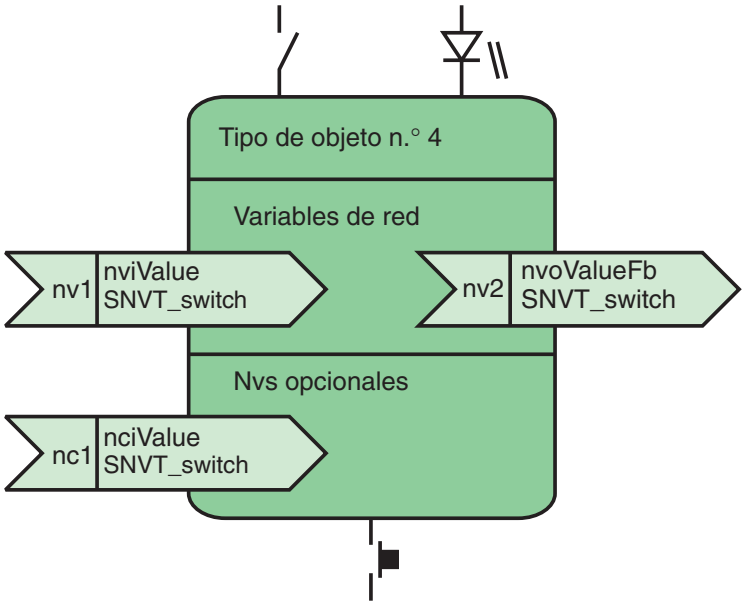
- Instalación del pin de servicio.
- Interoperabilidad LonMark® versión 3.2.

Objetos

- Objeto n.º 0:
  - Objeto del nodo.
  - Compatibilidad de solicitud de estado: RQ_NORMAL y RQ_DISABLED para todos los objetos.
- Objeto n.os 1-3:
  - Objeto de accionador tipo n.º 4:
  - SNVT_switch para entrada e información.
  - Variables de configuración SNVT_switch para salida de fallo.

■ Objeto n.º 5:
□ Objeto de control de escena. Perfil funcional 3.251 versión 1.0.
□ SNVT_scene para entrada de escena.
□ SNVT_switch para salida de controlador.
□ Sin signo como entrada de selector de relé.
□ SNVT_scene_cfg para entrada de configuración y salida de información.

Detalles de objeto de accionador



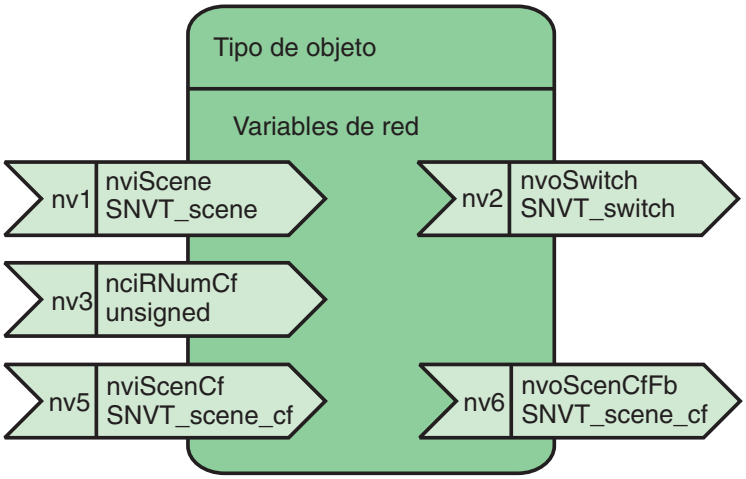
Variables de red

nviValue	Entrada de switch.
nvoValueFb	Salida de información de estado.

Variables de configuración

nciDefOut	Valor de salida de defecto tras reinicio. Defecto: 0% OFF.

Detalles de controlador de escenas



La función de controlador de escenas está separada para los cuatro relés. Cada relé tiene una memoria de escenas independiente. Cualquier escena se puede configurar salida de relé.
La variable de configuración nviRNumCF se utiliza para seleccionar un área de memoria de escenas para las funciones guardar, borrar, informar, tamaño y liberar. Las funciones de aprendizaje y disparo de escenas siempre están activadas de todos los relés.

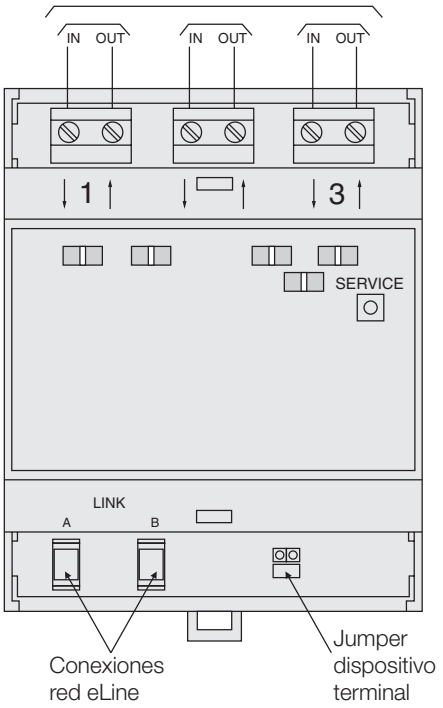
Variables de red

nviScene	Entrada de disparo de escena. Funciones de aprendizaje y rellamada.
nvoSwitch	Switch de salida de controlador de escenas. Sigue a la salida de relé n.° 1.
nviRNumCF	Selector de relé (objeto accionador) para valor de configuración de escenas 1-3.
nviScenCf	Entrada de configuración de escenas. Funciones guardar, borrar, informar, tamaño y liberar. Capacidad para 3 · 15 escenas.
nvoScen CfFb	Salida de información e información de configuración de escenas.

Software

ID de programa estándar	90:00:06:29:00:0A:04:14
Interface Nv	CSIEZ3M20.XIF

Cableado



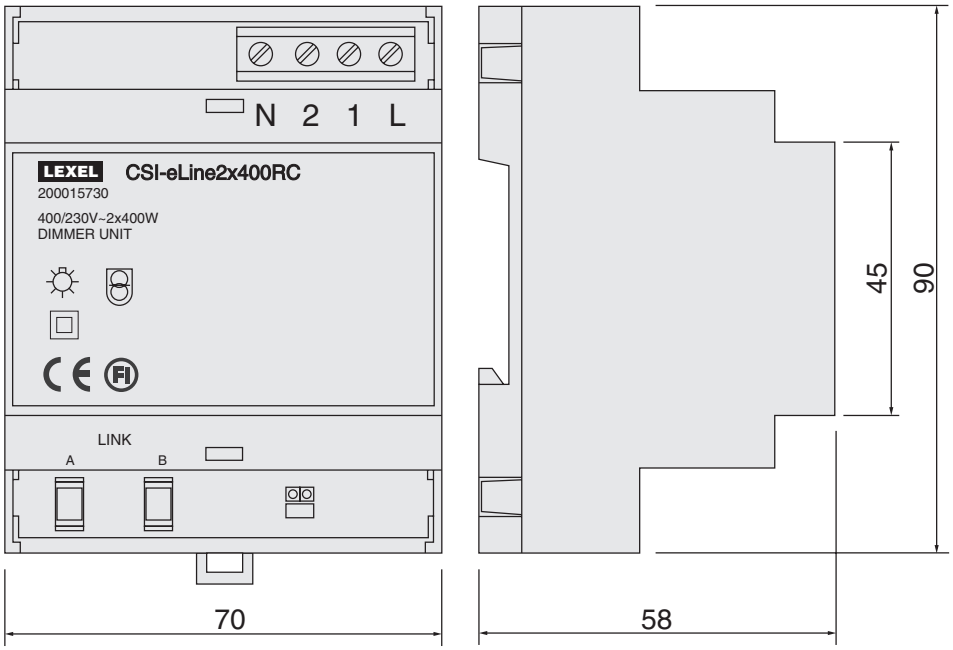
Instalación y prueba

El pulsador de test/servicio está situado bajo la tapa roja. El botón de prueba activa un relé a la vez durante un segundo de forma secuencial. El nodo pasa a estar sin configurar si se pulsa el botón de servicio y se mantiene pulsado durante más de 3 segundos al encender o reiniciar. El dispositivo responde al mensaje intermitente cambiando el estado del relé n.° 1 durante 3 segundos.

CSI-eLine 2 · 400RC

Función

Una unidad de atenuador dual para cargas resistivas y transformadores halógenos electrónicos atenuables especificados por el fabricante. La unidad tiene dos objetos de accionador y un objeto de controlador de escenas para ambos. Características adicionales: un botón para la prueba del circuito de carga local, arrancador y atenuación suave, nivel mínimo ajustable.



Especificaciones eléctricas

- 3220E3™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Bus interno.
- Carga de la fuente de alimentación 260 mW.
- Carga de salida máx. 2 · 400 W, 230 V CA, 50 Hz, carga resistiva.

Montaje

- Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- Ancho de módulo de 70 mm.
- Cable de red específico suministrado con la unidad de relé.
- Tamaño del cable de alimentación 1,0 - 2,5 mm^2.
- Teminales de tornillo.

Instalación

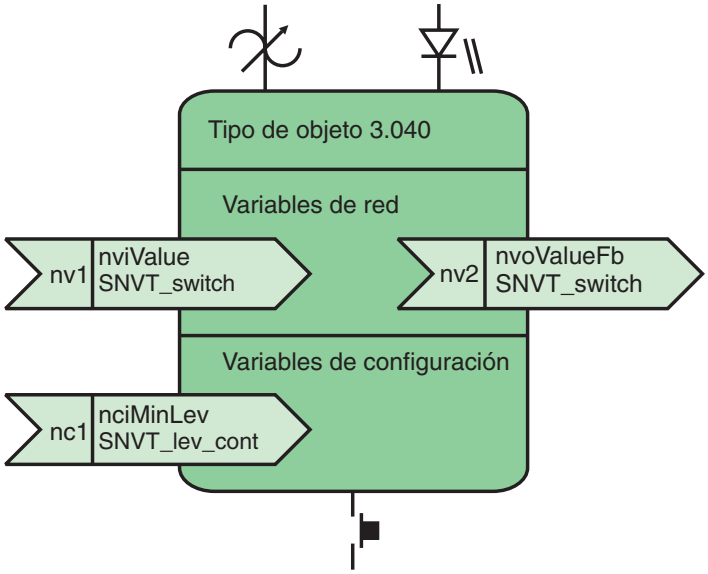
- Instalación del pin de servicio.
- Interoperabilidad LonMark® versión 3.2.

Objetos

- Objeto n.º 0:
  - Objeto del nodo.
  - Compatibilidad de solicitud de estado: RQ_NORMAL y RQ_DISABLED para todos los objetos.
- Objeto n.os 1-2:
  - Objeto de accionador de lámpara con perfil funcional 3.040 versión 1.0.
  - SNVT_switch para entrada e información.
  - Una variable de configuración para el nivel de salida mínimo.

■ Objeto n.º 3:
□ Objeto de control de escena con perfil funcional 3.251 versión 1.0.
□ SNVT_scene para entrada escene.
□ SNVT_switch para salida de controlador.
□ SNVT_setting para entrada de atenuación maestra.
□ SNVT_scene_cfg para entrada de configuración de información.
■ Objeto n.º 4:
□ Objeto de control de escene con perfil genérico funcional 5.
□ SNVT_scene para entrada de escene en conbinación con objeto n.º 3.
□ SNVT_switch para salida de controlador.
□ SNVT_setting para entrada de atenuador maestro en combinación con objeto n.º 3.
□ SNVT_scene_cfg para entrada de configuración e información.

Detalles de objeto de accionador de lámpara



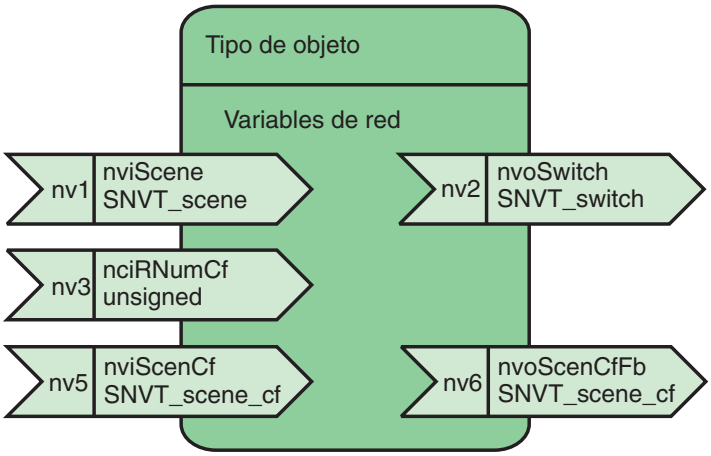
Variables de red

nviValue	Entrada de switch.
nvoValueFb	Salida de información de estado.

Variables de configuración

nciMinLev	Nivel mínimo de la salida de atenuador. Porcentaje de rango completo SNVT_lev_cont del rango de salida total. El ajuste de fábrica es de 24% equ 50 V RMS para carga.

Detalles del controlador de escenas



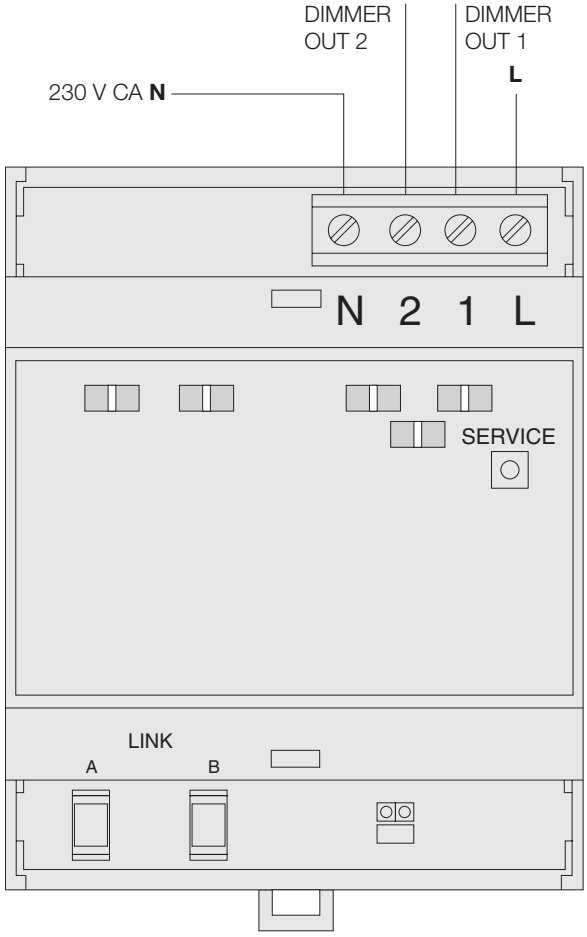
Variables de red

nviScene	Entrada de disparo de escena combinada con objetos 3 y 4. Funciones de rellamada y aprendizaje.
nvoSwitch	Switch de salida de controlador de escenas.
nviSetting	Entrada de atenuador maestro combinada con objetos 3 y 4.
nviScenCf	Entrada de configuración de escenas. Funciones guardar, borrar, informar, tamaño y liberar. Capacidad para 15 escenas.
nvoScenCfFb	Salida de información e información de configuración de escenas.

Software

ID de programa estándar	90:00:06:1E:14:06:04:0A
Interface Nv	CSIE2DM10.XIF

Cableado



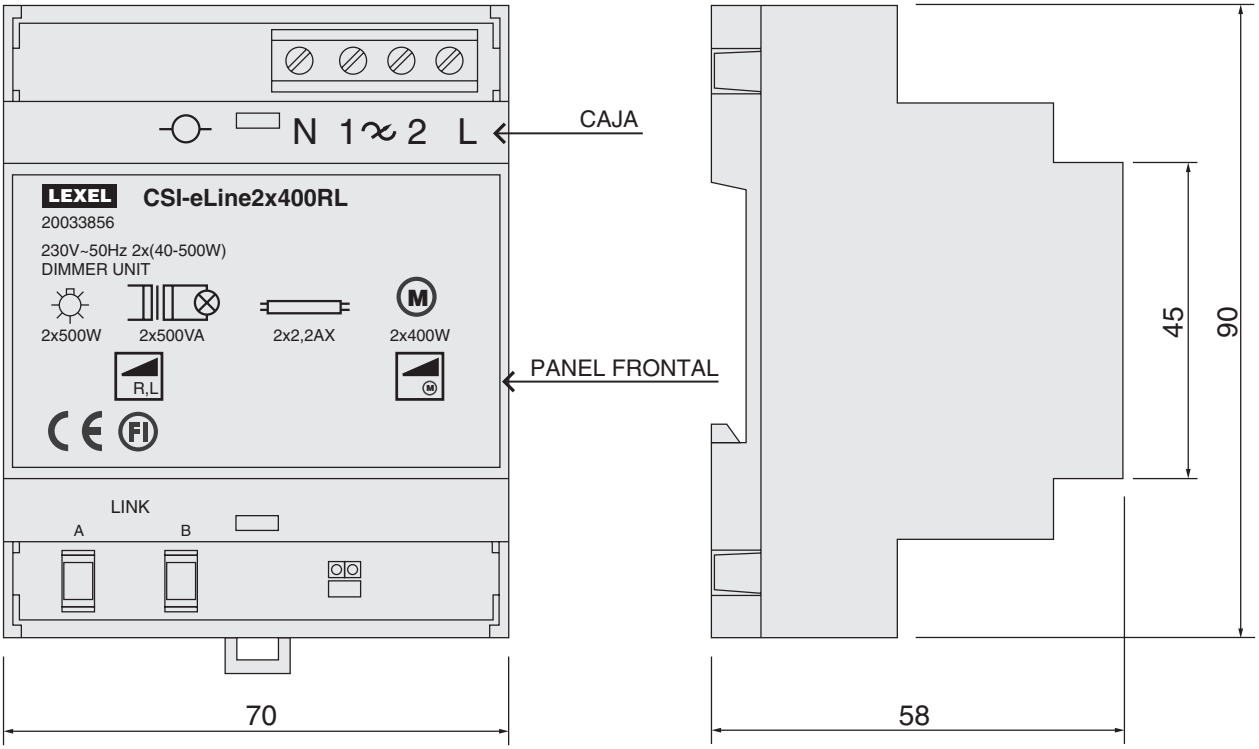
Instalación y prueba

Los pulsadores de test y servicio están situados bajo la tapa roja. El pulsador de prueba activa la salida durante un segundo. El nodo pasa a estar sin configuración si se pulsa el botón de servicio y se mantiene pulsado durante más de 3 segundos al encender o reiniciar.

CSI-eLine 2 · 400RL. Unidad de atenuador de Triac dual

Función

Unidad de atenuador dual para cargas resistivas e inductivas. La unidad tiene dos objetos de accionador y un objeto de controlador de escenas para ambos. Características adicionales: un botón para la prueba del circuito de carga local, arrancador y atenuación suave, nivel mínimo ajustable.



Especificaciones eléctricas

- 3220E3™ Neuron®.
- Velocidad de reloj 5 MHz.
- Bus interno.
- Carga de la fuente de alimentación 420 mW.

Carga de salida máx. 2 · 40-500 W, 230 V CA, 50 Hz, carga resistiva o inductiva.

Montaje

- Montaje sobre perfil simétrico (DIN).
- Ancho de módulo de 70 mm.
- Cable de red específico suministrado con la unidad.
- Tamaño del cable de alimentación 1,0-2,5 mm^2.
- Teminales de tornillo.

Instalación

- Instalación del pin de servicio.
- Interoperabilidad LonMark® versión 3.2.

Objetos

- Objeto n.º 0:
  - Objeto del nodo.
  - Compatibilidad de solicitud de estado: RQ_NORMAL y RQ_DISABLED para todos objetos.
- Objeto n.os 1-2.
  - Objeto de accionador de lámpara con perfil funcional 3.040 versión 1.0.
  - SNVT_switch para entrada e información.

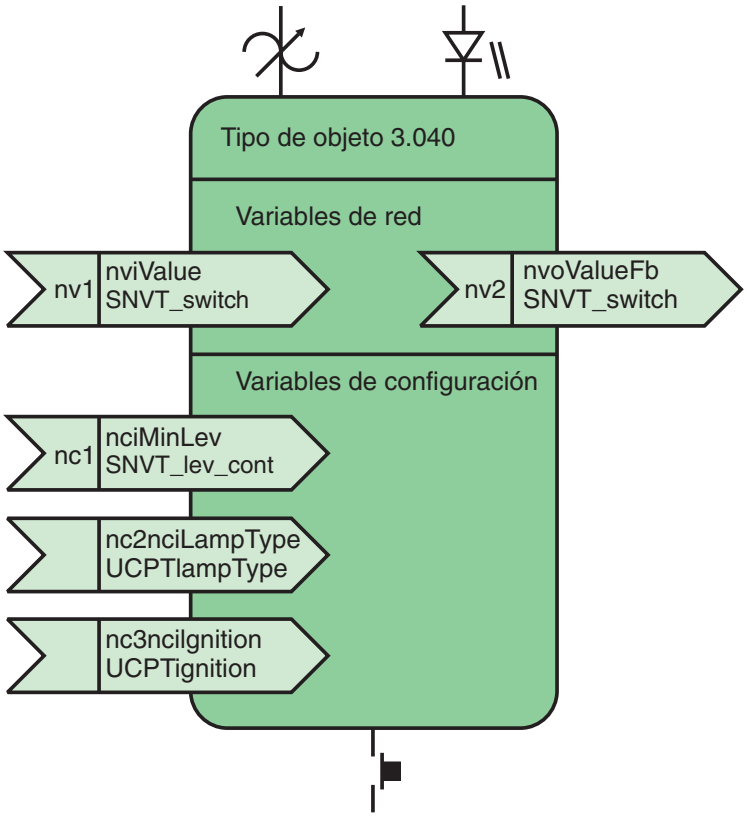
J 7

- Una variable de configuración para el nivel de salida mínimo.
- UCPTlampType para seleccionar la linearización preparada.
- UCPTignition para gestión de comportamiento en caso de encendido.

■ Objeto n.º 3:
- Objeto de control de escena con perfil funcional 3.251 versión 1.0.
- SNVT_scene para entrada escena.
- SNVT_switch para salida de controlador.
- SNVT_setting para entrada de atenuación maestra.
- SNVT_scene_cfg para entrada de configuración de información.

■ Objeto n.º 4:
- Objeto de control de escena con perfil genérico funcional 5.
- SNVT_scene para entrada de escena en combinación con objeto n.º 3.
- SNVT_switch para salida de controlador.
- SNVT_setting para entrada de atenuador maestro en combinación con objeto n.º 3.
- SNVT_scene_cfg para entrada de configuración e información.

Detalles de los objetos de accionador de lámpara



Variables de red

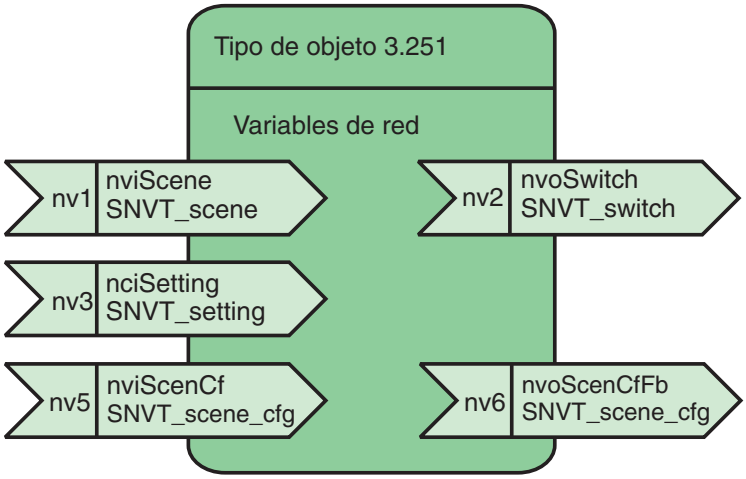
nviValue	Entrada de switch.
nvoValueFb	Salida de información de estado.

Variables de configuración

nciMinLev	Nivel mínimo de la salida de atenuador. Porcentaje de rango completo SNVT_lev_cont del rango de salida total. El ajuste de fábrica es de 24% equ 50 V RMS para carga.
NciLampType	Selector para los tipos de lámpara predefinidos conocidos y su linearización. 0 = definido por el usuario (reservado para el futuro, no válido hoy, funciona como 1).

	1 = lámpara incandescente (defecto). 2 = lineal de fase. 3 = Helvar fluorescente. 4 = Legrand fluorescente.
ncilgnition	Parámetros para gestionar la forma en que se enciende la lámpara fluorescente. Nivel de encendido %, tiempo de encendido ms, defecto 40%, 0 ms.

Detalles del controlador de escenas



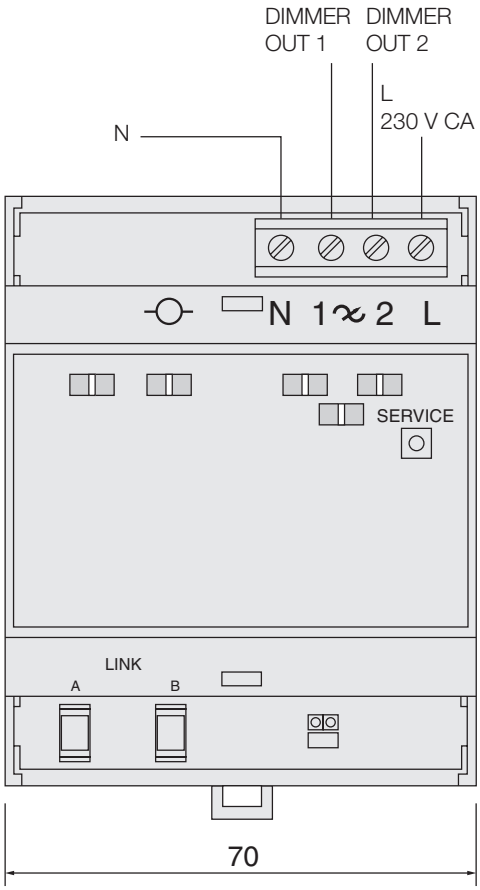
Variables de red

nviScene	Entrada de disparo de escena combinada con objetos 3 y 4. Funciones de rellamada y aprendizaje.
NvoSwitch	Switch de salida del controlador de escenas.
NviSetting	Entrada de atenuador maestro combinada con objetos 3 y 4. Funciones guardar, borrar, informar, tamaño y liberar. Capacidad para 15 escenas.
NvoScenCfFb	Salida de información e informe de configuración de escena.

Software

ID de programa estándar	90:00:06:1E:1E:06:04:0A
Interface Nv	CSIE2DM20.XIF

Cableado



Instalación y prueba

Los pulsadores de servicio están situados bajo la tapa roja. El pulsador de servicio funciona tambien como un pulsador de prueba y activa la salida durante un segundo. El nodo pasa a estar sin configuración si se pulsa el botón de servicio y se mantiene pulsado durante más de 3 segundos al encender o reiniciar.
Los relés de LEXEL expuestos en este capítulo permiten una comprobación para una instalación y puesta en servicio correctas:

■ 1. Utilice únicamente conductores certificados LonMark® (consulte las especificaciones de los conductores).

■ 2. Utilice únicamente las longitudes de conductores recomendadas por el fabricante.

■ 3. La longitud máxima permitida de la sección abierta de un cable de par trazado es de 13 mm.

■ 4. Elimine lo mínimo posible el aislamiento del conductor para evitar cortocircuitos.

■ 5. Puede obtener más información sobre el cableado en la siguiente dirección: http://www. echelon, com/Support/documentación/Bulletin/005-0023-01J.pdf.

■ 6. La terminación puede ser externa o tratarse en las fuentes de alimentación de acuerdo con las instalaciones del fabricante.

■ 7. El blindaje debe conectarse a tierra en un punto al potencial de “tierra limpia”. Si la tierra no es limpia podrán ocurrir problemas (en algunos casos de tierras deficientes, una solución podría ser no conectarlo a tierra).

■ 8. Calcule la carga de la unidad de alimentación de enlace (LPUL) total para elegir el tamaño correcto de la fuente de alimentación.

■ 9. El cable de red no debe tener extremos libres. (El cable de red termina en un dispositivo.)

■ 10. La distancia para 230 V debe ser la mayor posible. (Sin embargo, se puede utilizar en el mismo conducto que el de 230 V, excepto cuando se utilizan convertidores de frecuencia.)

■ 11. La distancia entre la fuente de alimentación y el primer dispositivo debe de ser de 1 metro como mínimo.
■ 12. Los nodos LPT-10 siempre necesitan una fuente de alimentación de trabajo LON externa conectada a la red.
■ 13. Los nodos FTT-10 siempre necesitan una fuente de alimentación externa conectada al nodo, no a la red LON.
■ 14. La fuente de alimentación normalmente se coloca al final de la línea.
■ 15. Si existen más de 64 nodos en un segmento de FTT-10 o una combinación de dispositivos FTT-10 y LPT-10, deberá utilizarse un repetidor.
■ 16. Utilice los archivos de recursos suministrados por el fabricante. “Si surgen problemas.”
■ 17. Si la puesta en marcha del código no funciona, intente utilizar el método de pin de servicio.
■ 18. Compruebe la alimentación con el LED de servicio.
■ 19. Compruebe la versión del programa que está utilizando.

8. Aparamenta para la gestión de la calefacción

Termostatos

8.1. Termostatos de ambiente

Serie sm200 del pequeño material
Termostato de calefacción

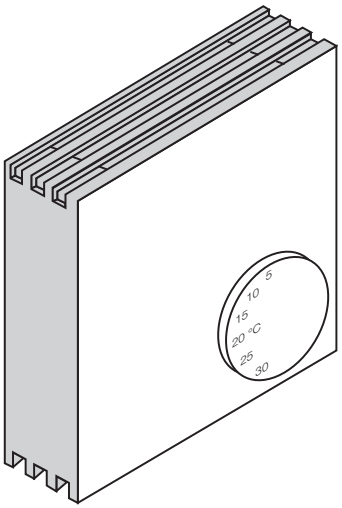


Fig. J8-001: *termostato serie sm200.*

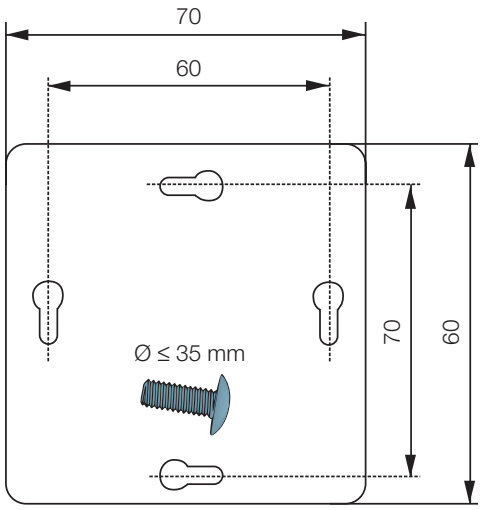


Fig. J8-002: *plantilla termostato serie sm200.*

Función
Permite mandar el funcionamiento de los aparatos de calefacción (convector, válvula o quemador) en función de la temperatura elegida por el usuario (entre 5 y 30 °C).

Descripción:
- Tapa de la caja.
- Botón de ajuste de temperatura.

Sujeción
Plantilla para el taladro.

Emplazamiento
(Ver el apartado 8.7. “Instalación de termostatos de ambiente sm200, TH, THPC, THD, THPA2-THPA4 y THTC y sondas de ambiente”, pág. J/379.)

Instalación:
- Sacar con un destornillador el botón de reglaje de la temperatura.
- Desmontar el tornillo de sujeción de la tapa.
- Soltar la tapa del aparato del lado del botón de reglaje.
- Conectar los cables según el esquema (no soltar los tornillos de los bornes).
- Taponar la salida del tubo de llegada de los cables si los hay.
- Cerrar el aparato.
- Volver a colocar el tornillo de sujeción de la tapa.
- Determinar los valores máximos y mínimos de temperatura.
- Volver a colocar en su lugar el botón de reglaje.

Características:
■ Temperatura: de 5 a 30 °C.
■ Dimensiones: 70 · 70 · 28 mm.
■ Protección: IP40.
■ Contactos de salida: 10 a 250 V, 4 A, 250 V.
■ Capacidad de los bornes: 2,5 mm^2.

Reglaje de la temperatura:
■ Ajustar la temperatura.
El ajuste del umbral de la temperatura se realiza por medio del botón situado en la carátula, desde 5 hasta 30 °C.
■ Limitar el margen de ajuste.
La opción de limitación del margen de ajuste, por ejemplo de 10 hasta 23 °C, se realiza:
□ Indicar con el botón de ajuste un valor comprendido en el margen deseado (por ejemplo, 17 °C).
□ Extraer con un destornillador el botón de ajuste del punto de consigna de la temperatura.
□ En el dorso del botón hay dos escalas:
– Girar el índice graduado azul en el sentido de las agujas del reloj, para indicar el umbral mínimo del gradiente deseado.
– Girar el índice rojo en el sentido inverso de las agujas de un reloj, para indicar el umbral máximo del gradiente deseado.
□ Volver a colocar en su sitio el botón de ajuste del umbral de temperatura.

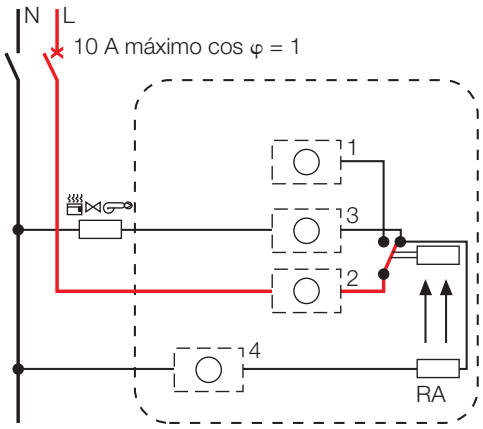


Fig. J8-003: *esquema conexionado termostato serie sm200.*

Termostato de calefacción con programación de ahorro nocturno

Función
Permite mandar el funcionamiento de los aparatos de calefacción (convector, válvula o quemador) en función de los siguientes parámetros:
Umbral de la temperatura de día: entre 5 y 30 °C.
Duración de la bajada de la temperatura por la noche: entre 3 y 18 horas.

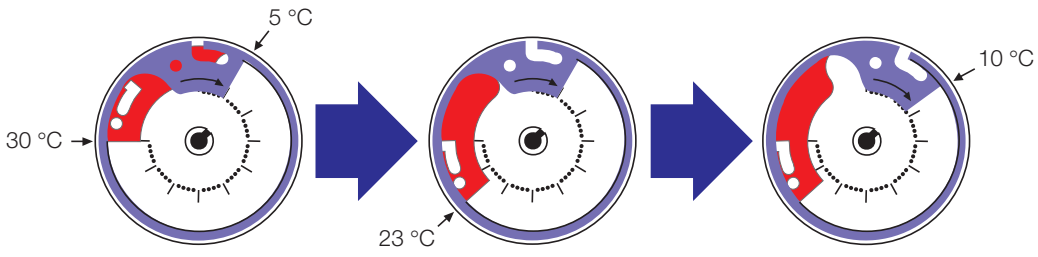


Fig. J8-004: *regulación termostato serie sm200.*

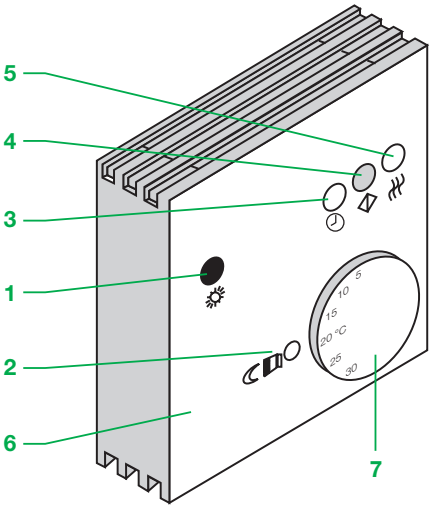


Fig. J8-005: *termostato serie sm200 con programación de ahorro nocturno.*

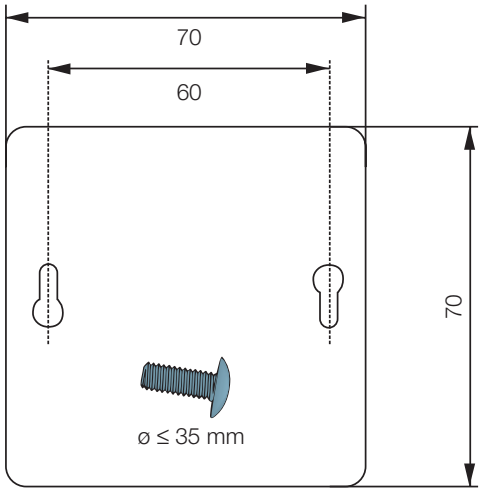


Fig. J8-006: *plantilla termostato serie sm200.*

Descripción

1. Pulsador derogación.
2. Potenciómetro de ajuste de la duración de la bajada de la temperatura por la noche.
3. Indicador de funcionamiento (modo automático/derogación).
4. Pulsador mando automático.
5. Indicador de mando de los aparatos de calefacción.
6. Tapa de la caja.
7. Botón de ajuste del umbral de la temperatura.

Sujeción

Plantilla para el taladro.

Emplazamiento

(Ver el apartado 8.7. “Instalación de termostatos de ambiente sm200, TH, THPC, THD, THPA2 - THPA4 y THTC y sondas de ambiente”, pág. J/379.)

Instalación:

■ Sacar con un destornillador el botón de reglaje de la temperatura.
■ Desmontar el tornillo de sujeción de la tapa.
■ Soltar la tapa del aparato del lado del botón de reglaje.
■ Conectar los cables según el esquema (no soltar los tornillos de los bornes).
■ Taponar la salida del tubo de llegada de los cables si los hay.
■ Cerrar el aparato.
Volver a colocar el tornillo de sujeción de la tapa.
■ Determinar los valores máximos y mínimos de temperatura.
■ Volver a colocar en su lugar el botón de reglaje.

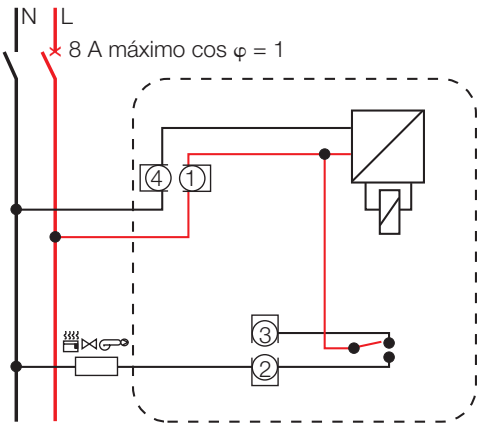


Fig. J8-007: *esquema conexionado termostato serie sm200 con ahorro nocturno.*

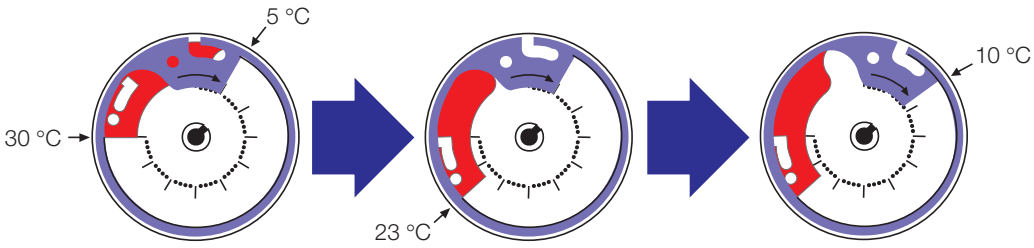


Fig. J8-008: *regulación termostato serie sm200 con ahorro nocturno.*

Características:

■ Temperatura: de 5 a 30 °C.
■ Dimensiones: 70 · 70 · 26 mm.
■ Protección: IP40.
■ Alimentación: 230 V + 10 % (50 Hz).
■ Contactos de salida: 8 a 250 V, 2 A, 250 V.
■ Bajada de temperatura: 3 °C.
■ Consumo < 6 VA.
■ Capacidad de los bornes: 2,5 mm^2.

Reglaje de la temperatura:

■ Ajustar la temperatura.
El ajuste del umbral de la temperatura se realiza por medio del botón situado en la carátula, desde 5 hasta 30 °C.
■ Limitar el margen de ajuste.
La opción de limitación del margen de ajuste, por ejemplo de 10 hasta 23 °C, se realiza:
□ Indicar con el botón de ajuste un valor comprendido en el margen deseado (por ejemplo, 17 °C).
□ Extraer con un destornillador el botón de ajuste del punto de consigna de la temperatura.
□ En el dorso del botón hay dos escalas:
– Girar el índice graduado azul en el sentido de las agujas del reloj, para indicar el umbral mínimo del gradiente deseado.
– Girar el índice rojo en el sentido inverso de las agujas de un reloj, para indicar el umbral máximo del gradiente deseado.
□ Volver a colocar en su sitio el botón de ajuste del umbral de temperatura.

Puesta en marcha:

■ Conectar el termostato.
□ El indicador de funcionamiento amarillo parpadea.
□ Activar el pulsador ⏣, el indicador de funcionamiento se apaga.
■ Poner en funcionamiento el termostato (esta operación se debe efectuar a la hora en que debe empezar el período de bajada nocturna).
□ Activar el pulsador ⏣, el indicador de funcionamiento se vuelve de color verde.
□ El termostato está en servicio a partir de este instante.
■ Tras un corte de suministro energético, superior a un minuto, es necesario volver a colocar en servicio el aparato.

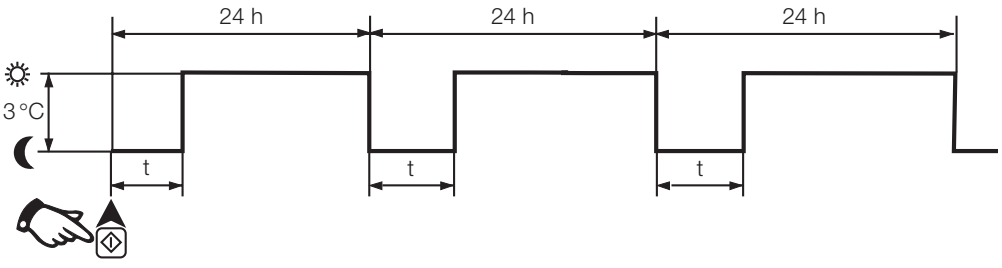


Fig. J8-009: *diagrama de trabajo en condiciones normales.*

Bloqueo de la temperatura:

■ Interrumpir un momento la bajada de la temperatura nocturna.

□ Accionar el pulsador ⏣:

– El indicador de funcionamiento se alumbra en amarillo.

– La bajada de la temperatura nocturna es anulada durante un período fijo de 3 horas (el umbral de la temperatura diurna queda activado).

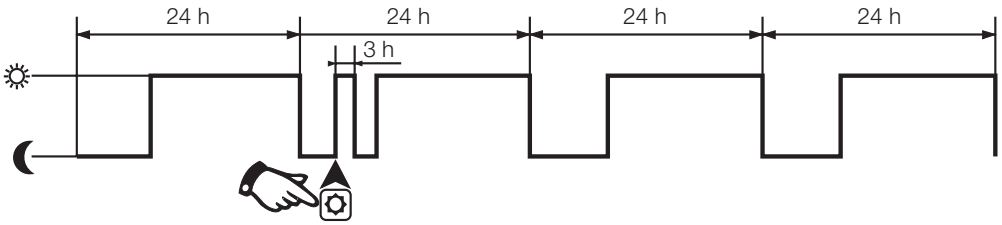


Fig. J8-010: *diagrama de trabajo con el bloqueo de la temperatura.*

Bloquear el funcionamiento según la consigna de temperatura de día:

■ Accionar el pulsador ⏣ durante unos 5 segundos, solamente el umbral de la temperatura de día se tiene en cuenta.

□ El indicador de funcionamiento de color amarillo de apaga.

□ Para desbloquear el aparato, activar el pulsador ⏣, el termostato retorna a su ciclo normal de 24 horas (esta operación se debe efectuar en el momento en que debe empezar el período de bajada nocturna).

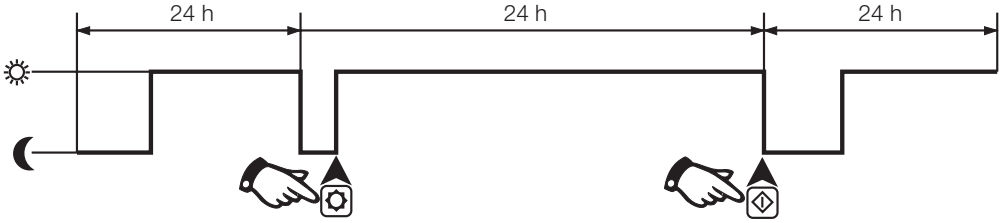


Fig. J8-011: *diagrama de trabajo con el bloqueo del funcionamiento según la consigna día.*

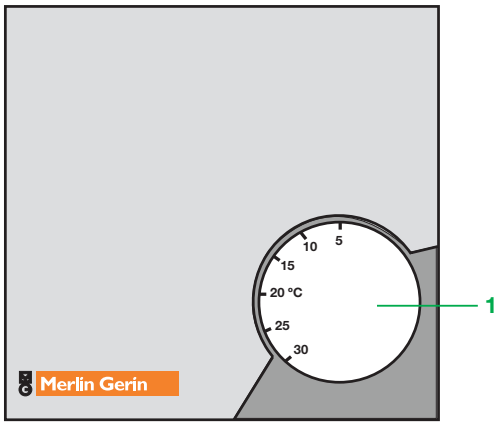
Bajada de la temperatura:

■ Ajustar la duración de la bajada de temperatura nocturna (reducción de 3 °C).

□ El ajuste de este parámetro se efectúa por medio del potenciómetro situado en la carátula. Para efectuar esta operación hay que utilizar un destornillador plano de 3 mm.

□ La ventana a la izquierda del potenciómetro indica la duración hora por hora de la bajada de temperatura nocturna (mínimo 3 horas y máximo 18 horas).

Termostatos TH/Amb.



1. Rueda de regulación de la temperatura.

Fig. J8-012: *carátula termostato TH/Amb.*

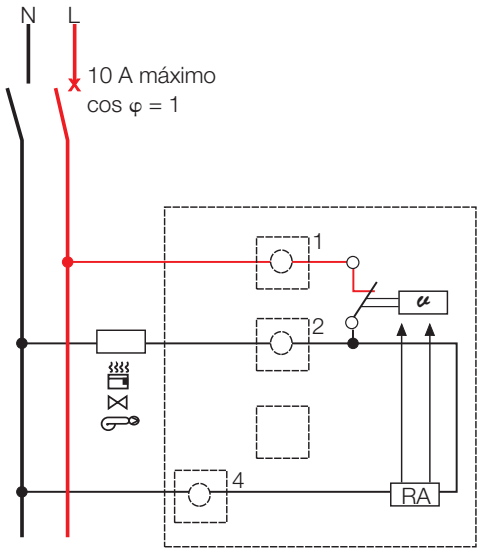


Fig. J8-013: *conexionado del termostatoTH/Amb.*

J 8

Utilización

La regulación de la temperatura se realiza por medio de una rueda graduada, entre 5 y 30 °C, situada en la carátula.
La zona de regulación puede limitarse por medio de unos pilotes (caballetes), por ejemplo entre 10 y 23 °C.
La alimentación con fase y neutro es correcta.

Termostato programable THPC/Amb.

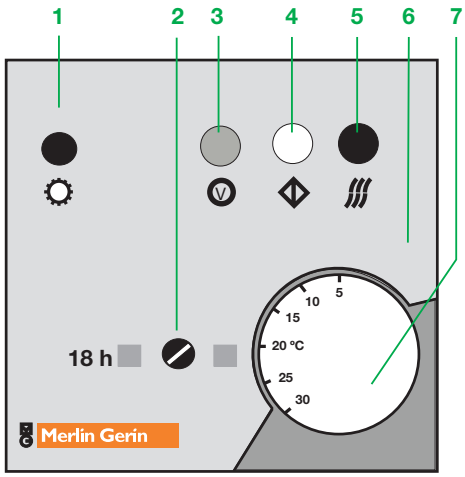


Fig. J8-014: *carátula termostato THPC/Amb.*

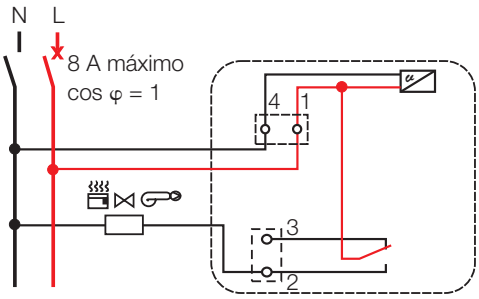


Fig. J8-015: *conexionado del termostato THPC/Amb.*

Descripción

1. Mando para la derogación.
2. Potenciómetro de regulación del tiempo de la bajada de la temperatura nocturna (t), con ventana de control.
3. Término de funcionamiento (forma automática o derogación).
4. Mando de trabajo automático.
5. Indicador de mando de los aparatos de calentamiento.
6. Tapa de la caja del termostato.
7. Rueda para la regulación de la temperatura.

Utilización

El termostato THPC/Amb permite controlar el funcionamiento de los aparatos de calefacción, en función de los siguientes parámetros:
Determinar la temperatura del día entre 5 y 30 °C.
Definición del espacio del ambiente nocturno (mínimo 3 horas, máximo 18 horas), respetándose todas las noches un descenso de la temperatura de 3 °C; posibilidad de interrumpir momentáneamente la bajada.

Termostatos programables analógicos THPA2-THPA4/Amb.

Utilización

El termostato, programable semanalmente, controla el funcionamiento de los aparatos de calentamiento.
El utilizador puede definir para cada período de tiempo específico una temperatura determinada comprendida entre 5 y 30 °C (temperatura de día y temperatura de noche):
THPA2: termostato programable analógico 2 hilos.
THPA4: termostato programable analógico 4 hilos.

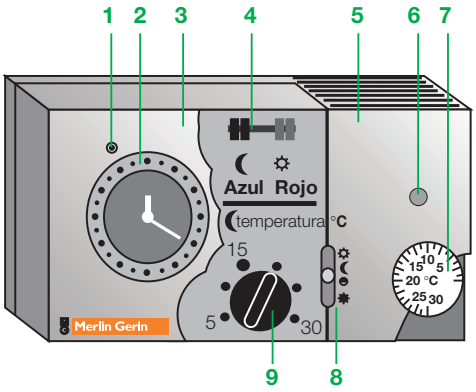


Fig. J8-16: *carátula termostato THPA2-THPA4/Amb.*

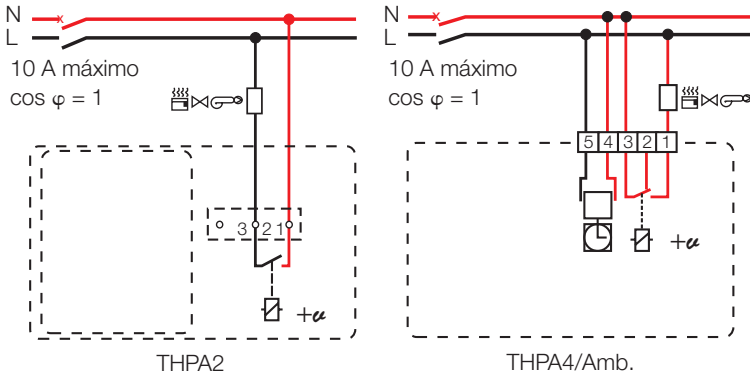


Fig. J8-017: *conexionado del termostato THPA2-THPA4/Amb.*

Descripción (carátula del THPA4)

1. Indicador períodos.
2. Reloj.
3. Tapa extraíble.
4. Soporte para caballetes.
5. Tapa del aparato.
6. Indicador del estado de los aparatos de calefacción.
7. Regulación de la temperatura de día.
8. Conmutador del programa.
9. Regulador de la temperatura de noche.

Termostato programable telemandado (tiempo) THTC/Amb.

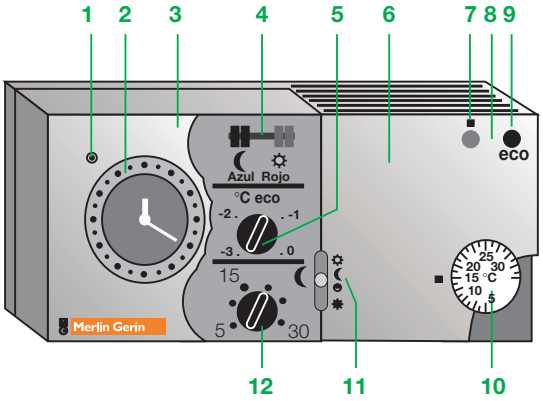


Fig. J8-018: *carátula termostato THPA2-THPA4/Amb.*

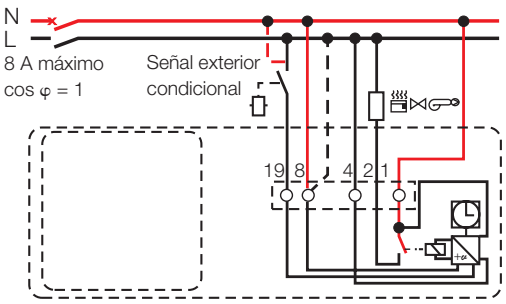


Fig. J8-019: *conexionado del termostato THPA2-THPA4/Amb.*

Descripción

1. Indicador de período.
2. Reloj.
3. Tapa extraíble.
4. Soporte para caballetes.
5. Regulador de la temperatura del período económico.
6. Tapa del termostato.
7. Estado de situación de los aparatos de calefacción.
8. Pulsador de derogación.
9. Estado de funcionamiento del período económico.
10. Regulador de la temperatura de día.
11. Conmutador de programa.
12. Regulador de la temperatura de noche.

Utilización

El termostato THTC, programable semanalmente, controla el funcionamiento de los aparatos de calefacción.
El utilizador puede atribuir, para cada período determinado, una temperatura específica entre 5 y 30 °C (temperatura de día y de noche).
Este termostato permite igualmente controlar los aparatos de calefacción en período económico, con una entrada exterior (contacto tarifario, con señal por temporizador o telefónica).

Conexionado

El conexionado se especifica por una entrada exterior conectada al neutro.
Si la conexión exterior está conectada a la fase, proceder al conexionado según el trazado a puntos del esquema.

8.2. Termostatos de gestión

Termostato TH3

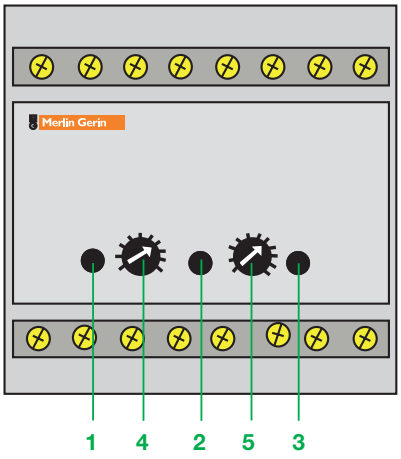


Fig. J8-020: *carátula termostato TH3.*

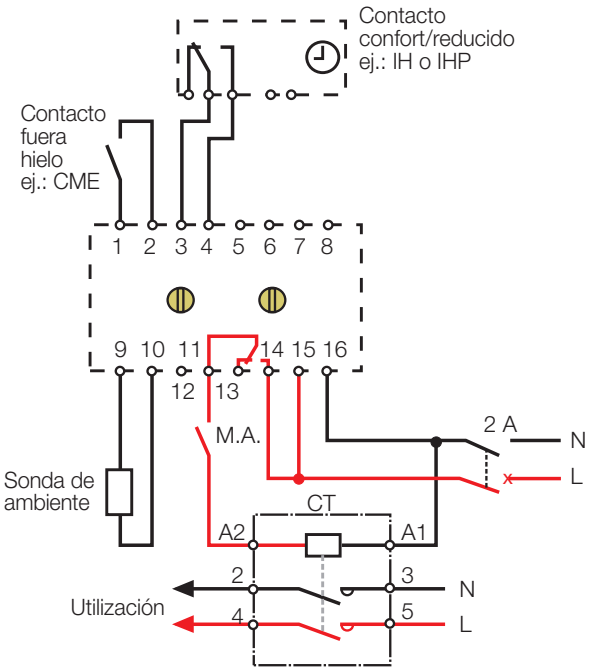


Fig. J8-021: *conexionado del termostato TH3.*

Descripción

1. Indicador estado antihielo.
2. Indicador de cierre de la salida.
3. Indicador del estado del período reducido.
4. Regulación del umbral de la temperatura, estado de confort.
5. Regulador del umbral de temperatura, estado reducido.

Utilización

El termostato electrónico TH3 permite mantener la temperatura ambiente por un control de todos los tipos de calefacción según 3 umbrales de temperatura en función de la ocupación del local.
Locales ocupados, confort. Utilizar un interruptor horario.
Locales no ocupados momentáneamente, mantener una temperatura entre 0 o 10 ºC inferior a la zona de confort. Utilizar un interruptor horario con discriminación a temperaturas reducidas.
Locales ocupados ocasionalmente, mantener la temperatura para evitar las heladas (+ 8 ºC), utilizar el interruptor de antiheladas.

Instalación de la sonda de ambiente

Ver en la pág. J/380 el apartado de instalación de sondas.

Termostatos TH6

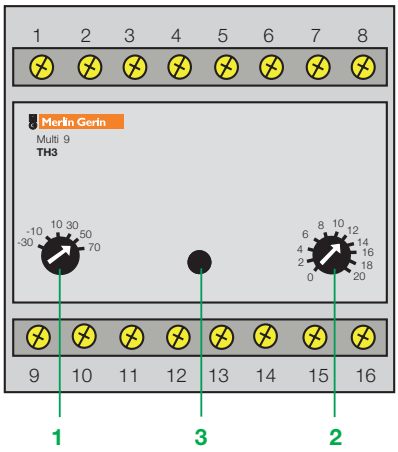


Fig. J8-022: *carátula termostato TH6.*

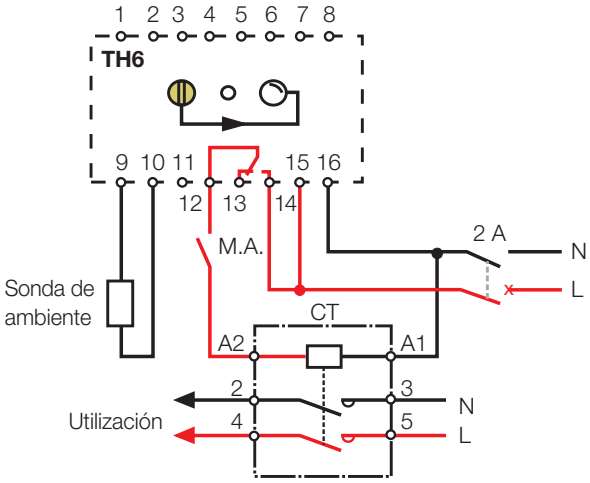


Fig. J8-023: *conexionado del termostato TH6.*

Descripción

1. Regulador de la gama de temperaturas, seis etapas.
2. Regulador de la temperatura en cada etapa.
3. Indicador del estado de la salida (cerrada).

Utilización

El termostato TH6 permite un control de la temperatura entre –30 °C y +90 °C; esta capacidad de control lo hace útil para el control de calefacción, agua caliente, ventilación, refrigeración, cámaras frigoríficas, acuarios...
Controla la temperatura con diversos tipos de sondas y activa una salida de relé; estas propiedades le permiten una universalidad de aplicaciones.

Instalación de la sonda de ambiente

Ver en la pág. J/380 el apartado de instalación de sondas.

8.3. Termostatos programables

Termostato programable THP1 (1 zona)

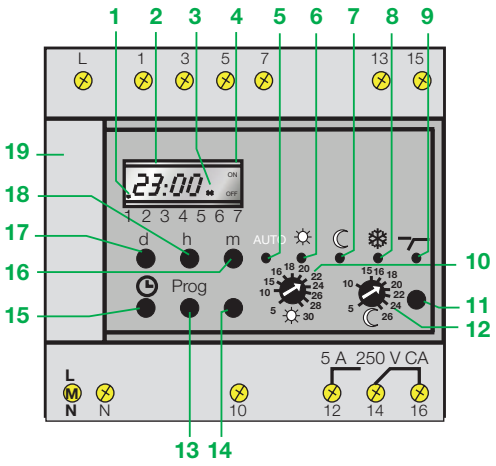


Fig. J8-24: *carátula termostato THP1.*

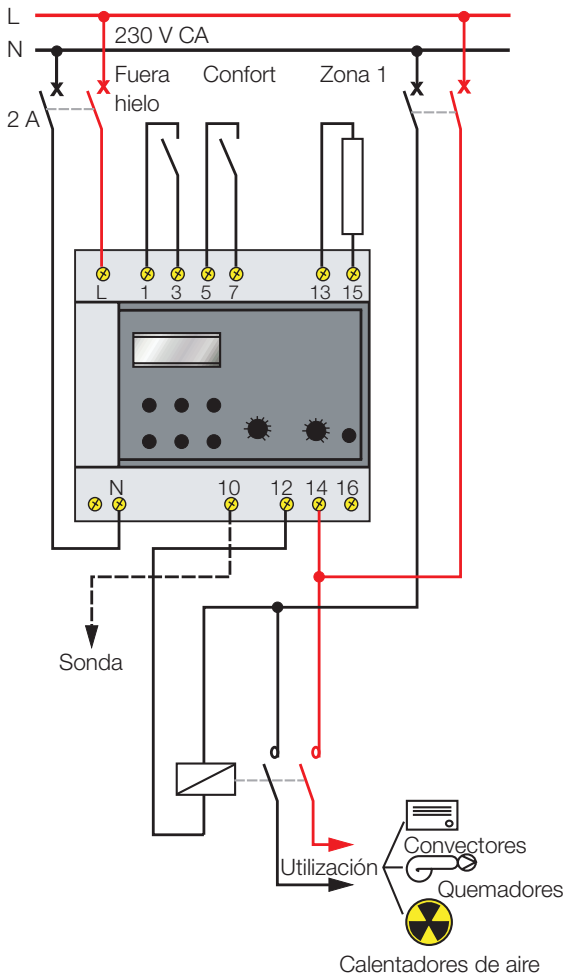


Fig. J8-025: *conexionado del termostato THP1.*

Descripción

1. Indicador de días: 1 = lunes, 2 = martes...
2. Indicador de horas y minutos.
3. Colocación en fuera de servicio por períodos de vacaciones (derogación de vacaciones).
4. Visualización del estado del conmutador.
   - ON: confort.
   - OFF: reducido.
5. Led amarillo: posición “auto”.
6. Led amarillo: posición “confort”.
7. Led amarillo: posición “reducida”.
8. Led verde: posición “fuera hielo”.
9. Led rojo: estado del contacto de salida.
10. Regulador del régimen “confort”.
11. Pulsador para el régimen de funcionamiento de la zona 1.
12. Regulación del régimen “reducido”.
13. Maniobrar antes de la programación de los 7 días.
14. Maniobrar para la fijación en memoria.
15. Maniobrar para la puesta en hora.
16. Maniobrar para la regulación de los minutos.
17. Maniobrar para la regulación de los días.
18. Maniobrar para la regulación de las horas.
19. Indicación de los datos.

Funcionamiento

El THP1, por medio de contactores, puede mandar una zona:
- De convectores.
- De quemadores para calderas.
- De calefactores de “aire caliente”.

A cada forma de funcionamiento se le asocia un led:
- “Auto”: led naranja (**5**).
- “Confort”: led naranja (**6**).
- “Reducido”: led naranja (**7**).
- “Fuera hielo”: led verde (**8**).
- Estado del contacto de salida: led rojo (**9**).
- Símbolo ON visible: régimen de confort en servicio.
- Símbolo OFF visible: régimen de reducido en servicio.

Utilización

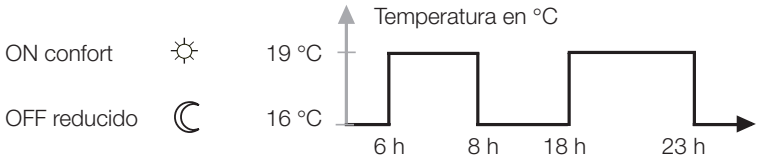
El THP1 permite pilotar los períodos de funcionamiento de todos los tipos de calefacción, controlando y regulando la temperatura ambiente entre 5 y 30 °C, por medio de un programa preestablecido por el utilizador y depositado en la memoria.

Controla y regula la temperatura de un local ayudándose de la información de una sonda de ambiente, entre los límites de la regulación establecida.

Selección de la forma de funcionamiento:
- Por medio del pulsador.
  - “Auto”: por medio de un programa de 24 horas durante 7 días, ocupa 24 pasos de memoria (un paso mismo utilizado varios días ocupa un solo paso de memoria).
  - “Confort”: regulador de la temperatura de confort.
  - “Reducido”: regulador de temperatura de zona reducida.
  - “Fuera hielo”: temperatura fijada a 6,5 °C.
- Mando a distancia:
  - Cierre del contacto de marcha en “confort”.
  - Cierre del contacto de marcha “fuera hielo”.

El pulsador de la posición **11** permite seleccionar la forma de trabajo (Auto, Confort, Reducido, Fuera hielo) y enciende el led correspondiente a la selección (posiciones **5**, **6**, **7** y **8**).

El led “auto” se ilumina en posición **5**: la regulación de la temperatura se realiza en función de los umbrales de temperatura de “confort” (posición **10**) o reducido (posición **12**), según un programa establecido e introducido en la memoria y la incorporación de un reloj IHP.



Ejemplo:

Umbrales de temperatura: “confort”, 19 °C; “reducido”, 16 °C.
- De día:
  - Presencia de personas de las 6 h a las 8 h y de 18 h a 23 h; calentamiento de “confort” a 19 °C.
  - Ausencia de personas de las 8 h a las 18 h; calentamiento “reducido” a 16 °C.
- De noche, de 23 h a 6 h: calentamiento “reducido”, 16 °C.
- Piloto “confort” alumbrado (**6**): la regulación de la temperatura se realiza exclusivamente en relación al umbral de temperatura de “confort” (**10**).
- Piloto “confort” parpadeante (**6**): esta posición de trabajo se obtiene por el cierre de un contacto exterior (bornes 5 y 7, interruptor o TRC, por ejemplo).

La regulación de la temperatura se realiza exclusivamente en relación al umbral de temperatura “confort” (**10**).
Una vez cerrado el contacto exterior ejerce prioridad sobre:
□ Ordenes locales (“auto”, “confort”, “reducido”, “fuera hielo”).
□ El contacto exterior “fuera hielo”.
■ Piloto “reducido” alumbrado (**7**): la regulación de la temperatura se realiza exclusivamente en relación al umbral de temperatura “reducido” (**12**).
■ Piloto “fuera hielo”: la regulación de la temperatura se realiza exclusivamente en relación al umbral de temperatura de 6,5 °C, prerregulado de fábrica.
■ Piloto “fuera hielo” parpadeante (**8**): esta posición de trabajo se obtiene por el cierre de un contacto exterior (bornes 1 y 3, interruptor o TRC, por ejemplo).
Una vez cerrado el contacto exterior ejerce prioridad sobre: órdenes locales (“auto”, “confort”, “reducido”, “fuera hielo”).

Programación

Se realiza con la ayuda de un reloj programable, incorporado en el THP.
■ Posibilidades de programación:
□ 24 horas y 7 días: un programa distinto para cada día de la semana.
□ 42 conmutaciones de memoria.
□ Una misma conmutación que se pueda utilizar para varios días cuenta como una sola conmutación.
□ Reserva de marcha de 6 años.

Termostatos programables THP2 (2 zonas)

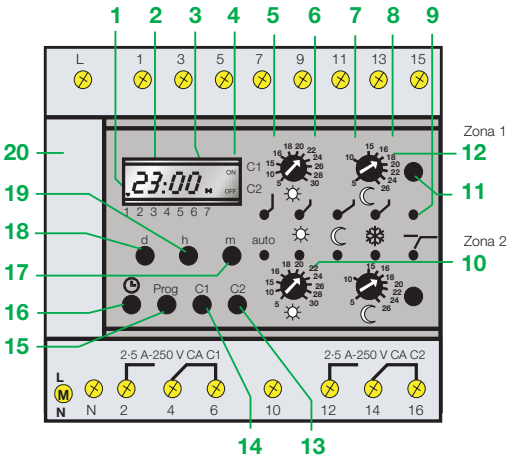


Fig. J8-026: *carátula termostato THP2.*

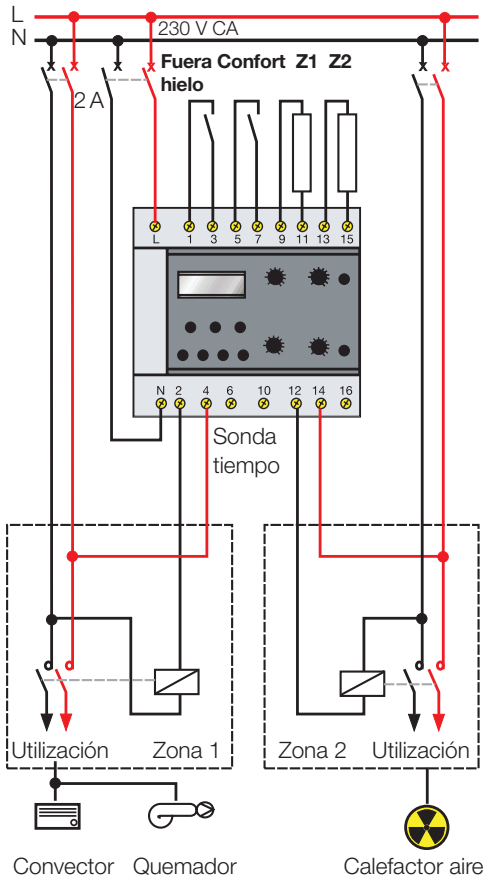


Fig. J8-027: *conexionado del termostato THP2.*

Descripción

1. Indicador de días: cursor sobre 1 = lunes, 2 = martes, etc.
2. Indicador de horas y minutos.
3. Situación de paro para los períodos de vacaciones o fiestas.

4. Visualización del estado de conmutación.

		Confort	Reducido
Zona 1	C1	ON	OFF
Zona 2	C2	ON	OFF

5. Piloto amarillo: posición de “auto”.
6. Piloto amarillo: posición de “confort”.
7. Piloto amarillo: posición de “reducido”.
8. Piloto verde: posición de “fuera hielo”.
9. Piloto rojo: estado del contacto de salida.
10. Manecilla de regulación del régimen de “confort”.
11. Pulsador de regulación del régimen “reducido”.
12. Manecilla de regulación del régimen “reducido”.
13. Tecla de selección zona 2.
14. Tecla de selección zona 1.
15. Tecla de definición de las conmutaciones e introducción en la memoria.
16. Tecla para la función de puesta en hora, al día y vuelta a la fijación de la hora.
17. Tecla de regulación de los minutos.
18. Tecla de regulación de los días.
19. Tecla de regulación de las horas.
20. Visualizador de los datos.

■ El THP2 no se diferencia del THP1 más que por el número de zonas y el reloj que incorpora. Para la regulación y el funcionamiento podemos utilizar las instrucciones del THP1.
■ El THP2, por medio de contactores, puede controlar dos zonas.
□ Los convectores.
□ Un quemador.
□ Un calentador de “aire caliente”.
■ El THP2 se suministra con dos sondas de ambiente no regulables. Posibilidad de sustituirlas por dos sondas regulables de +3 °C.

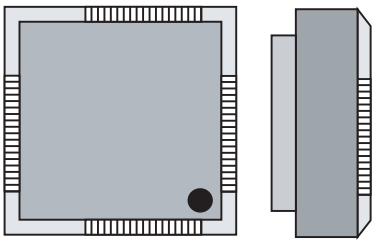


Fig. J8-028: *sondas para termostato THP2.*

Programación

Se realiza por medio de un reloj programable IHP2 regulable las 24 horas y los 7 días, incorporado en el mismo THP2.
■ Posibilidad de programación:
□ 24 horas y 7 días, un programa diferente para cada día.
□ 24 conmutaciones de memoria a repartir para las dos zonas.
□ Una conmutación idéntica utilizada para diferentes días se considera una sola conmutación para la memoria.
□ Reserva de marcha para 6 años.

Sondas de tiempo para termostatos programables

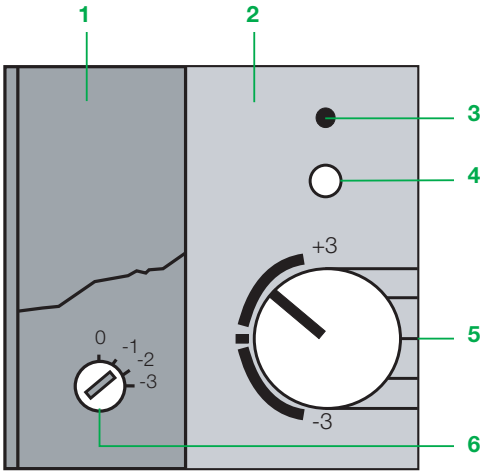


Fig. J8-029: *carátula sondas de tiempo.*

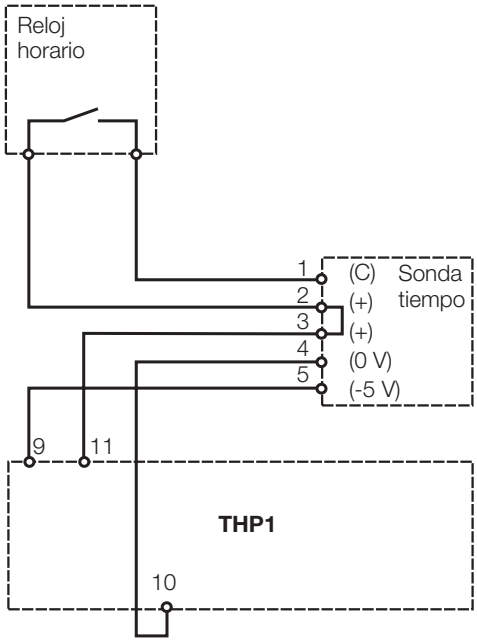


Fig. J8-030: *conexionado de las sondas de tiempo y el termostato THP1.*

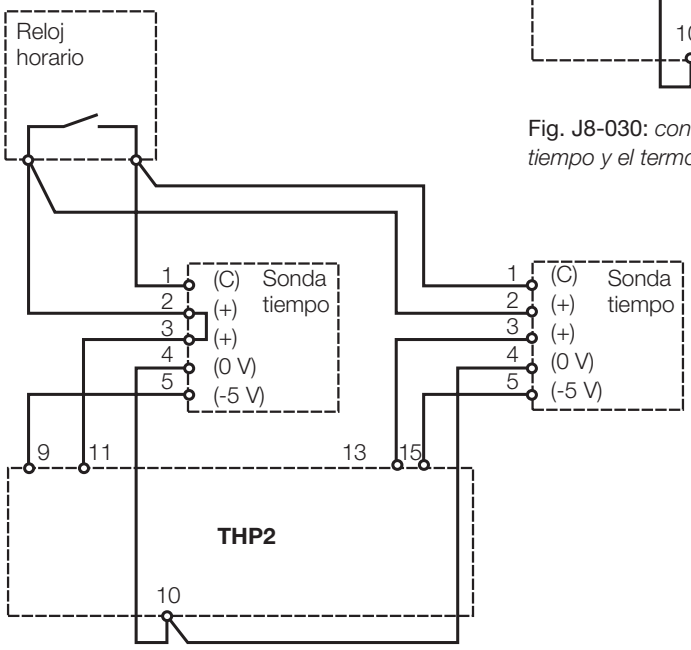


Fig. J8-031: *conexionado de las sondas de tiempo y el termostato THP2.*

Descripción

1. Tapa.
2. Caja.
3. Piloto amarillo.
4. Pulsador de eliminación.
5. Adaptación a consigna.
6. Conmutador de decalaje de la temperatura.

Utilización

La sonda de tiempo permite mandar los termostatos programables TPH1 y TPH2 con las posibilidades de atender:

■ Ajuste de +3 °C la temperatura de la consigna del THP.
■ Disminuir en 1, 2 o 3 °C la temperatura consignada cuando el sistema tarifario está en horas de máxima cotización.
■ La posibilidad de eliminar las consignas con el pulsador de eliminación.

Instalación

Las mismas instrucciones que para la instalación de sondas.

Funcionamiento
Disminuir de 1 a 3 °C el valor consignado en el THP.
■ Período de tarifa elevada (contacto del reloj tarifario cerrado).
□ La sonda explora la información derivada del reloj del cambio tarifario.
□ El contacto se programa para ser cerrado, puesto que la tarifa entra en el período elevado.
□ El modo económico consiste en reducir el umbral fijado en el THP:
– El decalaje es regulable por el conmutador (**6**).
– El piloto (**3**) de la carátula se alumbra.
□ Derogación:
– Utilizar el pulsador (**4**) para desactivar el efecto decalaje.
– El piloto parpadeante indica que estamos en sistema de tarifa elevada.
– La apertura de reloj de cambio de tarifación lleva al THP en posición normal ("auto", "confort", "reducido" o "fuera hielo").
■ Período normal (contacto del reloj tarifario abierto).
□ Los umbrales de regulación son los que están fijados en el THP.
□ Activando el pulsador (**4**) el utilizador pasa a régimen económico:
– El decalaje es regulable por el conmutador (**6**).
– El piloto de señalización se alumbra en permanencia.
■ Funcionalidad común a los dos períodos.
Adaptación local de la temperatura de consigna: el utilizador puede ajustar de +3 °C el umbral de THP por medio del potenciómetro (**5**).

THP1
Zona 1:
■ Borne 10 (0 V) conectado al borne 4 de la sonda.
■ Borne 11 (+5 V) conectado al borne 3 de la sonda.
■ Borne 9 conectado al borne.

THP2
Zona 1:
■ Borne 10 (0 V) conectado al borne 4 de la sonda.
■ Borne 11 (+5 V) conectado al borne 3 de la sonda.
■ Borne 9 conectado al borne 5 de la sonda.
Zona 2:
■ Borne 10 (0 V) conectado al borne 4 de la sonda.
■ Borne 13 (+5 V) conectado al borne 3 de la sonda.
■ Borne 15 conectado al borne 5 de la sonda.

8.4. Gestión de la calefacción por hilo piloto de ambiente GFP y programador de hilo piloto de ambiente PFP

Mando de receptores por hilo piloto (de 2 a 4 órdenes)

Protocolo GIFAM

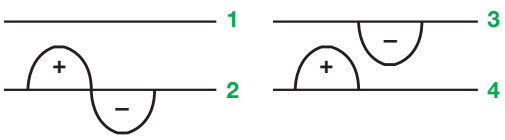


Fig. J8-032: *formas de ondas para las diferentes órdenes.*

Se define por 4 órdenes:
1. Ausencia de tensión: régimen de "confort".
2. Onda negativa y positiva: régimen "reducido".
3. Onda negativa: régimen "fuera hielo".
4. Onda positiva: "paro".

Por ejemplo:
■ Un simple contacto de todo o nada (interruptor, interruptor horario IH o IHP), puede transmitir dos órdenes “confort” (**1**) y “reducido” (**2**).
■ Con ayuda de un auxiliar ATLc + c y un conmutador CM, obtenemos la tercera orden “fuera hielo”.
■ Podemos obtener las cuatro órdenes “confort” (**1**), “reducido” (**2**), “fuera hielo” (**3**) y con los aparatos del tipo gestión SGE, GFP/Amb. o el programador PF/Amb. obtenemos el “paro” (**4**).
En los casos que la compatibilidad con los aparatos de calentamiento no permita atender las funciones de “confort” (**1**) y de “reducido” (**2**), las funciones de “fuera hielo” (**3**) y “paro” (**4**) no son activadas.
¡Atención!
En el caso de instalaciones con redes trifásicas, consultar a Merlin Gerin.

Gestión con hilo piloto de ambiente GFP/Amb.

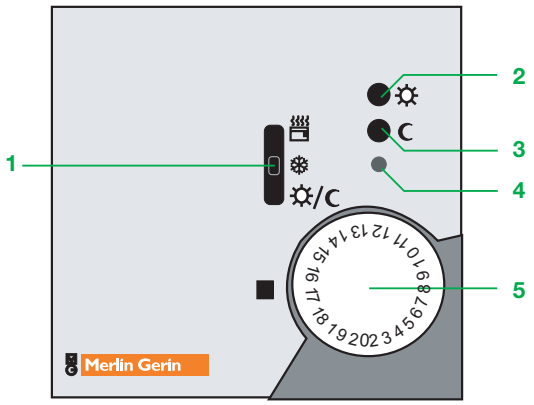


Fig. J8-033: *carátula del GFP.*

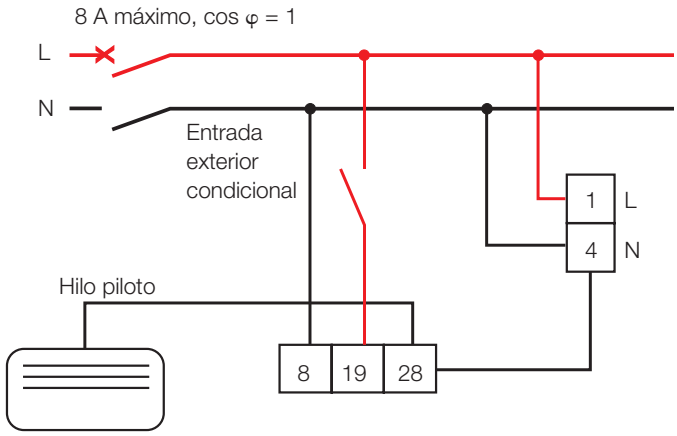


Fig. J8-034: *esquema de conexionado del GFP.*

Descripción

1. Selector de forma de funcionamiento:
: “paro”.
: “fuera hielo”.
: funcionamiento automático (“confort”/“reducido”).
2. Piloto luminoso de funcionamiento en modo “confort”.
3. Piloto luminoso de funcionamiento en modo “reducido”.
4. Pulsador de mando manual.
5. Regulador del tiempo de activación del sistema “reducido” en horas.

Utilización

El gestionador GFP permite mandar en la zona 1 el funcionamiento de los aparatos de calefacción (convectores, paneles radiantes, etc.), con hilo piloto por medio de 4 órdenes:
■ “Confort”.
■ “Reducido”.
■ “Fuera hielo”.
■ “Paro”.
El protocolo del hilo piloto queda definido por el GIFAM.

Funcionamiento

El GFP permite al utilizador colocar la calefacción en régimen “reducido”:
■ De forma manual durante un tiempo elegido.
■ De forma automática por medio de un contacto exterior.

Programador de hilo piloto PFP/Amb.

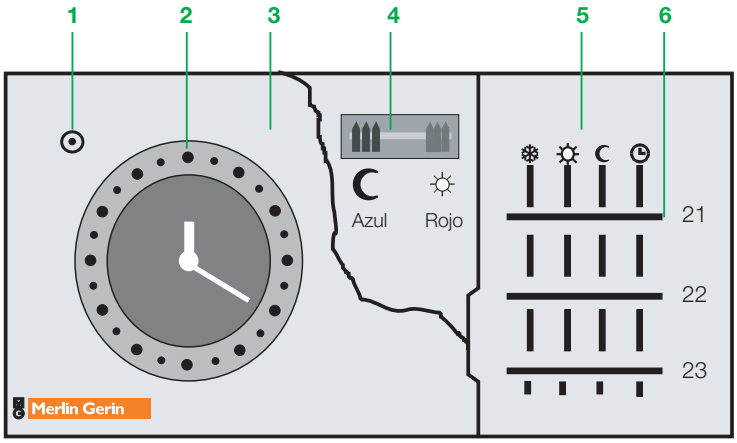


Fig. J8-035: *carátula del programador por hilo piloto PFP/Amb.*

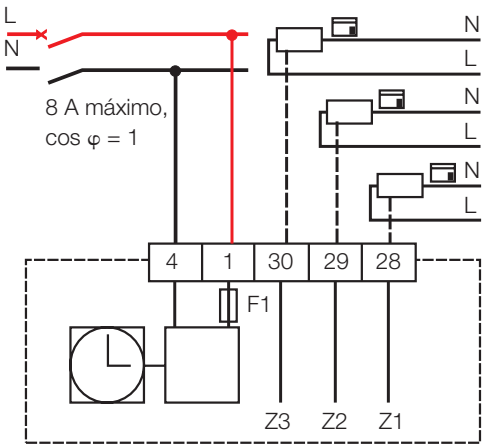


Fig. J8-036: *esquema de conexionado del programador por hilo piloto PFP/Amb.*

Descripción

1. Piloto de mando de los aparatos de calefacción.
2. Reloj.
3. Tapa móvil.
4. Soporte de los pins.
5. Tapa del aparato.
6. Conmutadores del programa (Z1, Z2 y Z3).

Utilización

El programador PFP permite controlar el funcionamiento de la calefacción sobre tres zonas (Z1, Z2 y Z3) por hilo piloto, en función de un programa semanal común establecido por el usuario según su elección:

- Funcionamiento automático según el programa (posición).
- Bloqueo de la consigna de temperatura en régimen de “confort” (posición).
- Bloqueo de la consigna de régimen “reducido” (posición).
- Bloqueo de la consigna de temperatura “fuera hielo” (posición).

El control se realiza por medio de 4 órdenes:

- “Confort”.
- “Reducido”.
- “Fuera hielo”.
- “Paro”.

El protocolo de hilo piloto es el mismo que se ha definido en el equipo GIFAM.

Programador hilo piloto en un cuadro

Los interruptores horarios IH e IHP permiten actuar sobre una o dos zonas, en las que pueden estar repartidos los equipos de calefacción por hilo piloto, activando dos órdenes: “confort” y “reducido”.
El protocolo de funcionamiento es el mismo que para GIFAM.

Consejos de utilización

Ver interruptores horarios IH e IHP (pág. J/235).

¡Atención!

En las aplicaciones del hilo piloto, ON corresponde a un contacto abierto en posición de trabajo (“confort”) y OFF a un contacto cerrado en posición de reposo (“reducido”).

Auxiliares seccionadores hilo piloto SFP y SFPf

Utilización y funcionamiento

Permiten el seccionamiento del hilo piloto simultáneamente a la apertura de la protección del circuito de protección del hilo piloto.
Es una forma eficiente de asegurar la protección de las personas, colocando fuera de tensión todos los circuitos al mismo tiempo, con una sola intervención.

El SFP:

■ Se utiliza con los aparatos siguientes:
Déclic, Déclic Vigi, DPN, DPN Vigi, DPN N, DPN N Vigi, C60 y C60 Vigi.
■ No es compatible su utilización con otros auxiliares (MN, MX + OF, SD, OF...).

El SFPt:

■ Se utiliza con el SFT.

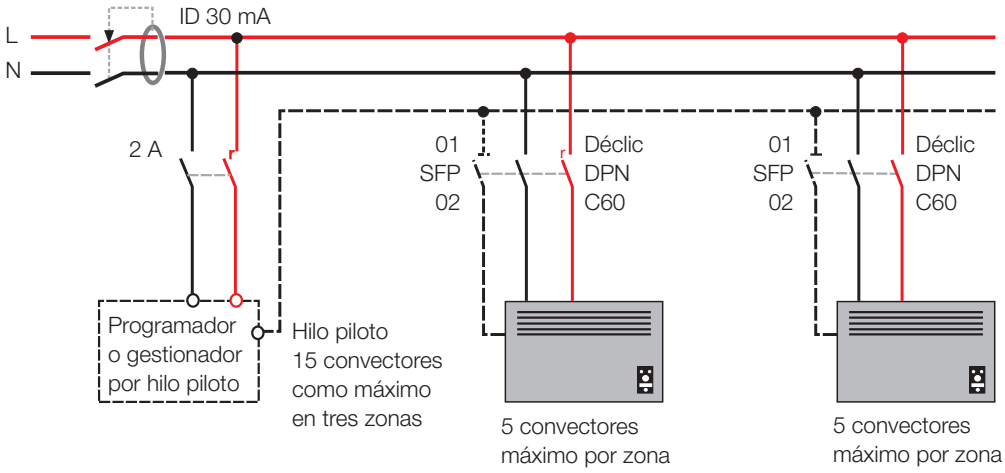


Fig. J8-037: *esquema de conexionado de los accesorios SFP y SFPf.*

Nota: utilización de un auxiliar seccionador hilo piloto para 5 receptores como máximo.

8.5. Reguladores REG, REG1 y REG2

Principio de funcionamiento (A y B)

■ El tiempo de funcionamiento de los equipos de calefacción es inversamente proporcional a la temperatura exterior (acción cronoproporcional).
■ Definición de los parámetros de regulación:
□ Consigna: temperatura exterior, en función de la cual la calefacción se para (B).
□ Base de tiempo: período durante el cual la calefacción se sitúa sucesivamente en marcha o paro (A).
□ Rango: el rango de la temperatura de trabajo se determina por la suma de los valores de la temperatura de consigna + la temperatura media de la zona climática (B).

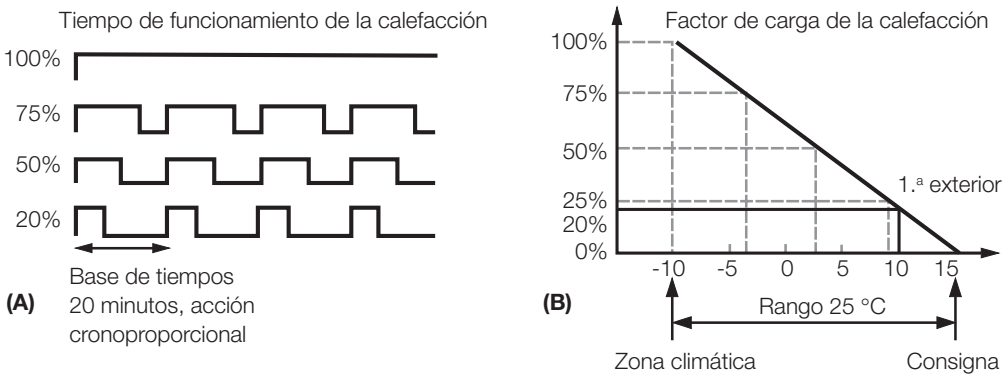


Fig. J8-038: *diagramas de trabajo (A) y temperaturas (B) que constituyen el principio de funcionamiento de los reguladores REG, REG1 y REG2.*

■ Ejemplo: consigna 15 °C, base de tiempo 20 minutos; rango 25 °C.
Si la temperatura exterior es de 10 °C, la calefacción funcionará al 20% de su potencia durante 4 minutos de los 20 de su base de tiempos.

Regulador REG

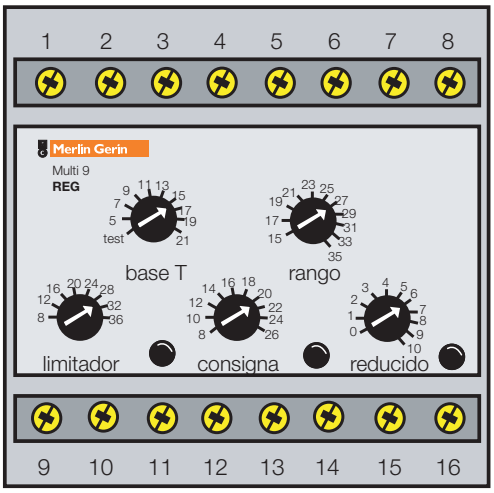
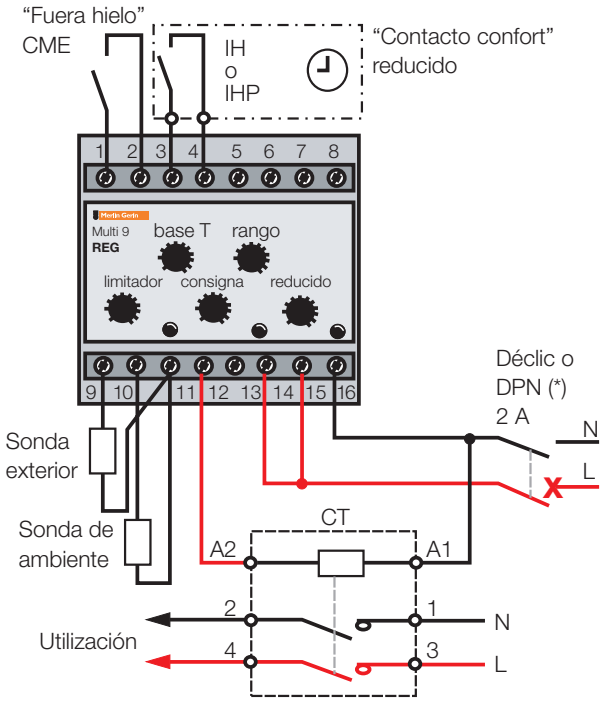


Fig. J8-039: *carátula del REG.*



(*) En función del tipo de instalación.

Fig. J8-040: *esquema de conexionado del REG.*

J 8

Utilización

El interruptor horario permite pasar automáticamente de las horas escogidas para una temperatura de "confort" (contacto abierto del IH) a una temperatura de "reducción" del confort (contacto cerrado del IH).
El conmutador CME permite colocar la instalación en la posición de "fuera hielo".

Funcionamiento:

■ 3 diodos luminiscentes (en la carátula):
□ Rojo: contacto de salida en posición de trabajo.
□ Verde: en posición de "fuera hielo".
□ Amarillo: en posición de "reducido".
■ Umbral "fuera hielo" prerregulable desde +8 °C.
■ La posición test "base T" permite un control rápido del buen funcionamiento de la instalación.
■ Suministrados con sonda de ambiente y sonda exterior (ver instalación de sondas).

Regulación:

■ "Temperatura límite": para determinar el umbral de la temperatura máxima interior (esta función permite tener en consideración, de forma implícita en la realidad, las posibles aportaciones caloríficas de los diferentes elementos del recinto). Ejemplo: 19 °C.
■ "Base T": en función de la inercia de los generadores de calor, determinar el umbral y afinar posteriormente si es necesario:
□ Poca inercia de 5 a 11 minutos (convectores).
□ Gran inercia de 13 a 21 minutos (acumuladores).

■ “Consigna”: fijar el umbral de la temperatura exterior a partir del cual la calefacción debe pararse, por ejemplo 18 °C.
■ “Rango”: determinar la diferencia entre el umbral de la temperatura de “consigna” y la temperatura media exterior, sobre la más fría, que se desea obtener en la zona climática.
Por ejemplo: “consigna” 17 °C, temperatura media más fría –10 °C, en estas condiciones le corresponde un rango de 27 °C.
■ “Reducido”: determinar la diferencia de los umbrales que se desea obtener entre la temperatura diurna y nocturna.
Por ejemplo: de día 19 °C y de noche 15 °C, el umbral a fijar será 4 °C.
Esta regulación se debe ajustar en los primeros días de frío: aumentar el umbral del “rango” si la temperatura interior es muy elevada y disminuir en caso contrario (esperar 48 horas para los reajustes).

Regulador REG1

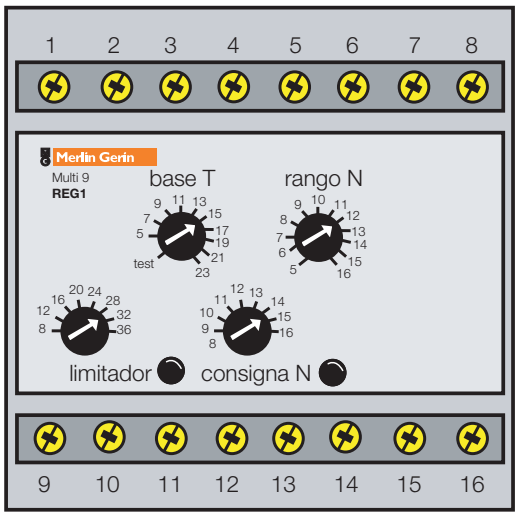
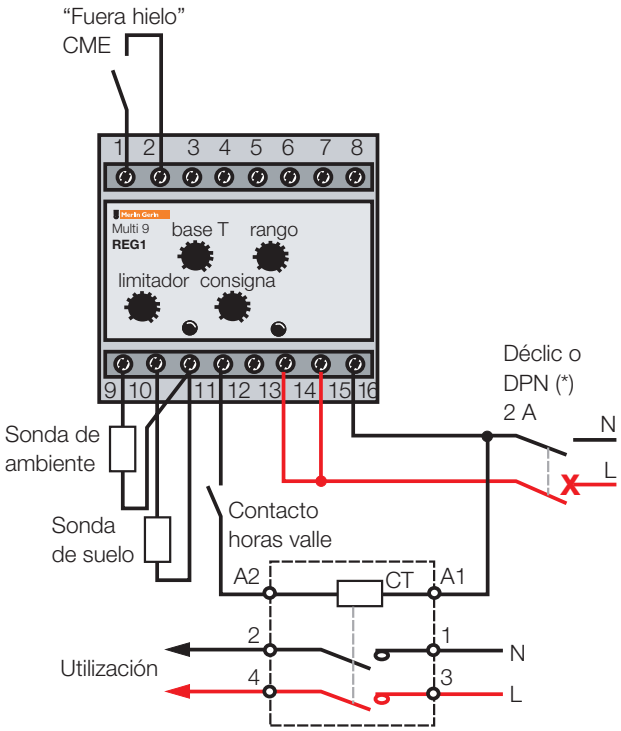


Fig. J8-041: *carátula del REG1.*



(*) En función del tipo de instalación.

Fig. J8-042: *esquema de conexionado del REG1.*

Utilización:
■ El contacto “horas valle” permite la puesta en servicio de la instalación.
■ El conmutador CME permite colocar la instalación en posición de “fuera hielo”.

Funcionamiento:
■ 2 diodos luminiscentes (en la carátula):
□ Rojo: contacto de salida en posición de trabajo.
□ Verde: en posición de “fuera hielo”.
■ Umbral “fuera hielo” prerregulable desde +8 °C.
■ La posición test “base T” permite un control rápido del buen funcionamiento de la instalación.
■ Suministrados con sonda de suelo y sonda exterior (ver instalación de sondas).

Regulación:
■ “Temperatura límite”: para determinar el umbral de la temperatura máxima interior (esta función permite tener en consideración, de forma implícita en la realidad, las

posibles aportaciones caloríficas de los diferentes elementos del recinto). Ejemplo: 28 °C.

■ "Base T": en función de la inercia de los generadores de calor, determinar el umbral y afinar posteriormente si es necesario. La instalación es de gran inercia de 10 a 21 minutos (acumuladores).

■ "Consigna": fijar el umbral de la temperatura exterior a partir del cual la calefacción debe pararse, por ejemplo 14 °C.

■ "Rango": determinar la diferencia entre el umbral de la temperatura de "consigna" y la temperatura media exterior, sobre la más fría, que se desea obtener en la zona climática, repartida en tres grupos de 8 horas en un día (24 h).

Por ejemplo: ambiente 19 °C, temperatura más fría del día –10 °C; en estas condiciones le corresponde una diferencia de 29 °C y un rango de 29°/3 = 10 °C.

Esta regulación se debe ajustar en los primeros días de frío: aumentar el umbral del "rango" si la temperatura interior es muy elevada y disminuir en caso contrario (esperar 48 horas para los reajustes).

Regulador REG2

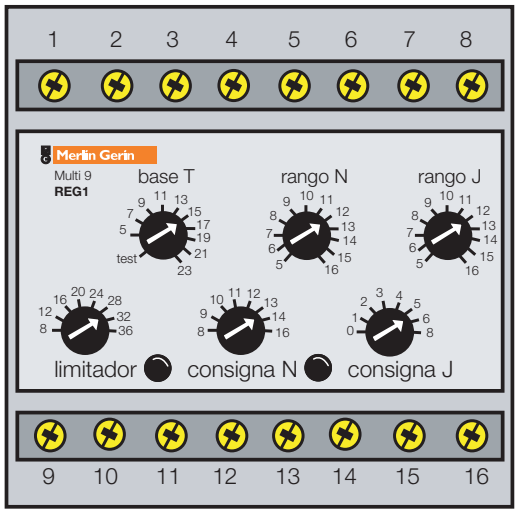
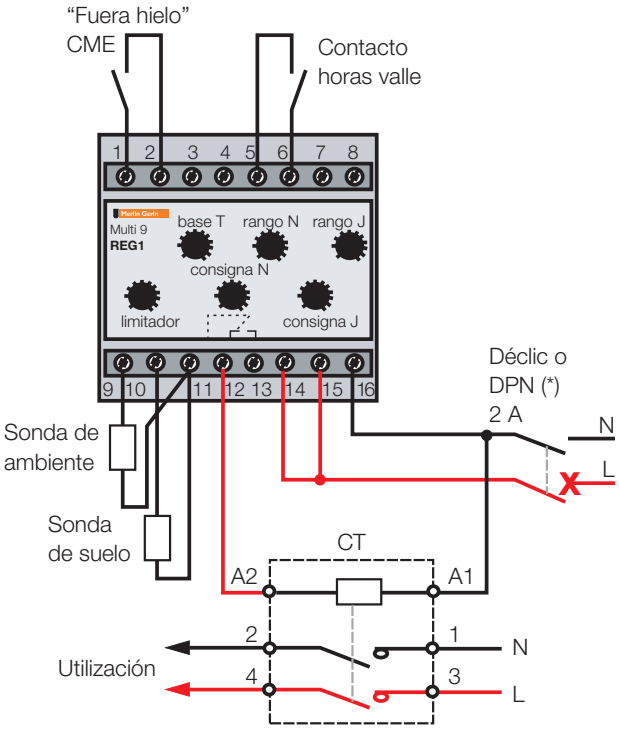


Fig. J8-043: *carátula del REG2.*



(*) En función del tipo de instalación.

Fig. J8-044: *esquema de conexionado del REG2.*

Utilización:

■ El contacto "horas valle" permite la puesta en servicio inicial de la instalación; las reconexiones durante el día se realizan automáticamente por medio de la instrucción "consigna J".

■ El conmutador CME permite colocar la instalación en posición de "fuera hielo".

Funcionamiento:

■ 2 diodos luminiscentes (en la carátula):

□ Rojo: contacto de salida en posición de trabajo.

□ Verde: en posición de "fuera hielo".

■ Umbral "fuera hielo" prerregulable desde +8 °C.

■ La posición test "base T" permite un control rápido del buen funcionamiento de la instalación.

■ Suministrados con sonda de suelo y sonda exterior (ver instalación de sondas).

Regulación:

■ "Temperatura límite": para determinar el umbral de la temperatura máxima interior (esta función permite tener en consideración, de forma implícita en la realidad, las posibles aportaciones caloríficas de los diferentes elementos del recinto). Ejemplo: 30 °C.

■ "Base T": en función de la inercia de los generadores de calor, determinar el umbral y afinar posteriormente si es necesario. La instalación es de gran inercia de 10 a 21 minutos.

■ "Consigna N": fijar el umbral de la temperatura de noche exterior a partir de la cual la calefacción debe pararse, por ejemplo 14 °C.

■ "Consigna J": fijar el umbral de la temperatura exterior de día a partir de la cual la calefacción no debe reconectarse.

■ "Rango N": determinar la diferencia entre la temperatura ambiente deseada y la temperatura media, la más fría, que se desea obtener en la zona climática, repartida en tres grupos de 8 horas en un día (24 h).

Por ejemplo: ambiente 19 °C, temperatura más fría del día –7 °C; en estas condiciones le corresponde una diferencia de 26 °C y un rango de 26°/3 = 19 °C.

■ "Rango J": regular el umbral al doble del "rango N". Ejemplo: "rango J" = = 8,7 °C · 2 = 17,4 °C (fijar el umbral 17,5 °C).

Esta regulación de "rango N" y "rango J" se debe ajustar en los primeros días de frío: aumentar el umbral del "rango" si la temperatura interior es muy elevada y disminuir en caso contrario (esperar 48 horas para los reajustes).

8.6. Reguladores REGad1 y REGad2. Para calefacción por acumulación dinámica

Descripción

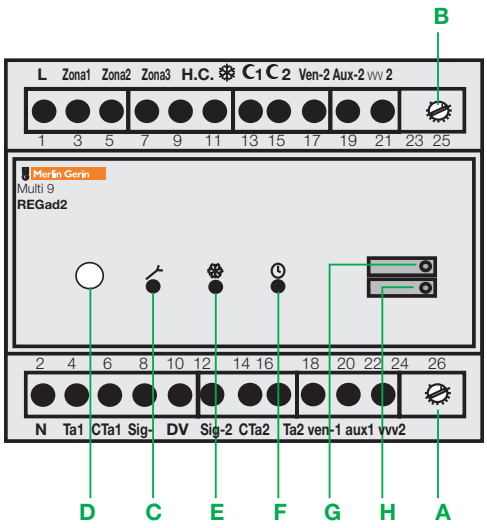


Fig. J8-045: *Regulador REGad2 para dos volúmenes de calefacción (para el REGad1, los bornes 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21 y los indicadores B, G no existen).*

Bornes:

■ Alimentación:

1. Fase.
2. Neutro.

■ Entradas:

3. Descarga de 1/3 de la potencia de los acumuladores en monofásico, L1 en trifásico.

5. Descarga de 1/3 de la potencia de los acumuladores en monofásico, L2 en trifásico.
7. Descarga de 1/3 de la potencia de los acumuladores en monofásico, L3 en trifásico.
9. Contacto horas valle (EDF).
11. "Fuera hielo".
13. En situación de reducido volumen 1.
15. En situación de reducido volumen 2.
4. Medida de la temperatura ambiente del volumen 1.
6. Umbral de "confort" volumen 1.
8. Señalización volumen 1.

Sonda volumen 1

10. Referencia (0 V).
12. Señalización volumen 2.
14. Umbral de "confort" volumen 2.
16. Medida de la temperatura ambiente volumen 2.

Sonda volumen 2

■ Salidas:
18. Ventiladores de acumuladores volumen 1.
17. Ventiladores de acumuladores volumen 2.
20. Auxiliar: convector de complemento en volumen 1.
19. Auxiliar: convector de complemento en volumen 2.
22. Carga: orden de carga de los acumuladores del volumen 1.
21. Carga: orden de carga de los acumuladores del volumen 2.

■ Indicadores de órdenes y determinación de umbrales:
A. Conmutador de regulación de umbrales de la temperatura del volumen 1.
B. Conmutador de regulación de umbrales de la temperatura del volumen 2.
C. Indicador de mantenimiento.
D. Pulsador indicador de defecto.
E. Indicador de funcionamiento en "fuera hielo".
F. Indicador de funcionamiento en "automático".
G. Indicador de carga de los acumuladores del volumen 2.
H. Indicador de carga de los acumuladores del volumen 1.

Utilización doméstica

El concepto de "calefacción global" es la adaptación más innovadora de la calefacción para:
■ Edificios para la convivencia colectiva.
■ Viviendas individuales apareadas o individuales.
Su utilización es sumamente conveniente en las nuevas construcciones, tanto en bloques de viviendas como en individuales, puesto que el coste de explotación es muy económico, por medio de la tarifa nocturna, y se acentúa en locales con vida nocturna, residencias, salas de espectáculos, hoteles, etc.

El sistema de "calefacción global"

El sistema se compone de los siguientes elementos:
■ Gestión de la energía:
□ Descargador de 4 vías CDSc en el cuadro eléctrico.
■ Gestión de la carga de los acumuladores:
□ Reguladores REGad1 y REGad2 en el cuadro eléctrico.
■ Regulación de la restitución de calor.
□ 1 o 2 sondas de ambiente (3 versiones).
■ Difusión del calor:
□ Acumuladores dinámicos, compatibles con el sistema, en el comedor y el hall.
□ Convectores autónomos por las habitaciones y el servicio.
□ Convectores de apoyo (eventuales) para el día.

■ Los acumuladores específicos:
□ De 1,5 a 6 kW son comercializados con la marca de diferentes constructores.

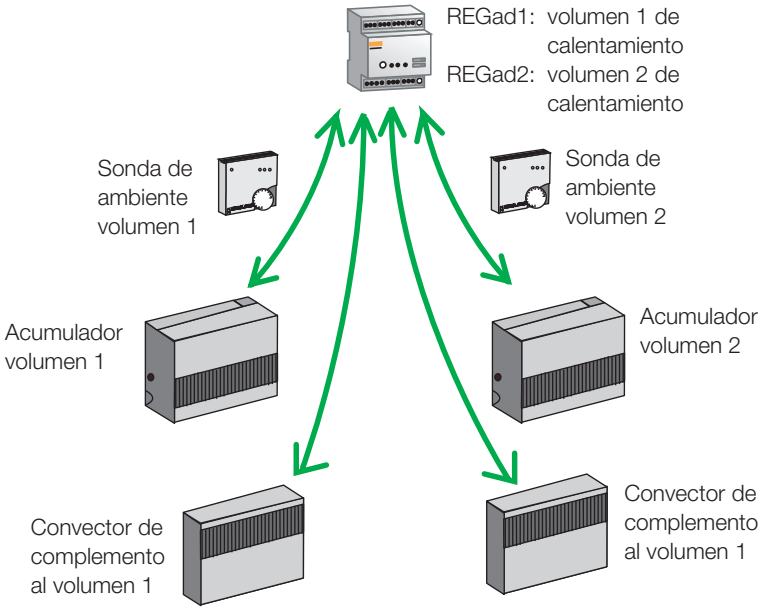


Fig. J8-046: *reguladores, sondas, acumuladores y convectores.*

La regulación

Las sondas de ambiente

Existen 3 modelos de sondas:
■ Sondas simples para uso doméstico o terciario:
□ Sin señalización ni reguladores externos.
□ Regulación del umbral de “confort” en la carátula.
■ Sondas con contacto de reconexión en el umbral de “confort”:
□ Para uso terciario.
□ Señalización del umbral “confort reducido”.
□ Pulsador para el relanzamiento de los umbrales de “confort” para una hora.
□ Regulación del umbral de “confort” en la carátula.
■ Termostato regulable:
□ Para uso doméstico o terciario.
□ Umbral de “confort” regulable en la carátula de 15 a 25 °C.
□ Regulación umbral de “confort reducido” de forma automática a –3 °C del umbral de “confort”.
□ Interruptor de “paro” de la turbina del acumulador.
□ Pulsador para la consigna de “confort” y pulsador para la de “confort reducido” y señalización para cada estado.

Los reguladores

Existen dos modelos de reguladores:
■ REGad1:
□ Para la regulación de un volumen.
□ Para las viviendas de electrificación media.
■ REGad1:
□ Para la regulación de dos volúmenes.
□ Para controlar de 1 a 5 acumuladores por volumen.
□ Para las viviendas de electrificación elevada y especial.
El regulador optimiza las características del sistema de calefacción en “confort”, economiza el gasto y preserva con el control de “fuera hielo”.

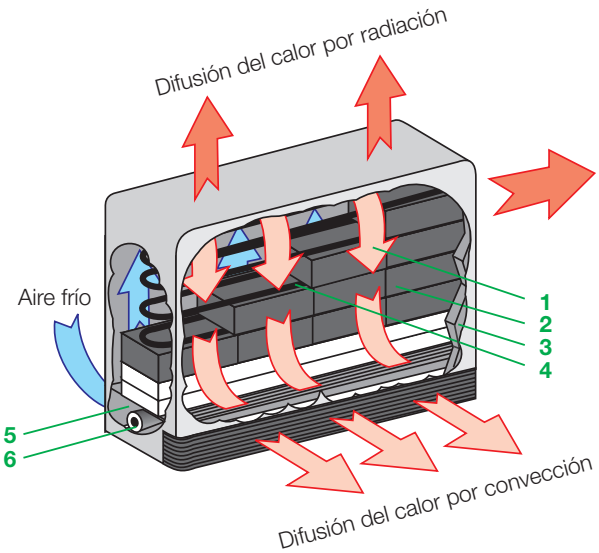
Se autoadapta al ritmo del funcionamiento de la noche y de igual modo muy especialmente por el día.
■ Regulación de la carga de los acumuladores en horas valle, con relanzamiento temporal en horas llano.
■ Regulación de la temperatura ambiente, con el funcionamiento de la turbina de los acumuladores (velocidad variable) y de resistencias o convectores de apoyo.
■ Señalización en la carátula del regulador:
□ Indicador de mantenimiento (apagado en marcha normal), señal indicadora de anomalías:
– Si es fija, detecta un error en el cableado.
– Si es parpadeante, indica que el consumo del acumulador no está optimizado.
□ Indicador de funcionamiento automático.
□ Indicador de "fuera hielo".
□ Indicador de carga del volumen 1.
□ Indicador de carga del volumen 2.

La descarga selectiva
Se realiza con un CDSc, para reducir la potencia punta y no sobrepasar los valores de contratación, útil en electrificación media, aconsejable en electrificación elevada y sumamente útil en el sistema terciario e industrial con tarifas de horas valle, llano y punta.

La programación
Puede ser global o volumen a volumen, para poder trabajar, de forma automática, en la consigna de "confort reducido".
Necesita la participación de un interruptor horario.

El telemando
La activación de la consigna de "fuera hielo" puede realizarse por mando local con interruptor o a distancia, telecomandado por teléfono TRC.

Los acumuladores
La radiación de calor establece una temperatura interna próxima al umbral de confort.
La convección eleva la temperatura y mantiene la temperatura ambiente al umbral de la sonda del termostato.



1. Canal de circulación del aire.
2. Material refractario.
3. Resistencias.
4. Carcasa aislante.
5. Ventilación de circulación.
6. Tabla móvil de regulación.

Fig. J8-047: *acumulador.*

Principio de funcionamiento

Carga en horas valle

Carga inicial: es el 50% de la carga total de la noche. No tiene lugar si la turbina funciona más de 20 minutos (día muy frío).
Carga de óptima: se realiza sistemáticamente y su duración es variable.
Es controlada por la sonda de ambiente.
La sonda permite establecer la temperatura del edificio, al final de las horas valle, al umbral de la temperatura de “confort”.

Nota: las horas valle después del mediodía. El regulador permite la regulación de todas las horas valle.

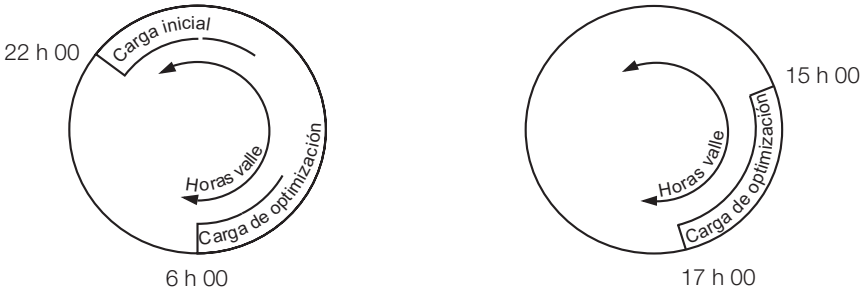


Fig. J8-048: *carátulas de regulación.*

Reactivación automática en horas llano

Puede aparecer por una caída importante de la temperatura interna, producida después de una caída brusca de la temperatura exterior o después de 15 minutos de funcionamiento de la turbina a velocidad máxima.
La próxima carga en horas valle tendrá en cuenta el relanzamiento efectuado.

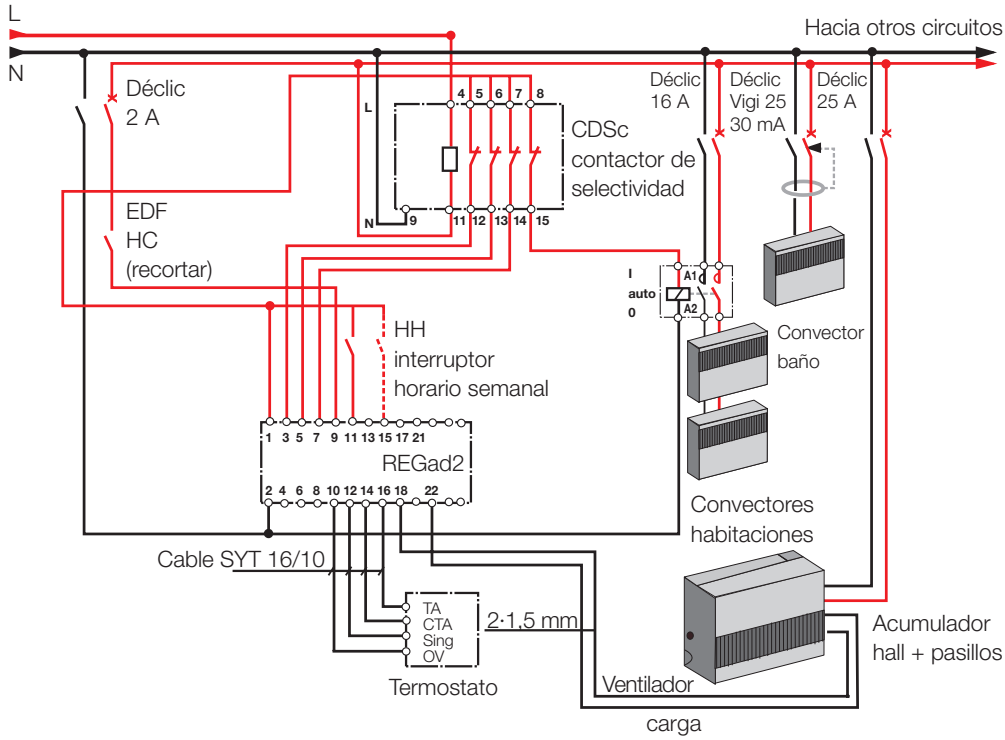


Fig. J8-049: *ejemplo de cableado de una instalación con REGad1, para un volumen.*

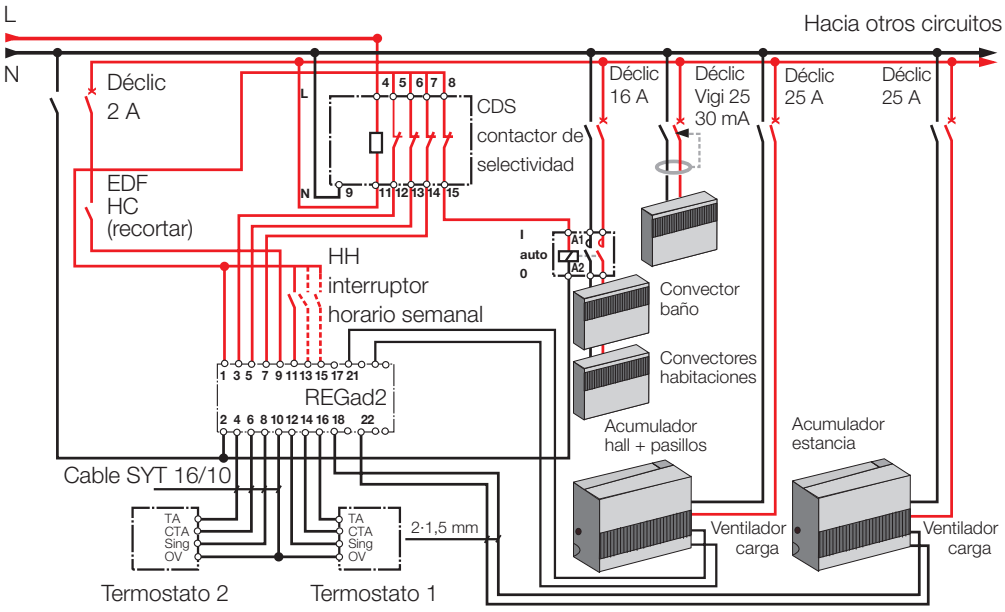


Fig. J8-050: *ejemplo de cableado de una instalación con REGad1, para dos volúmenes.*

8.7. Instalación de termostatos de ambiente SM200, TH, THPC, THD, THPA2-THPA4 y THTC y sondas de ambiente

Los termostatos de ambiente se instalan:
- Lo más centrados con el centro geométrico del local.
- A 1,5 m del suelo.
- Al amparo y alejados de las fuentes de calor (radiadores, chimeneas, TV, vitrinas, focos, rayos solares, etc.), de las corrientes de aire que pueden falsear una lectura (próximo a puertas) o medio cubiertos por cortinajes.

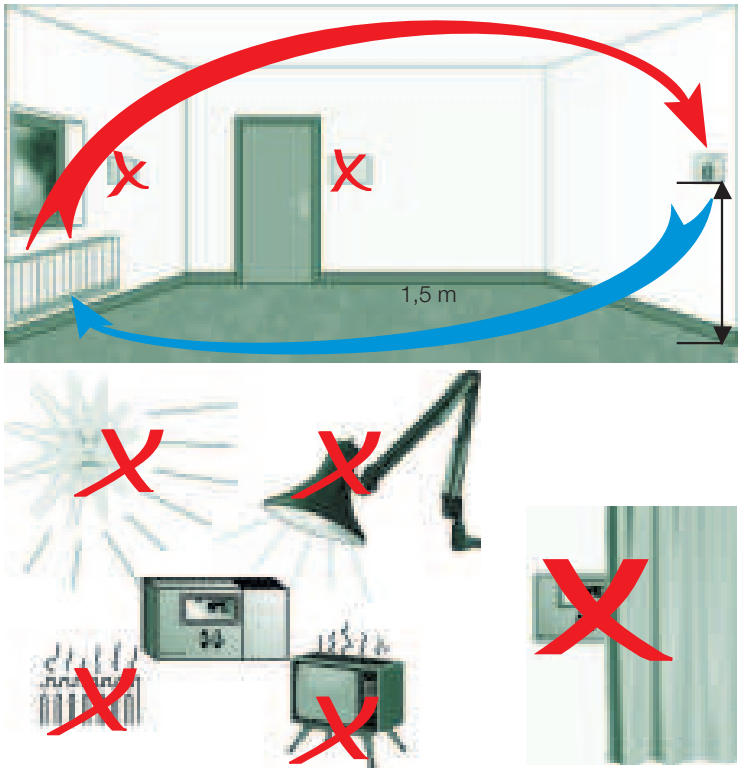


Fig. J8-051: *formas de instalación de los termostatos.*

Instalación de sondas

Sonda de suelo:

■ Se deben situar:

□ En el interior de un tubo de 9 mm Ø, sumergido por debajo de las baldosas y en medio de una espira.

Sondas de ambiente (descritas anteriormente).

Sondas exteriores:

■ Se deben fijar:

□ Al abrigo del sol, de preferencia en la cara norte y separadas unos 20 cm de los muros.

□ Alejadas de todo tipo de fuente de calor (chimeneas, etc.).

Sondas de contacto:

■ Se deben fijar:

□ En las canalizaciones de agua caliente, de un mínimo de 21 mm Ø a un máximo de 90 mm Ø.

□ Situar a unos 1,5 m de la fuente de calor (caldera).

Nota:

□ Para todas las sondas, evitar la proximidad de los conductores de potencia con los de maniobra.

□ Utilizar en las conexiones conductor del tipo telefónico 6/10e (longitud máxima 70 m) o cable de cobre apantallado (longitud máxima 150 m).

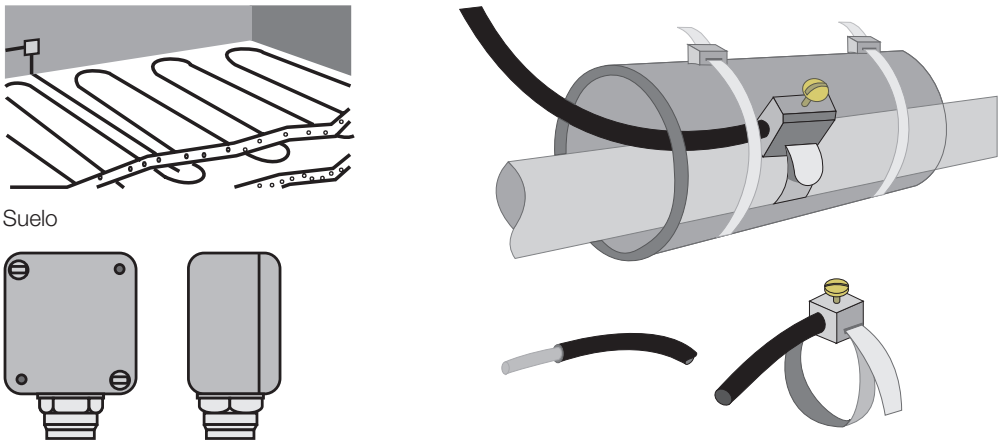


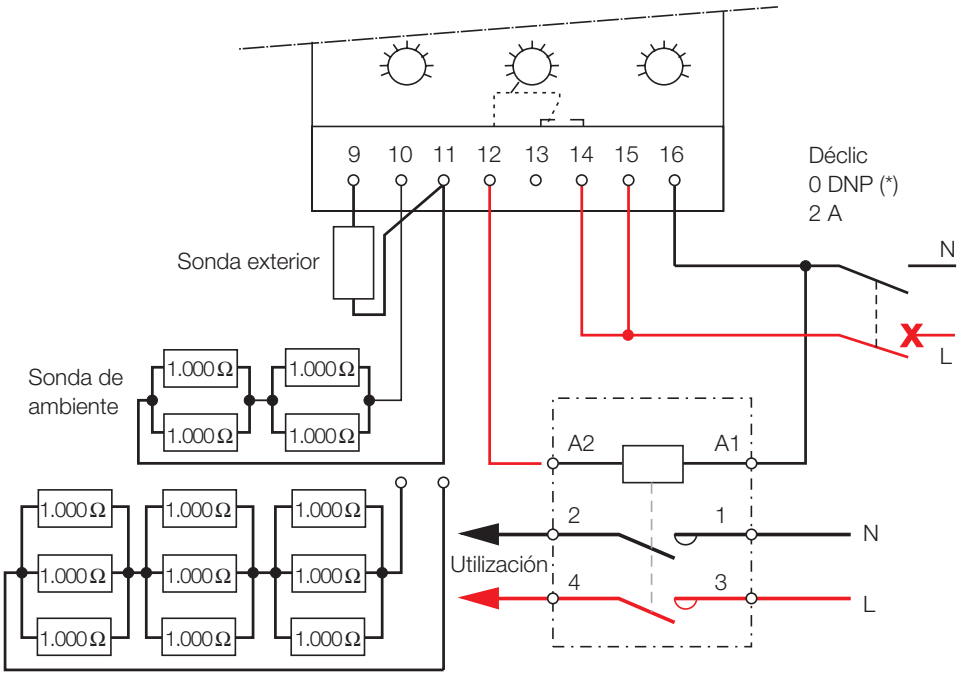
Fig. J8-052: *instalación de sondas de suelo, exteriores y de contacto.*

Sondas de ambientes múltiples para reguladores o termostatos

■ El montaje serie del aparato permite conectar 4, 9, 16 y 25 sondas fijas sobre un mismo aparato.

■ Las sondas instaladas deben ser del mismo valor y características; si cada sonda se sitúa físicamente en diferentes puntos, el conjunto mide la temperatura media.

■ Si se dispone de grupos de dos sondas, se pueden instalar dos sondas en un volumen y otras dos sondas en otro volumen.



(*) Según el tipo de instalación.

Fig. J8-053: *forma de instalación de las sondas de ambiente múltiples.*

Tabla de elección del control de la calefacción

	Calefacción		Umbrales			Entrada (con)	Programación	
	Directa	Acumulación Estática o dinámica	Confort	Reducido	F. hielo	Tiempo HC, IH, TRC, I	Diario 24 h	Semanal 7 días
Aparamenta de ambiente								
TH/Amb.	■		■					
THPC/Amb.	■		■	■			■	
THD/Amb.	■		■	■	■			■
THPA2/Amb. THP4/Amb.	■		■	■	■			■
THTC/Amb.	■		■	■	■	■		■
PFP/Amb.	Hilo piloto		■	■	■			■
GFP/Amb.	Hilo piloto		■	■	■	■		
Aparamenta modular								
TH3	■		■	■	■			
TH6	■		■					
TH1,THP2, con o sin sonda T	■		■	■	■	Con sonda de tiempo		■
REG	■		■	■	■			
REG1, REG2		Cerámicos relanz. REG2)	■		■			
IH, IHP	Hilo piloto		■	■			Según IH o IHP	Según IH o IHP
SGE	Con o sin hilo piloto		■	■	■	■	■	■
REGad1, REGad2		Acumuladores compatibles	■	■	■	■		
Isis 60	■	Cerámicos únicamente	■	■	■	■	■	Anual igual

Tabla J8-054: *tabla de elección del control de la calefacción.*

Forma de programar		Conside-ración T	Alimentación		Utilización
Mecánica	Digital	exterior	Pilas	Sector	
Aparamenta de ambiente					
				■	El termostato de ambiente TH permite el control de los aparatos de calefacción en función del umbral de confort seleccionado.
■				■	El termostato programable THPC permite el control de los aparatos de calefacción en función del umbral de confort seleccionado y de una reducción automática diaria de 3 °C, por un período de 3 a 18 h (nocturnas).
	■		■		El termostato programable THD permite definir 2 programas diarios que comportan cada uno 4 escalas horarias regulables. Cada día de la semana es asociado a dos programas.
			THPA2	THP4	Los termostatos programables analógicos THPA2 y THPA4 permiten definir los umbrales de funcionamiento de confort y reducido, de forma semanal, con valores independientes para cada umbral.
■				■	Termostatos programables telecomandados THTC permiten definir los umbrales de confort y reducido, de forma semanal e independiente para cada uno de ellos. Además el THTC tiene en consideración los períodos tarifarios y permite reducir el umbral de confort de 1 a 3 °C durante los períodos de coste energético elevado.
■				■	El programador PFP permite controlar los aparatos de calefacción a hilo piloto en función de un programa semanal.
				■	El programador hilo piloto GFP permite el control de aparatos de calefacción con hilo piloto. Un paso a umbral reducido se puede realizar de forma manual local, por un tiempo regulable de 2 a 24 h, o de forma automática por medio del controlador tarifario o por un reloj programable, pero siempre se puede derogar la orden de forma manual.
Aparamenta modular					
				■	El termostato electrónico e umbrales TH3 permite el control de la calefacción en función de los umbrales de confort, reducido y fuera hielo. Además permite colocar la calefacción en régimen reducido o fuera hielo por orden exterior.
				■	Los termostatos electrónicos TH6 controlan la temperatura en función del umbral de temperatura, entre –30 y +90 °C, hasta 6 placas.
	■			■	Los termostatos electrónicos programables THP1 y THP2 permiten el control de la calefacción sobre 1 o 2 zonas en función de un programa semanal con regímenes de confort y reducido que pueden variar todos los días de la semana. En tarificación doble, utilizar la sonda específica (ref. 15893).
		■		■	El regulador REG permite el control de la calefacción cronoproporcional, en función del umbral de la temperatura interior y exterior.
		■		■	El regulador REG1 permite el control de la calefacción cronoproporcional, en función del umbral de la temperatura interior y exterior. El regulador REG2 permite además un relanzamiento parcial durante el día.
Con IH	Con IHP				Los interruptores horarios (IH o IHP) permiten controlar lo regímenes de confort y reducido de las calefacciones a hilo piloto.
	■			■	El sistema de gestión de energía SGE, además de la gestión del agua caliente sanitaria y de los grandes electrodomésticos, permite el control de la calefacción en tres zonas en función de las horas de ocupación, de los umbrales definidos y del control tarifario. Además permite programación personalizada por carta magnética.
				■	Los reguladores REGad1 y REGad2 permiten el control de acumuladores sobre 1 o 2 zonas. No necesitan sondas exteriores; asociadas a un CDSc, ellos controlan la potencia de carga de los acumuladores y disponen de una salida para convectores de apoyo diurno.
	■	■		■	El sistema de gestión técnica Isis 60 permite el control de la calefacción doméstica y pequeñas instalaciones terciarias. Se adaptan particularmente a edificios hasta 2.000 m^2, en el sector de oficinas, escuelas, salas polivalentes, etc.

La aparamenta que se describe a continuación es aplicable a un concepto más integral del confort, aplicable a una climatización integral. Se exponen los materiales en dos grandes grupos: "8.8. Controladores" y "8.9. Materiales de campo".

Aparamenta para la gestión del acondicionamiento

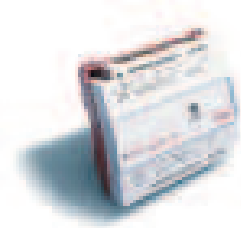
8.8. Controladores

8.8.1. Controladores de zona

Introducción



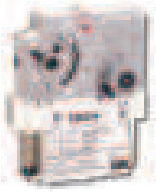
Controlador de Fan Coil TAC Xenta 101



Controlador de VAV TAC Xenta 102



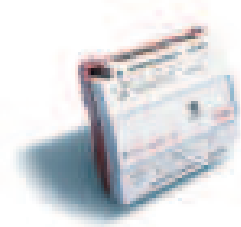
Controlador de VAV TAC Xenta 102-ES



Controlador VAV con actuador incorporado y transductor de flujo de aire TAC Xenta 102-AX



Controlador de techos refrigerados TAC Xenta 103-A



Controlador de unidades Roof Top TAC Xenta 104-A



Controlador de zona dual TAC Xenta 110-D

Descripción

Los controladores de zona TAC son controladores individuales de habitación basados en LonWorks para el control y la optimización de sistemas de climatización secundarios.

Los controladores de zona TAC Xenta están específicamente diseñados para aplicaciones de zona e incluyen hardware y software. Los controladores pueden ser adaptados a requerimientos individuales mediante la configuración flexible de los parámetros. Los parámetros pueden ser fijados in situ mediante el uso del Panel de Operador TAC Xenta o centralmente mediante el sistema central TAC Vista. Los sensores de habitación con ajuste del punto de consigna hacen posible este ajuste dependiendo de la demanda.

A diferencia de los controladores de zona tradicionales, los dispositivos inteligentes basados en LonWorks también pueden ser controlados directamente a través del bus.

Los controladores individuales de habitación son componentes integrados en el sistema de automatización del edificio y se comunican a través del bus LonWorks con los controladores TAC Xenta y el sistema central TAC Vista. El intercambio dinámico de datos permite la optimización de los sistemas primarios mientras se mantienen las condiciones de confort.

Para asegurar la funcionalidad óptima, los controladores individuales de habitación y/o los parámetros pueden ser organizados en grupos permitiendo que varios controladores puedan ser fijados simultáneamente. Los grupos también permiten las evaluaciones estadísticas y pueden por tanto optimizar el sistema completo. Todos los controladores individuales de habitación TAC Xenta tienen el certificado LonMark y permiten una comunicación completamente abierta con otros sistemas dentro de una red LonWorks.

Características funcionales generales

- Control de calidad del aire con medida de CO_2.
- Control PI con configuración de banda P y tiempo I.
- Siete tipos diferentes de operación.
- Zona neutral entre calor y frío.
- Posibilidad de anulación de parámetros fijados desde el módulo de pared por medio del sensor de presencia, contacto de ventana o interruptor puente de control.
- Ajuste del punto de consigna individual.
- Sensores de zona con habilidad para conectar a un Panel de Operador LonWorks, TAC Xenta OP.
- Certificado LonMark.

Datos técnicos	
Tensión de alimentación:	24 V CA, –10%/+20% (en algunos casos 230 V CA)
Consumo de energía:	4-6 VA
Dimensiones:	127 × 126 × 50 mm
Condiciones medioambientales aprobadas	
Almacenamiento:	–20 °C a +50 °C
Operación:	0-50 °C
Humedad:	Máx. 90% (sin condensación)
Tipo de montaje:	35 mm carril DIN EN 50022 - montaje en la pared
Clasificación de la protección:	IP30
Comunicación de red	
Transmisor-Receptor/protocolo:	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión:	78 kbit/s
Estándares:	Directrices de interoperabilidad LonMark Perfil de funciones de LonMark EN 50081-1, EN 50081-2, EN 61010-1 FCC parte 15, UL 916

Controlador de unidad de Fan Coil TAC Xenta 101



Controladores individuales de habitación con certificado LonMark para sistemas de Fan Coil de frío y/o calor. El interruptor frío/calor puede estar controlado centralmente o mediante la temperatura media. El aire de entrada y la temperatura de la habitación pueden ser controladas en secuencia. Los ventiladores están controlados continuamente, 3 velocidades o todo/nada dependiendo del tipo de controlador de Fan Coil. El controlador puede ser manejado en un sistema independiente o dentro de una red LonWorks. Se puede configurar el control PI con configuración de banda P y tiempo I para calefacción o refrigeración.
Los valores pueden ser supervisados y los parámetros pueden ser fijados centralmente a través del sistema central o remotamente con el Panel de Operador TAC Xenta OP.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA o 230 V CA
Consumo de energía:	4 VA
Dimensiones:	127 × 126 × 50 mm
■ Entradas y salidas	
Contacto de ventana:	Entrada digital
Sensor de presencia:	Entrada digital
Válvula de frío:	Salida de tres puntos
Válvula de calor:	Salida de tres puntos
Ventilador:	Tres tiempos (250 V/3 A) 101-VF todo/nada (250 V, 2 A máx.) 101-1VF 0–10 V CC (máx. 2 mA) 101-VFC
Temperatura de la habitación:	Entrada de termistor
Temperatura del aire de entrada:	Entrada de termistor
Módulo de pared:	Según sea seleccionado

Características funcionales

■ Varias aplicaciones: control en un tiempo con operación frío, calor o intercambio para frío/calor. Control en dos tiempos con frío y calor en secuencia. Control del ventilador a través de relés en 3 tiempos, todo/nada o control de velocidad.
■ Función esclavo: modo de operación y punto de consigna para varios controladores esclavos son controlados por medio de un controlador maestro.
■ Ajuste del punto de consigna: a través del módulo de pared con ajuste del punto de consigna o a través de la variable de red LonWorks.
■ Siete tipos de operación: confort, espera, puente, desocupado, apagado, esclavo, “sólo ventilador”.
■ Varios modos de operación del ventilador.
■ Valores límite configurables: límites MÍN. y MÁX. de la temperatura del aire de entrada.
■ Supervisión de alarmas: temperatura de la habitación alta o baja, ventana abierta, error en el sensor de temperatura, etc.
■ Sensor de presencia, contacto de ventana y protección sobreenfriamiento, medida de CO_2.

Denominación	Referencia
TAC Xenta 101-VF/24 Unidad de Fan Coil frío/calor, ventilador de 3 velocidades	0-073-0505-0
TAC Xenta 101-VF/230 Unidad de Fan Coil frío/calor, ventilador de 3 velocidades	0-073-0507-0
TAC Xenta 101-1VF Unidad de Fan Coil, válvula simple, ventilador todo/nada	0-073-0501-0
TAC Xenta 101-1VFC Unidad de Fan Coil, válvula simple, control de la velocidad del ventilador	0-073-0502-0

Controlador VAV. TAC Xenta 102



Descripción

Controladores individuales de habitación con certificado LonMark para aplicaciones de VAV (Volumen de Aire Variable) conectados a un controlador externo de flujo de aire (Belimo VAV Compacto). El controlador mantiene una temperatura constante en la zona mediante el control del flujo de aire, los estados de calor opcionales y el ventilador en secuencia. Mediante el uso de un sensor de dióxido de carbono, la calidad del aire puede ser controlada en la zona. El controlador puede estar operado independientemente o dentro de una red LonWorks. Control PI con configuración de banda P y tiempo I para calefacción o refrigeración. Se puede supervisar y los parámetros pueden ser fijados centralmente a través del sistema central o remotamente con el Panel de Operador TAC Xenta.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA
Consumo de energía:	4 VA
Dimensiones:	127 × 126 × 50 mm
■ Entradas y salidas	
Contacto de ventana:	Entrada digital
Sensor de presencia:	Entrada digital
Compuerta de aire:	0-10 V CC
Válvula de calor:	Salida de dos puntos (102-EF); 0-10 V CC (102-VF)
Temperatura de la habitación:	Entrada de termistor
Flujo de aire:	0–10 V CC
Sensor de CO_2:	0–10 V CC
Módulo de pared:	Según sea seleccionado

Características funcionales

■ Varias aplicaciones de control en un tiempo con cálculo del punto de consigna de un controlador del flujo de aire externo. Control en dos tiempos con frío y calor en secuencia. Operación de calefacción a través de un recalentador eléctrico o agua caliente.

■ Función esclavo: modo de operación y punto de consigna para varios controladores esclavos son controlados por medio de un controlador maestro.

■ Ajuste del punto de consigna: a través del módulo de pared con ajuste del punto de consigna o a través de la variable de red LonWorks.
■ Siete tipos de operación: confort, espera, puente, desocupado, apagado, esclavo y modo purgador.
■ Ajustes basados en la calidad del aire.
■ Valores límite configurables: límites MÍN. y MÁX. del flujo de aire.
■ Supervisión de alarmas: temperatura de la habitación alta o baja, ventana abierta, error en el sensor de temperatura, etc.
■ Sensor de presencia, contacto de ventana y protección sobreenfriamiento, medida de CO_2.

Denominación	Referencia
TAC Xenta 102-B Controlador para VAV	0-073-0531-0
TAC Xenta 102-EF Controlador para VAV, recalentado eléctrico	0-073-0533-0
TAC Xenta 102-VF Controlador para VAV, válvula de recalentamiento	0-073-0535-0

Controlador VAV. TAC Xenta 102-ES



Descripción

Controlador individual de habitación para aplicaciones de VAV (Volumen de flujo de Aire Variable) con certificado LonMark conectado a un sensor externo de flujo de aire (TAC GV). El controlador está pensado principalmente para aplicaciones de volumen de aire variable para frío con uno o dos estados de recalentamiento. El controlador mantiene una temperatura constante en la zona mediante el control de los estados de flujo de aire y calor. La calidad del aire puede ser controlada en la zona mediante la utilización de un sensor de dióxido de carbono. El controlador puede operar independientemente o dentro de una red LonWorks. Control PI con configuración de banda P y tiempo I para calefacción o refrigeración. Se puede supervisar y los parámetros pueden ser fijados centralmente a través del sistema central o remotamente con el Panel de Operador TAC Xenta.

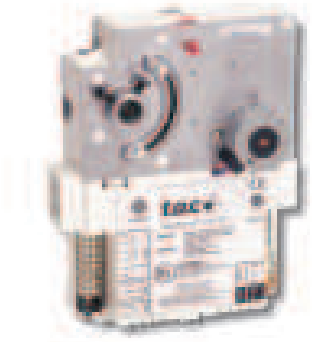
Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA
Consumo de energía:	4 VA
Dimensiones:	127 × 126 × 50 mm
■ Entradas y salidas	
Contacto de ventana:	Entrada digital
Sensor de presencia:	Entrada digital
Compuerta de aire:	Salida de tres puntos
Válvula de calor:	Salida de tres puntos
Temperatura de la habitación:	Entrada de termistor
Sensor de flujo de aire:	Conexión de tubo
Sensor de CO_2:	0-10 V CC
Módulo de pared:	Según sea seleccionado
Opcional:	Entrada de temperatura

Características funcionales

■ Varias aplicaciones de control en un tiempo con cálculo del punto de consigna de un controlador externo del flujo de aire. Operación de calor por modulación de la válvula de agua caliente del radiador.
■ Función esclavo: modo de operación y punto de consigna para varios controladores esclavos son controlados por medio de un controlador maestro.
■ Ajuste del punto de consigna: a través del módulo de pared con ajuste del punto de consigna o a través de la variable de red LonWorks.
■ Siete tipos de operación: confort, espera, puente, desocupado, apagado, esclavo y modo purgador.
■ Ajustes basados en la calidad del aire.
■ Valores límite configurables: límites MÍN. y MÁX. del flujo de aire.
■ Supervisión de alarmas: temperatura de la habitación alta o baja, ventana abierta, error en el sensor de temperatura, etc.
■ Sensor de presencia, contacto de ventana y protección sobreenfriamiento, medida de CO_2.

Denominación	Referencia
TAC Xenta 102-ES Controlador VAV válvula de recalentamiento	0-073-0537-0

Controlador VAV con actuador incorporado y transductor de flujo de aire TAC Xenta 102-AX



Descripción

El TAC Xenta 102-AX es un controlador individual de habitación con certificado LonMark pensado para aplicaciones de VAV de calor y frío con uno o dos estados de recalentamiento. El controlador mantiene una temperatura constante en la zona mediante el control del flujo de aire y los estados de calor. La calidad del aire puede ser controlada en la zona mediante el uso de un sensor de dióxido de carbono. El TAC Xenta 102-AX está equipado con un transductor de la velocidad del aire integrado y estático y con un actuador motorizado bidireccional en un único dispositivo. El transductor de velocidad del aire requiere un mantenimiento mínimo. Por tanto, también está preparado para ser colocado en la zona del conducto de aire de retorno.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA
Consumo de energía:	8 VA
Dimensiones:	197 × 159 × 63 mm
■ Entradas y salidas	
Contacto de ventana:	Entrada digital
Recalentador:	Triac 24 V CA, fuente de tensión, máx. 0,75 A
Grado de torsión:	6 Nm
Carrera:	0-95°
Tiempo:	2,4 s/grado de rotación (50 Hz)
Temperatura:	Entrada de termistor 10 kΩ NTC
Módulo de pared:	Según sea seleccionado
Opcional:	Entrada de temperatura

Características funcionales

■ Varias aplicaciones: controlador VAV de un único tiempo a través del sensor de flujo de aire interno y calor en secuencia hasta 3 estados.
■ Ajuste del punto de consigna: mediante los módulos de pared STR200, 202 o 250, o a través de la variable de red LonWorks.
■ Siete tipos de operación: ocupado, espera, puente, desocupado, calentamiento matutino, modo purgador y emergencia presurización/despresurización.
■ Ajustes basados en la calidad del aire.
■ El control del ventilador puede ser activado/desactivado bien en paralelo o en serie.
■ Supervisión de alarmas: temperatura de la habitación alta o baja, ventana abierta, error en el sensor de temperatura, etc.
■ Sensor de presencia, medida de CO_2.

Denominación	Referencia
TAC Xenta 102-AX VAV Controlador con actuador y transductor del flujo de aire	0-073-0540-0

Controlador para techo enfriado. TAC Xenta 103-A



Descripción

Controlador individual de habitación para aplicaciones de techo enfriado con certificado LonMark. El controlador mantiene una temperatura constante mediante la modulación del flujo de agua fría en los elementos del techo, el agua caliente fluye hacia los radiadores y el aire fluye a través de la compuerta. El controlador puede operar independientemente o dentro de una red LonWorks. Control PI con configuración de banda P y tiempo I para calefacción o refrigeración. Se puede supervisar y los parámetros pueden ser fijados centralmente a través del sistema central o remotamente con el Panel de Operador TAC Xenta. Ajustes basados en la calidad del aire cuando un sensor de CO_2 es conectado.

Datos técnicos		
■ Generales	Tensión de alimentación: Consumo de energía: Dimensiones:	24 V CA 4 VA 127 × 126 × 50 mm
■ Entradas y salidas	Contacto de ventana: Sensor de presencia: Válvula de frío: Compuerta de aire: Válvula de calor: Temperatura de la habitación: Sensor de CO_2: Módulo de pared: Opcional:	Entrada digital Entrada digital 0-10 V CC 0-10 V CC Salida triac de tres puntos Entrada de termistor 0-10 V CC Según sea seleccionado Entrada de temperatura

Características funcionales

■ Varias aplicaciones: control de la temperatura de la habitación a través del techo enfriado en secuencia con la compuerta y la válvula del radiador modulando el agua caliente. Opción de calor/frío, sólo calor o sólo frío (agua y/o aire).
■ Función esclavo: modo de operación y punto de consigna para varios controladores esclavos son controlados por medio de un controlador maestro.
■ Ajuste del punto de consigna: a través del módulo de pared con ajuste del punto de consigna o a través de la variable de red LonWorks.
■ Siete tipos de operación: confort, espera, puente, desocupado, apagado, esclavo y modo purgador.
■ Ajustes basados en la calidad del aire.
■ Valores límite configurables.
■ Supervisión de alarmas: temperatura de la habitación alta o baja, ventana abierta, error en el sensor de temperatura, etc.
■ Sensor de presencia, contacto de ventana y protección sobreenfriamiento, medida de CO_2.

Denominación	Referencia
TAC Xenta 103-A Controlador para techo enfriado	0-073-0561-0

Climatización del tipo “Roof Top” TAC Xenta 104-A



Descripción

Controlador con certificado LonMark para pequeños sistemas de tratamiento de aire y frío, calor y recuperación de calor en climatizadoras. La temperatura de la habitación se mantiene constante con un control secuencial de las funciones de calor, frío y recuperación de calor. La temperatura del aire de entrada y del aire de la habitación pueden ser fijadas en cascada. El modo del ventilador puede ser seleccionado para que opere continuamente durante el modo ocupado, o mediante ciclos con la demanda de calor o frío de la zona. Control PI con configuración de banda P y tiempo I para calefacción o refrigeración. El controlador puede operar independientemente o dentro de una red LonWorks. Se puede supervisar y los parámetros pueden ser fijados centralmente a través del sistema central o remotamente con el Panel de Operador TAC Xenta.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA
Consumo de energía:	4 VA
Dimensiones:	126 × 122 × 50 mm
■ Entradas y salidas	
Alarma del ventilador/estado:	Dos entradas digitales
Válvula de frío:	Salida de tres puntos
Válvula de calor:	Salida de tres puntos
Control del ventilador:	Salida de relé 24 V/2 A
Temperatura de la habitación:	Entrada de termistor
Temperatura del aire de entrada:	Entrada de termistor
Temperatura de descarga/mixta:	Entrada de termistor
Módulo de pared:	Según sea seleccionado

Características funcionales

■ Varias aplicaciones: control en un tiempo con operación frío, calor o intercambio para frío/calor. Control en dos tiempos con frío y calor en secuencia.
■ Control a tres puntos de las válvulas de calor y frío.
■ Salida de relé para control de ventilador.
■ Ajuste del punto de consigna: a través del módulo de pared con ajuste del punto de consigna o a través de la variable de red LonWorks.
■ Varios modos de operación: sólo calor, sólo frío, sólo ventilador, frío/calor (intercambio), encendido, desocupado, espera y puente.
■ Varios modos de operación del ventilador.
■ Valores límite configurables: límite MÍN. y MÁX. de la temperatura del aire de entrada.
■ Supervisión de alarmas: temperatura de la habitación alta o baja, ventana abierta, error en el sensor de temperatura, etc.

Denominación	Referencia
TAC Xenta 104-A Controlador de unidades de climatización del tipo “Roof Top”	0-073-0591-0

Controlador de zona doble TAC Xenta 110-D



Descripción

Controladores individuales de habitación con certificado LonMark para soluciones rentables para control de climatización, control de alumbrado, intensidad del alumbrado y control de las ventanas. Siete perfiles LonMark están disponibles para varias aplicaciones. La configuración de éstos como controladores maestro o esclavo significa que los requerimientos de la zona/grupo pueden ser generados y que pueden interactuar con controladores adicionales de la familia TAC Xenta 100. El controlador puede operar independientemente o dentro de una red LonWorks. Se puede supervisar y los parámetros pueden ser fijados centralmente a través del sistema central, o remotamente con el Panel de Operador TAC Xenta.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA o 230 V CA
Consumo de energía:	4-80 VA
Dimensiones:	126 × 122 × 50 mm
■ Entradas	
Temperatura de zona:	1 × ajustador del punto de consigna 10 kΩ 2 × termistor NTC, 1.800 Ω a 25 ºC
Puente, luz, presencia:	3 × digital
■ Salidas	
Intensidad de luz:	1 × 0-10 V, máx. 2 mA
Control de luz:	4 × relé, 250 V 3 A (resistivo), 250 W (lámparas HF)
Válvula calor/frío:	4 × triac para actuadores térmicos, 110-D/24 máx. 0,8 A 110-D/115, 230 máx. 0,5 A

Características funcionales

■ Varias aplicaciones.
■ Control en un único tiempo con frío o calor.
■ Control en dos tiempos con frío y calor en secuencia, control de dos puntos de las válvulas de calor y frío.
■ Control de la luz encendido/apagado, intensidad de la luz y control del brillo con un sensor de intensidad.
■ Control de ventana cerrada/abierta y contacto de ventana, cierre de los contactos de ventana con parada de persiana.
■ Detección de presencia a través de entrada digital o variable de red LonWorks (SNVT).
■ Posibilidad de combinación con TAC Xenta 101, TAC Xenta 102, TAC Xenta 103 y TAC Xenta 104 para un amplio rango de aplicaciones individuales de habitación.
■ Opciones de operación a través de entradas directas para la conexión convencional de interruptores y ajuste del punto de consigna a través de las variables de red LonWorks desde un panel de control en la habitación o a través del panel de control virtual.
■ Screen Mate TAC Vista en la red interna, Intranet.

Denominación	Referencia
TAC Xenta 110-D/24 Controlador de zona doble	0-073-0601-0
TAC Xenta 110-D/230 Controlador de zona doble	0-073-0603-0

Guía de elección de los controladores de zona

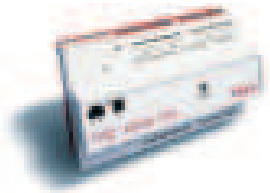
	 **TAC Xenta 101-VF T**		 **AC Xenta 101-1VF**	 **TAC Xenta 101-1VFC**	 **CTAC Xenta 102-B**	 **TAC Xenta 102-EF**
Aplicaciones	Fan Coil		Fan Coil	Fan Coil Variable (VAV)	Volumen aire Variable (VAV)	Volumen aire
Referencia	0-073-0505-0 24 V	0-073-0507-0 230 V	0-073-0501-0	0-073-0502-0	0-073-0531-0	0-073-0533-0
Controladores de sala individuales según unidad terminal de climatización	Unidad Fan Coil frío/calor Ventilador tres velocidades		Unidad Fan Coil Válvula simple Ventilador ON/OFF	Unidad Fan Coil Válvula simple Control velocidad ventilador	Unidad de VAV	Unidad de VAV Recalentado eléctrico
Modos de funcionamiento						
Confort	■		■	■	■	■
Económico	■		■	■	■	■
Derivación	■		■	■	■	■
Desocupado	■		■	■	■	■
Desconectado	■		■	■	■	■
Esclavo	■		■	■	■	■
Sólo calefacción	–		–	–	–	–
Sólo refrigeración	–		–	–	–	–
Sólo ventilador	■		■	■	–	–
Refriger./calefac. (conmut.)	–		–	–	–	–
Purgado	–		–	–	■	■
Calentamiento por la mañana	–		–	–	–	–
Presur./despresur. emergencia	–		–	–	–	–
Datos técnicos						
Tensión de funcionamiento	24 V CA o 230 V CA		24 V CA o 230 V CA	24 V CA o 230 V CA	24 V CA	24 V CA
Consumo de potencia	4 VA		4 VA	4 VA	4 VA	4 VA
Dimensiones (mm)	127 × 126 × 50		127 × 126 × 50	127 × 126 × 50	127 × 126 × 50	127 × 126 × 50
Entradas y salidas						
Temperatura de zona	–		–	–	–	–
Der., iluminación, ocupación	–		–	–	–	–
Atenuación	–		–	–	–	–
Control de iluminación	–		–	–	–	–
Recalentador	–		–	–	–	–
Par	–		–	–	–	–
Carrera	–		–	–	–	–
Temporización	–		–	–	–	–
Contacto de ventana	Entrada digital		Entrada digital	Entrada digital	Entrada digital	Entrada digital
Sensor de ocupación	Entrada digital		Entrada digital	Entrada digital	Entrada digital	Entrada digital
Basculador de aire	–		–	–	0-10 V CC	0-10 V CC
Alarma/estado del ventilador	–		–	–	–	–
Válvula de refrigeración	Salida en tres puntos		S. tres puntos	S. tres puntos	–	–
Válvula de calefacción	Salida en tres puntos		S. tres puntos	S. tres puntos	S. dos puntos	S. dos puntos
Ventilador	Tres velocidades		ON/OFF	0-10 V CC	–	–
Temperatura ambiente	Entrada de termistor		En. de termistor	En. de termistor	En. de termistor	En. de termistor
Temperatura aire entrante	Entrada de termistor		En. de termistor	En. de termistor	–	–
Temperatura descarga/mixta	–		–	–	–	–
Flujo de aire	–		–	–	0-10 V CC	0-10 V CC
Sensor de CO_2	–		–	–	0-10 V CC	0-10 V CC
Módulo de pared	Según selección		Según selec.	Según selec.	Según selec.	Según selec.
Opcional	–		–	–	–	–

Tabla J8-055: *guía de elección de los controladores de zona.*

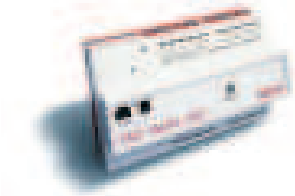
							
	TAC Xenta 102-VF	**TAC Xenta 102-ES**	**TAC Xenta 102-AX**	**TAC Xenta 103-A**	**TAC Xenta 104**	**TAC Xenta 110-D**	
	Volumen aire Variable (VAV)	Volumen aire Variable (VAV)	Volumen aire Variable (VAV)	Techos refrigerados	Roof Top	Dual	
	0-073-0535-0	0-073-0537-0	0-073-0540-0	0-073-0561-0	0-073-0591-0	0-073-0601-0 24 V	0-073-0603-0 230 V
	Unidad de VAV Válvula de recalentamiento	Unidad de VAV Válvula de recalentamiento	Unidad de VAV Actuador incorporado Transductor de flujo de aire	Controlador de techos refrigerados Top	Controlador de unidades Roof	Control de climatización Control de iluminación Atenuación Control de persianas	
	■	■	■	■	■	–	
	■	■	■	■	■	–	
	■	■	■	■	■	–	
	■	■	■	■	■	–	
	■	■	–	■	■	–	
	■	■	–	■	–	–	
	–	–	–	–	■	–	
	–	–	–	–	■	–	
	–	–	–	–	■	–	
	–	–	–	–	■	–	
	■	■	■	■	–	–	
	–	–	■	–	–	–	
	–	–	■	–	–	–	
	24 V CA	24 V CA	24 V CA	24 V CA	24 V CA	24 V CA o 230 V CA	
	4 VA	4 VA	8 VA	4 VA	4 VA	4-80 VA	
	127×126×50	127×126×50	197×159×63	127×126×50	126×122×50	126×122×50	
	–	–	–	–	–	1×ajuste de punto consigna10 kΩ	
	–	–	–	–	–	2×termistor NTC, 1.800 kΩ a 25 °C	
	–	–	–	–		3×digital	
	–	–	–	–	–	1×0-10 V, máx. 2 mA	
	–	–	Triac 24 V CA, máx. 0,75 A	–	–	4×relé, 250 V 3 A, 250 W	
	–	–	6 Nm	–	–	–	
	–	–	0-95...	–	–	–	
	–	–	2,4 s/grado de rotación (50 Hz)	–	–	–	
	Entrada digital	Entrada digital	–	Entrada digital	–	–	
	Entrada digital	Entrada digital	Entrada digital	Entrada digital	–	–	
	0-10 V CC	S. tres puntos	–	0-10 V CC	–	–	
	–	–	–	–	Dos entradas digitales	–	
	–	–	–	0-10 V CC	S. tres puntos	4×triac para actuadores térmicos	
	0-10 V CC	S. tres puntos	–	Salida triac de tres puntos	S. tres puntos	110-D/24 máx. 0,8 A, 110-D/115, 230 máx. 0,5 A	
	–	–	–	–	S. relé 24 V/2 A	–	
	En. de termistor	En. de termistor	En. de termistor 10 kΩ	En. de termistor	En. de termistor	Entrada de termistor	
	–	–	–	–	En. de termistor	Entrada de termistor	
	–	–	–	–	En. de termistor	Entrada de termistor	
	0-10 V CC	Conexión de tubo	–	–	–	–	
	0-10 V CC	0-10 V CC	–	0-10 V CC	–	–	
	Según selección	Según selección	Según selección	Según selección	Según selección	Según selección	
	–	Entrada de temperatura	–	–	–	–	

J
8

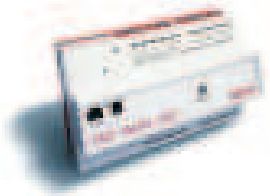
8.8.2. Controladores programables



TAC Xenta 280



Independiente
TAC Xenta 300



Unidad base
TAC Xenta 300



Unidad base
TAC Xenta 401



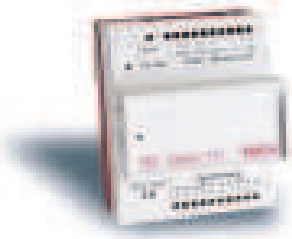
Módulo de entrada digital
TAC Xenta 411/412



Módulo de entrada/salida digital
TAC Xenta 421/422



Módulo de entrada/salida
analógica TAC Xenta 451/452



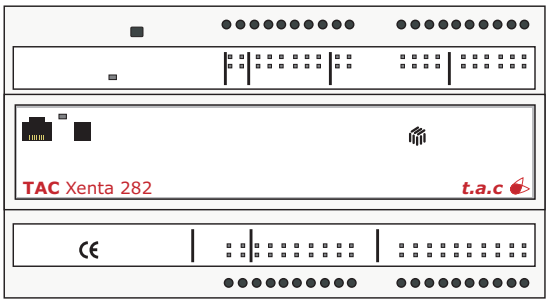
Módulo de entrada analógica
TAC Xenta 471



Módulo de salida analógica
TAC Xenta 491/492

J 8

Controladores programables TAC Xenta 280



Descripción

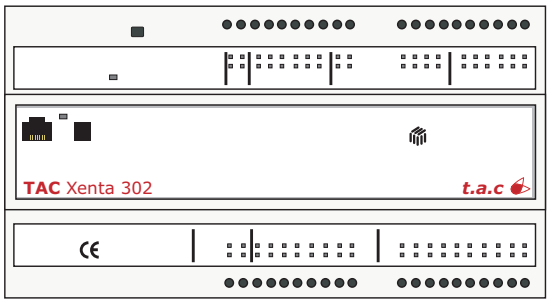
Es un controlador compacto y programable con certificado LonMark y con entradas y salidas fijas. El controlador está disponible en tres versiones diferentes. El TAC Xenta 281 (12 entradas/salidas físicas), el TAC Xenta 282 (16 entradas/salidas físicas) y el TAC Xenta 283 (12 entradas/salidas físicas).
Los controladores pueden ser programados fácilmente mediante la herramienta de programación gráfica TAC Menta. Los controladores pueden ser utilizados en un sistema independiente donde el Panel de Operador TAC Xenta OP se utiliza para mostrar y operar el controlador. De forma alternativa, los controladores también pueden ser utilizados en redes LonWorks de mayor tamaño.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA/CC ±20%, 50/60 Hz
Consumo de energía:	Máx. 5 W
Recuperación de datos en caso de fallo de alimentación:	72 h RAM-Backup
Dimensiones incluyendo la base:	180×110×77,4 mm
Protocolo:	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión:	78 kbit/s
■ Puntos de datos externos LonWorks	
Variable de entrada:	Máx. 15 SNVT
Variable de salida:	Máx. 30 SNVT
■ Interfaces	
Conexión serie:	RS232, RJ45
Panel de operador:	Conector modular, protocolo LonTalk

Configuración de E/S	TAC Xenta 281	TAC Xenta 282	TAC Xenta 283
Entradas digitales	2	2	2
Entradas de termistor	0	2	4
Entradas universales	4	4	–
Salidas analógicas	3	4	–
Salidas digitales, relé	3	4	–
Salidas digitales, triac	–	–	6

Denominación	Referencia
TAC Xenta 281	0-073-0030-0
TAC Xenta 282	0-073-0031-0
TAC Xenta 283	0-073-0032-0

Controladores programables. Independiente TAC Xenta 300



Descripción

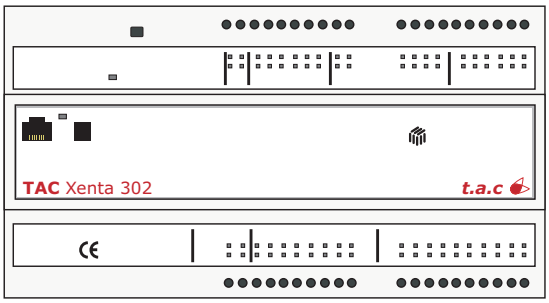
Es un controlador compacto y programable con certificado LonMark y con 20 entradas y salidas fijas. El controlador puede ser expandido hasta 40 entradas/salidas mediante la utilización de dos módulos de expansión. No incluye comunicación “par-a-par” o con el sistema de gestión. El controlador puede ser actualizado en todo momento a una versión con comunicación sin cambiar el hardware. El panel de operador, TAC Xenta OP y un terminal compatible están incluidos en el paquete.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA/CC ±20%, 50/60 Hz
Consumo de energía:	Máx. 5 W
Recuperación de datos en caso de fallo de alimentación:	72 h RAM-Backup
Dimensiones incluyendo la base:	180 × 110 × 77,4 mm
Protocolo:	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión:	78 kbit/s
■ Interfaces	
Conexión serie:	RS232, RJ45 para PC o módem (hasta 9.600 bit/s)
Panel de operador:	Conector modular, protocolo LonTalk

Configuración de E/S	TAC Xenta 301	TAC Xenta 302
Entradas digitales	4	4
Entradas de termistor	4	4
Entradas universales	4	4
Salidas digitales	6	4
Salidas analógicas	2	4

Denominación	Referencia
TAC Xenta 301/OP/B independiente	0-073-0088-2
TAC Xenta 302/OP/B independiente	0-073-0089-2
Actualización TAC Xenta OP/B a N/P	0-008-7298-1

Controladores programables. Unidad base TAC Xenta 300



Descripción

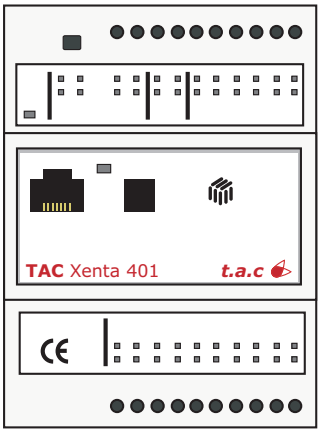
Es un controlador compacto, programable, con comunicación y con certificado LonMark, y tiene 20 entradas y salidas fijas. Puede ser expandido hasta 40 entradas/salidas mediante el uso de 2 módulos de expansión.
Se puede acceder directamente a los datos in situ mediante el uso de un Panel de Operador TAC Xenta OP.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA/CC ±20%, 50/60 Hz
Consumo de energía:	Máx. 5 W
Recuperación de datos en caso de fallo de alimentación:	72 h RAM-Backup
Dimensiones incluyendo la base:	180 × 110 × 77,4 mm
Protocolo:	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión:	78 kbit/s
■ Puntos de datos externos LonWorks	
Variable de entrada:	Máx. 15 SNVT
Variable de salida:	Máx. 30 SNVT
■ Interfaces	
Conexión serie:	RS232, RJ45 para PC o módem (hasta 9.600 bit/s)
Panel de operador:	Conector modular, protocolo LonTalk

Configuración de E/S	TAC Xenta 301	TAC Xenta 302
Entradas digitales	4	4
Entradas de termistor	4	4
Entradas universales	4	4
Salidas digitales	6	4
Salidas analógicas	2	4

Denominación	Referencia
TAC Xenta 301/N/P Comunicación de red y PC	0-073-0009-2
TAC Xenta 302/N/P Comunicación de red y PC	0-073-0011-2
TAC Xenta 280/300 parte terminal	0-073-0901-0

Controladores programables. Unidad base TAC Xenta 401



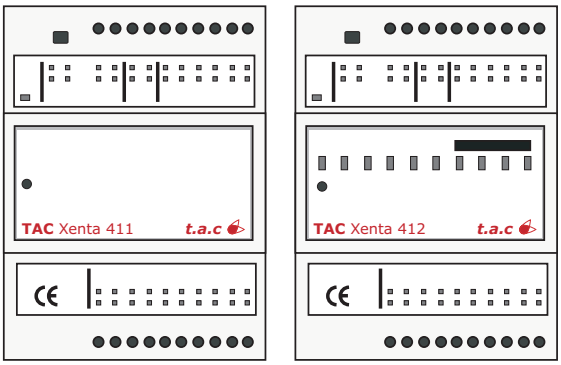
Descripción

Es un controlador programable de alto rendimiento sin entradas y salidas por sí mismo y con certificado LonMark. Puede ser expandido hasta 100 entradas/ salidas mediante 10 módulos de expansión. Tiene una memoria muy amplia, por tanto, el controlador puede ser utilizado fácilmente para funciones de alto nivel (ej. gestión centralizada de horarios).

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA/CC ±20%, 50/60 Hz
Consumo de energía:	Máx. 5 W
Recuperación de datos en caso de fallo de alimentación:	72 h RAM-Backup
Dimensiones incluyendo la base:	90×110×77,4 mm
Protocolo:	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión:	78 kbit/s
■ Puntos de datos externos LonWorks	
Variable de entrada:	Máx. 125 SNVTs
Variable de salida:	Máx. 125 SNVTs
■ Interfaces	
Conexión serie:	RS232, RJ45 para PC o módem (hasta 9.600 bit/s)
Panel de operador:	Conector modular, protocolo LonTalk

Denominación	Referencia
TAC Xenta 401	0-073-0101-2
TAC Xenta 400 parte terminal	0-073-0902-0

Controladores programables. Módulo de entradas digitales TAC Xenta 411/412



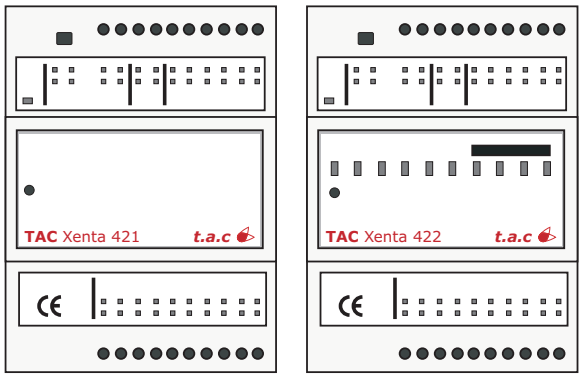
Descripción

Para la supervisión y el conteo de señales digitales y de contacto. El módulo de entradas digitales es utilizado solamente en combinación con los controladores básicos TAC Xenta 300/401.
El módulo está disponible con o sin lámparas de estado LEDs. La parte terminal no forma parte de la unidad electrónica y debe ser pedida por separado.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA/CC ±20%, 50/60 Hz
Consumo de energía:	Máx. 2 W
Dimensiones incluyendo la base:	90×110×77,4 mm
■ Entradas digitales	
Cantidad:	10
Duración del conteo de pulsos:	Mín. 20 ms
Pantalla:	Estados de los indicadores LED, rojo o verde ajustable a través del interruptor DIP (TAC Xenta 412)
Protocolo:	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión:	78 kbit/s
■ Puntos de datos externos LonWorks	
Variable de entrada:	Máx. 125 SNVTs
Variable de salida:	Máx. 125 SNVTs
■ Interfaces	
Conexión serie:	RS232, RJ45 para PC o módem (hasta 9.600 bit/s)
Panel de operador:	Conector modular, protocolo LonTalk

Denominación	Referencia
TAC Xenta 411 sin indicadores LED	0-073-0201-1
TAC Xenta 412 con indicadores LED	0-073-0203-1
TAC Xenta 400 parte terminal	0-073-0902-0

Controladores programables. Módulo de entradas/salidas digitales TAC Xenta 421/422



Descripción

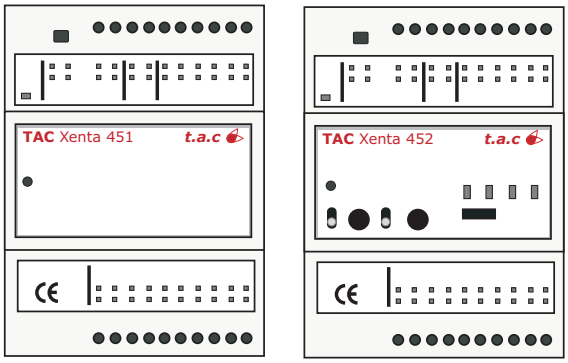
Para la combinación de supervisión y conteo de señales digitales y de contacto, y para la emisión de comandos de interrupción con relés integrados.
El módulo de entradas/salidas digitales sólo se utiliza en combinación con los controladores TAC Xenta 300/401.
El módulo está disponible con o sin interruptores manuales (estado de las entradas mediante indicadores LED, interruptores manuales para salidas).
La parte terminal no es parte de la unidad electrónica y debe ser pedida por separado.

J 8

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA/CC ±20%, 50/60 Hz
Consumo de energía:	Máx. 2 W
Dimensiones incluyendo la base:	90 × 110 × 77,4 mm
■ Entradas digitales	
Cantidad:	4
Duración del conteo de pulsos:	Mín. 20 ms
Indicación:	Estados de los indicadores LED, rojo o verde ajustable a través del interruptor DIP (TAC Xenta 422)
■ Salidas digitales	
Cantidad:	5
Capacidad de interrupción:	230 V CA/2 A
Interruptor manual:	ON, AUTO, OFF (TAC Xenta 422)
Indicación:	Estados de los indicadores LED, verde (TAC Xenta 422)
Protocolo:	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión:	78 kbit/s

Denominación	Referencia
TAC Xenta 421 sin indicadores LED, sin interruptores manuales	0-073-0241-1
TAC Xenta 422 con indicadores LED, con interruptores manuales	0-073-0243-1
TAC Xenta 400 parte terminal	0-073-0902-0

Controladores programables. Módulo de entradas/salidas analógicas. TAC Xenta 451/452



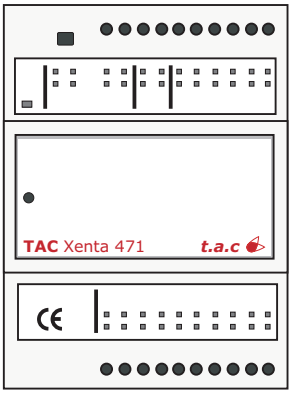
Descripción

Para supervisión de señales digitales, de contacto, para conexión de sensor analógico activo y pasivo y para emitir señales de actuación analógicas. El módulo de entradas/salidas analógicas es utilizado solamente en combinación con los controladores TAC Xenta 300/401. El módulo está disponible con o sin interruptores manuales (estado de las entradas mediante indicadores LED, interruptores manuales para salidas). La parte terminal no es parte de la unidad electrónica y debe ser pedida por separado.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA/CC ±20%, 50/60 Hz
Consumo de energía:	Máx. 2 W
Dimensiones incluyendo la base:	90 × 110 × 77,4 mm
■ Temperatura ambiente	
Operación:	0 °C a +50 °C
■ Entradas universales	
Cantidad:	4
Como entrada digital:	Mín. 80 ms
Indicación:	Estados de los indicadores LED, rojo o verde ajustable a través del interruptor DIP (TAC Xenta 452)
Como entrada de termistor:	NTC, 1.800 Ω a 25 °C (77 °F)
Como entrada de tensión:	0-10 V
■ Entradas del termistor	
Cantidad:	4, NTC, 1800 Ω a 25 °C (77 °F)
■ Salidas analógicas	
Cantidad:	2
Señal de salida:	0-10 V CC
Interruptor manual:	ON, AUTO, OFF (TAC Xenta 452)
Protocolo:	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión:	78 kbit/s

Denominación	Referencia
TAC Xenta 451 sin indicadores LED, sin interruptores manuales	0-073-0281-1
TAC Xenta 452 con indicadores LED, con interruptores manuales	0-073-0283-1
TAC Xenta 400 parte terminal	0-073-0902-0

Controladores programables. Módulo de entradas analógicas. TAC Xenta 471



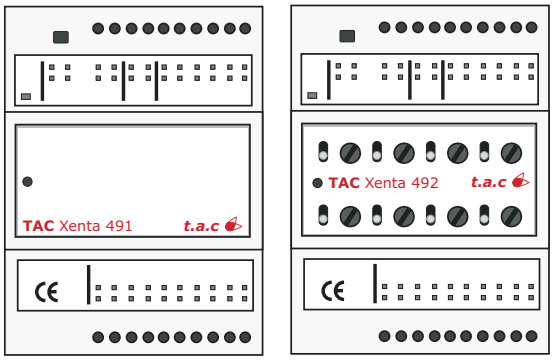
Descripción

Para conectar señales analógicas, activas, de intensidad y tensión. El módulo de entradas analógicas se utiliza solamente en combinación con los controladores TAC Xenta 300/401.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA/CC ±20%, 50/60 Hz
Consumo de energía:	Máx. 10 W
Dimensiones incluyendo la base:	90 × 110 × 77,4 mm
■ Temperatura ambiente	
Operación:	0 °C a +50 °C
■ Entradas analógicas	
Cantidad:	8
■ Señal de entrada	
Entrada de intensidad:	0/4-20 mA, resistencia de intensidad 20 Ω
Fuente de alimentación interna:	200 mA, máx.
Entrada de tensión:	0/2-10 V CC, resistencia de entrada 100 kΩ. 0-1 V CC
Máxima tensión de entrada:	24 V CC
Protocolo:	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión:	78 kbit/s

Denominación	Referencia
TAC Xenta 471	0-073-0291-0
TAC Xenta 400 parte terminal	0-073-0902-0

Controladores programables. Módulos de salidas analógicas. TAC Xenta 491/492



Descripción

Para emitir señales de actuación analógicas. El módulo de entradas analógicas se utiliza solamente en combinación con los controladores TAC Xenta 300/401. El TAC Xenta 492 está equipado con interruptores de anulado manuales para las salidas analógicas.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA/CC ±20%, 50/60 Hz
Consumo de energía:	Máx. 2 W
Dimensiones incluyendo la base:	90×110×77,4 mm
■ Temperatura ambiente	
Operación:	0 °C a +50 °C
■ Salidas analógicas	
Cantidad:	8
Señal de salida:	0-10 V CC
Interruptor manual:	MAN, AUTO y Pot. 0-10 V CC (TAC Xenta 492)
Protocolo:	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión:	78 kbit/s

Denominación	Referencia
TAC Xenta 491 sin interruptores manuales	0-073-0301-0
TAC Xenta 492 con interruptores manuales	0-073-0303-0
TAC Xenta 400 parte terminal	0-073-0902-0

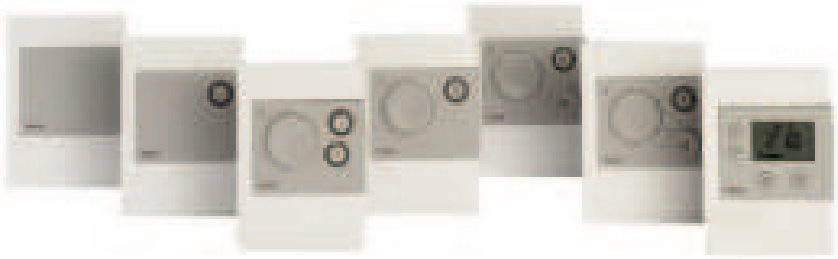
Guía de elección de los controladores programables

	 TAC Xenta 281	 TAC Xenta 282	 TAC Xenta 283	 TAC Xenta 301
Aplicaciones	Control de zonas	Control de zonas	Control de zonas	Control punto a punto
Referencia	0-073-0030-0	0-073-0031-0	0-073-0032-0	0-073-0088-2
				0-073-0203-1
Configuración de entradas/salidas				
Entradas digitales	2	2	2	4
Entradas de termistor	–	2	4	4
Entradas universales	4	4	–	4
Salidas analógicas	3	4	–	2
Salidas digitales relé	3	4	–	6
Salidas digitales triac	–	–	6	–
Ampliable con módulos de entradas/salidas	–	–	–	2
Número máximo de entradas/salidas	–	–	–	40
Datos técnicos				
Tensión de funcionamiento	24 V CA/CC, 50/60 Hz	24 V CA/CC, 50/60 Hz	24 V CA/CC, 50/60 Hz	24 V CA/CC, 50/60 Hz
Consumo de potencia	Máx. 5 W	Máx. 5 W	Máx. 5 W	Máx. 5 W
Copia de seguridad en caso de fallo de alimentación	Seguridad de RAM 72 h	Seguridad de RAM 72 h	Seguridad de RAM 72 h	Seguridad de RAM 72 h
Dimensiones en mm	180×110×77,4	180×110×77,4	180×110×77,4	180×110×77,4
Protocolo	FTT-10, LonTalk	FTT-10, LonTalk	FTT-10, LonTalk	FTT-10, LonTalk
Velocidad de transmisión	78 kbits/s	78 kbits/s	78 kbits/s	78 kbits/s
Puntos de datos LonWorks externos				
Variable de entrada	Máx. 15 SNVTs	Máx. 15 SNVTs	Máx. 15 SNVTs	Máx. 15 SNVTs
Variable de salida	Máx. 30 SNVTs	Máx. 30 SNVTs	Máx. 30 SNVTs	Máx. 30 SNVTs
Interfaces				
Conexión serie	RS232, RJ45	RS232, RJ45	RS232, RJ45	RS232, RJ45 para PC o módem
Panel de operador	Conector modular, protocolo LonTalk	Conector modular, protocolo LonTalk	Conector modular, protocolo LonTalk	Conector modular, protocolo LonTalk

Tabla J8-056: *guía de elección de los controladores programables.*

							
	TAC Xenta 302	**TAC Xenta 401**	**TAC Xenta 411/412**	**TAC Xenta 421/422**	**TAC Xenta 451/452**	**TAC Xenta 471**	**TAC Xenta 491/492**
	Control punto a punto	Control distribuido			Módulos de entradas y salidas		
	0-073-0089-2	0-073-0101-2	0-073-0201-1	0-073-0241-1	0-073-0281-1	0-073-0291-0	0-073-0301-0
	0-073-0243-1	0-073-0283-1	0-073-0303-0				
	4	–	10	4	–	–	–
	4	–	–	–	4	–	–
	4	–	–	–	4	8	–
	4	–	–	–	2	–	8
	4	–	–	5	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–
	2	10	–	–	–	–	–
	40	100	–	–	–	–	–
	24 V CA/CC, 50/60 Hz	24 V CA/CC, 50/60 Hz	24 V CA/CC, 50/60 Hz	24 V CA/CC, 50/60 Hz	24 V CA/CC, 50/60 Hz	24 V CA/CC, 50/60 Hz	24 V CA/CC, 50/60 Hz
	Máx. 5 W	Máx. 5 W	Máx. 2 W	Máx. 2 W	Máx. 2 W	Máx. 2 W	Máx. 2 W
	Seguridad de RAM 72 h	Seguridad de RAM 72 h	Seguridad de RAM 72 h	Seguridad de RAM 72 h	Seguridad de RAM 72 h	Seguridad de RAM 72 h	Seguridad de RAM 72 h
	180×110×77,4	90×110×77,4	90×110×77,4	90×110×77,4	90×110×77,4	90×110×77,4	90×110×77,4
	FTT-10, LonTalk	FTT-10, LonTalk	FTT-10, LonTalk	FTT-10, LonTalk	FTT-10, LonTalk	FTT-10, LonTalk	FTT-10, LonTalk
	78 kbits/s	78 kbits/s	78 kbits/s	78 kbits/s	78 kbits/s	78 kbits/s	78 kbits/s
	Máx. 15 SNVTs	Máx. 125 SNVTs	–	–	–	–	–
	Máx. 30 SNVTs	Máx. 125 SNVTs	–	–	–	–	–
	RS232, RJ45 para PC o módem	RS232, RJ45 para PC o módem	RS232, RJ45 para PC o módem	RS232, RJ45 para PC o módem	RS232, RJ45 para PC o módem	RS232, RJ45 para PC o módem	RS232, RJ45 para PC o módem
	Conector modular, protocolo LonTalk	Conector modular, protocolo LonTalk	Conector modular, protocolo LonTalk	Conector modular, protocolo LonTalk	Conector modular, protocolo LonTalk	Conector modular, protocolo LonTalk	Conector modular, protocolo LonTalk

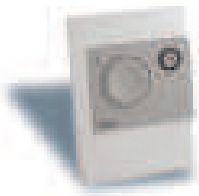
8.8.3. Módulos de pared



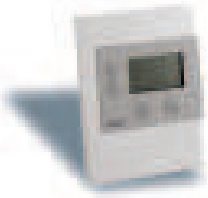
STR100-STR107



STR150



STR200-202



STR250



STR350-STR351

Módulos de pared. Sensores STR100-107



Descripción

La serie STR consiste en una serie de módulos de pared optimizados para instalaciones públicas, como edificios de oficinas, hoteles y hospitales. Los módulos de pared STR se montan directamente en la pared o en una caja de empalmes. Los módulos STR101 a STR107 disponen de conector modular (RJ-10) que permite conectar el módulo de pared al panel de operador portátil TAC Xenta. Los módulos STR101 a STR107 pueden utilizarse junto con las series de controladores TAC Xenta 100, 280, 300 y 400.

La configuración de los módulos de pared varía de un modelo a otro: el STR100 es el modelo básico, mientras que el STR106 y el STR107 están totalmente equipados. Véase la tabla a continuación.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	0 °C a +50 °C (32 a 120 °F)
Sensor:	Termistor TAC, 1.800 Ω a 25 ºC
Precisión:	±0,35 ºC (0,6 °F)
SP-potenciómetro:	10 kΩ
Interruptor de ventilador:	3/5 pasos, 30 V CA a 0,75 A máx. mediante controlador
Conexiones eléctricas:	Par trenzado, no apantallado
Tipo de protección:	IP20/NEMA1
Contacto de TAC Xenta OP:	Clavija modular 4/4

■ Particulares

	STR100	STR101	SRT102	STR103	STR104	STR106	STR107
Sensor de tempertura	■	■	■	■	■	■	■
Indicador de modo		■	■	■	■	■	■
Desviación de punto de punto consigna			■		■	■	■
Botón de derivación				■	■	■	■
Control de velocidad del ventilador A-O-I-II-III						■	
Control de velocidad del ventilador A-Off-On							■

Para más especificaciones consulte el catálogo 030002 Y04.

Denominación	Referencia
STR100, módulo de pared	0-046-0010-0
STR100-W (blanco), módulo de pared	0-046-0011-0
STR101, módulo de pared	0-046-0020-0
STR102, módulo de pared	0-046-0030-0
STR103, módulo de pared	0-046-0070-0
STR104, módulo de pared	0-046-0040-0
STR106, módulo de pared	0-046-0050-0
STR107, módulo de pared	0-046-0060-0

Módulos de pared. Sensores STR150



Descripción

El STR150 es un módulo para montaje en pared que se ha optimizado para su utilización en instalaciones públicas tales como edificios de oficinas, hoteles y hospitales. Su aspecto atractivo y su interfaz bien diseñada hacen posible que este módulo sea apropiado para cualquier edificio actual. El módulo de pared es fácil de instalar y manejar. Los módulos de pared STR se montan directamente en la pared o en una caja de empalmes. El STR150 se ha equipado con una

pantalla de cristal líquido que muestra las distintas funciones del módulo. El STR150 se ha diseñado para su utilización junto con: TAC Xenta 101-VF, 102-ES, 103-A y 104-A con versión de software 1.2 o posterior.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	0 °C a +50 °C (32 a 120 °F)
Sensor:	Termistor, 10 kΩ a 25 °C
Precisión:	±0,5 ºC (0,9 °F)
SP-potenciómetro:	10 kΩ
Interruptor de ventilador:	Tres velocidades, 30 V CA a 0,75 A máx. mediante controlador
Dimensiones:	116×84×24 mm
Tipo de protección:	IP20/NEMA1

Para más especificaciones consulte el catálogo 030002 Y04.

Denominación	Referencia
STR150, módulo de pared	0-046-0280-0

Módulos de pared. Sensores STR200-202



Descripción

La STR es una serie de módulos para montaje en pared que se han optimizado para su utilización en instalaciones públicas tales como edificios de oficinas, hoteles y hospitales. Su aspecto atractivo y su interfaz bien diseñada hacen posible que estos módulos sean apropiados para cualquier edificio actual.
Son fáciles de instalar y manejar. Los módulos de pared STR se montan directamente en la pared o en una caja de empalmes. Los módulos STR200 y STR202 se encuentran equipados con un conector estéreo tripolar para permitir la conexión a la unidad M/STAT. El STR200 dispone de un sensor de temperatura, mientras que el STR202 también incluye un botón de derivación y una rueda de desviación de punto de consigna.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de operación:	0 ºC a +50 ºC (32 a 120 ºF)
Sensor:	10 kΩ, termistor
Precisión:	±0,30 ºC
SP-potenciómetro:	20 kΩ
Dimensiones:	116×84×24 mm
Conexión al M/STAT:	Conector estéreo de 3 polos
Clasificación de la protección:	IP20/NEMA1

Para más especificaciones consulte el catálogo 030002 Y04.

Denominación	Referencia
STR200, módulo de pared	0-046-0300-0
STR200-W (blanco), módulo de pared	0-046-0301-0
STR202, módulo de pared	0-046-0320-0

Módulos de pared. Sensores STR250



Descripción

El STR250 es un módulo para montaje en pared que se ha optimizado para su utilización en instalaciones públicas tales como edificios de oficinas, hoteles y hospitales. Su aspecto atractivo y su interfaz bien diseñada hacen posible que estos módulos sean apropiados para cualquier edificio actual. Son fáciles de instalar y manejar. El módulo de pared STR250 se puede montar directamente en la pared o se puede colocar en una amplia variedad de cajas traseras o cajas de empalmes. El concepto de conexión enchufable permite que la conexión sea rápida y sencilla. El STR250 sustituye la I/STAT LCD en cuanto a las principales funciones como indicación de temperatura interior y exterior, ajuste de punto de consigna, modo de derivación y comandos de velocidad de ventilador.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	0 °C a +50 °C (32 a 120 °F)
Sensor:	10 kΩ, termistor
Precisión:	±0,6 ºC (1 ºF)
Requisitos de potencia:	12 V CC, suministrados desde controlador
Comunicación de datos:	Propiedad de serie
Tipo de protección:	IP20/NEMA1

Para más especificaciones consulte el catálogo 030002 Y04.

Denominación	Referencia
STR250, módulo de pared	0-046-0330-0

Módulos de pared Lon con pantalla. Sensores STR350/STR351



Descripción

STR es una serie de módulos para montaje en pared que se han optimizado para su utilización en instalaciones públicas tales como edificios de oficinas, hoteles, hospitales, colegios y centros comerciales. Su aspecto agradable y su interfaz bien diseñada hacen posible que estos módulos sean apropiados para cualquier edificio actual. Son fáciles de instalar y manejar.
El STR350/STR351 utiliza la comunicación Lon para visualizar y controlar la temperatura ambiente y la velocidad del ventilador.
Opcionalmente, también permite controlar un grupo de lámparas o un grupo de persianas. El STR350/STR351 puede ser utilizado en configuraciones TAC Vista Classic, es decir, sin necesidad de una herramienta de enlace adicional.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de funcionamiento:	0-50 °C (32-122 °F)
Sensor:	Termistor, 10 kΩ a 25 °C
Precisión:	±0,6 °C (1 °F)
SP-Potenciómetro:	10 kΩ
Seguridad:	Lista C-UL US
Dimensiones:	116 × 84 × 24 mm
Tipo de protección:	IP20/NEMA1

Para más especificaciones consulte el catálogo 030002 Y04.

Denominación	Referencia
Sensor de temperatura ambiente STR350	0-046-0500-0
Sensor de temperatura ambiente con pantalla retroiluminada STR351	0-046-0510-0

8.9. Elementos de campo para el control del acondicionamiento en los edificios TAC

8.9.1. Sensores

La gama de sensores de TAC está pensada para el control del confort en los edificios aptos para el control de:

La temperatura del aire



La temperatura del agua

La humedad del aire



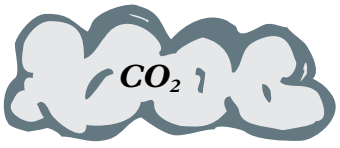
El flujo del aire



La luminosidad ambiental



La contaminación de dióxido de carbono del aire





EGF1. Termostato de ambiente tipo termistor



EGRL, EGRLL. Sensores de ambiente tipo termistor



EGU. Sensor de temperatura exterior (termistor)



STO300. Transmisor de temperatura exterior



EGLF. Sensor de temperatura de aire



EGL. Sensor de temperatura conducto (termistor)



EGXL3. Sensor de temperatura media conducto (termistor)



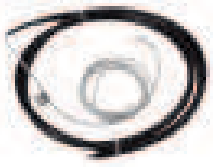
STD400. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA



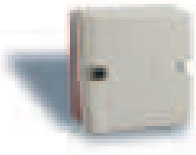
STD410/STD411. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V



STD300. Transmisor de temperatura para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA



EGXK. Sensor de tierra, sensor termistor



EGA. Sensor de temperatura de agua



EGK. Sensor de temperatura de agua



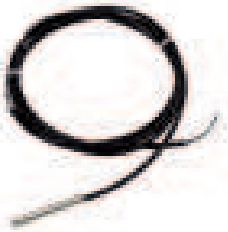
EGWW. Sensor de temperatura de agua



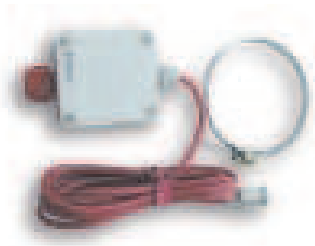
EGWS, EGX2. Sensores de temperatura de agua (termistores)



EGWP. Sensor de temperatura de agua con vaina



EGXP2000. Sensor de inmersión



STC300. Transmisor de temperatura de contacto para tuberías, 4-20 mA



STP300. Transmisor de temperatura de inmersión, 4-20 mA



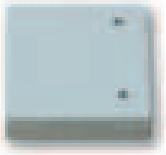
DIGHRL/DUGHRL. Transmisor de humedad ambiente



DIGHL/DUGHL. Transmisor de humedad para montaje en conductos



GV. Sensor de flujo de aire para sistemas VAV



SLR300. Transmisor de luminosidad interior, 4-20 mA



SLR310. Transmisor de luminosidad interior, 0-10 V

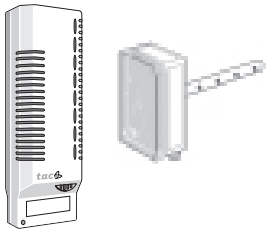
J 8



SLO300. Transmisor de luminosidad exterior, 4-20 mA



SLO310. Transmisor de luminosidad exterior, 0-10 V



GKD 2001VT(k)(d). Sensores de dióxido de carbono de conductos y de ambiente

Sensores de temperatura de aire

EGF1. Termostato de ambiente tipo termistor



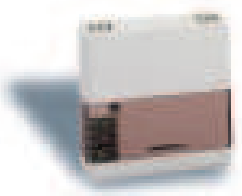
El EGF1 es un termostato de ambiente de tipo termistor, diseñado para el montaje en pared en una posición en la que el aire puede circular libremente.
El EGF1 se ha diseñado principalmente para pequeñas instalaciones de control de calefacción. La temperatura ambiente se ajusta continuamente entre 10-30 °C.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–40 a 60 ºC
Constante de tiempo:	Aprox. 5 minutos
Precisión:	±0,6 a 25 ºC
Dimensiones:	80 × 120 × 28 mm
Tipo de protección:	IP31

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGF1. Termostato de ambiente	521-1010-010

EGRL, EGRLL. Sensores de ambiente tipo termistor



Los EGRL y EGRLL son sensores de ambiente de tipo termistor que se utilizan en áreas secas y libres de polvo.
Se han diseñado para su montaje en pared o sobre una caja de conexiones eléctricas de 70 mm de diámetro. El lugar de la instalación debe seleccionarse de manera que se produzca una correcta circulación del aire.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	±0 a 50 ºC (32 a 122 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 5 minutos
Dimensiones:	80 × 80 × 28 mm
Tipo de protección:	IP20

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGRL. Sensor de ambiente tipo termistor	515-2120-010
EGRLL. Sensor de ambiente con dos termistores	515-2230-010

EGU. Sensor de temperatura exterior, termistor



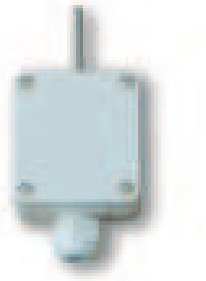
El EGU es un sensor de temperatura exterior diseñado para ser montado en una pared exterior, preferiblemente orientada al norte. El sensor es una unidad completa que incluye el sensor, instalado en una carcasa, y una cubierta resistente a la luz ultravioleta.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–40 a 90 ºC (–40 a 196 ºF)
Constante de tiempo:	12 minutos (0,5 m/s); 20 minutos (0,1 ms)
Precisión:	±0,6 a 25 ºC (1,1 a 77 ºF)
Dimensiones:	120 mm de diámetro × 45,5 mm
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGU. Sensor de temperatura exterior	514-1100-000

STO300. Transmisor de temperatura exterior



El STO300 es un transmisor de temperatura electrónico que convierte las mediciones en una señal eléctrica de 4-20 mA. El transmisor se facilita como una unidad completa, que incluye el sensor y el amplificador montado en una carcasa resistente a la luz ultravioleta.

Datos técnicos	
■ Generales	
Señal de salida:	4-20 mA
Temperatura ambiente (amplificador):	Mín. –30 °C (–22 °F), máx. 60 °C (140 °F)
Constante de tiempo:	Aprox. 2 minutos
Precisión:	±0,4% del intervalo a temp. ambiente de 25 °C (77 °F) y UG = 24 V CC
Tipo de protección:	IP65

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
STO300. Transmisor de temperatura exterior	0-069-2050-0

J 8

EGLF. Sensor de temperatura de aire



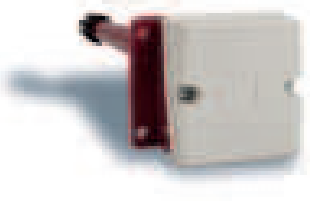
El EGLF se ha diseñado para medir la temperatura del aire en unidades de Fan Coil o conductos aspirantes. El sensor, fabricado en acero inoxidable, se suministra con un cable de 2 m totalmente recubierto de PVC.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento	
□ Sensor:	–40 a 100 ºC (–40 a 212 ºF)
□ Cable:	–10 a 95 ºC (14 a 203 ºF)
Constante de tiempo:	Máx. 45 s (3 m/s)
Precisión:	±0,7 a 25 ºC (1,3 a 77 ºF)
Dimensiones:	6 mm de diámetro × 100 mm
Tipo de protección:	IP20

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGLF. Sensor de temperatura de aire para unidades de Fan Coil	511-0030-000

EGL. Sensor de temperatura conducto (termistor)



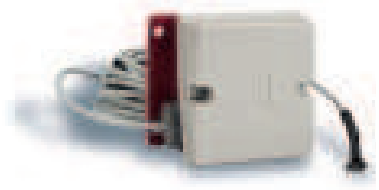
El EGL es un sensor de temperatura de conducción de tipo termistor. La carcasa está equipada con un orificio de 19 mm para la instalación de un paso de cable de 18,6 mm de perímetro.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–40 a 100 ºC (–40 a 212 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 120 s (1,5 m/s) aprox. 100 s (3,0 m/s)
Precisión:	±0,3 a 25 ºC (0,5 a 77 ºF)
Dimensiones:	Ver datos técnicos
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGL. Sensor de temperatura para sistemas de conducción de aire	511-1120-000

EGXL3. Sensor de temperatura media conducto (termistor)



El EGXL3 es un sensor de temperatura media que contiene cuatro termistores. El sensor se utiliza para medir la temperatura en sistemas de conducción de aire. Debe montarse en una rejilla o en cables suspendidos a través de un conducto. El sensor se facilita como una unidad completa compuesta por una caja de empalmes y cuatro sensores en un cable, con separación de un metro entre cada uno.
La distancia desde el primer sensor hasta la caja de empalmes es de dos metros.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–40 a 100 ºC (–40 a 212 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 120 s (1 m/s)
Precisión:	±0,7 a 25 ºC (1,3 a 77 ºF)
Longitud del cable:	3 m
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGXL3. Sensor de temperatura media para sistemas de conducción de aire	518-4030-000

STD400. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA



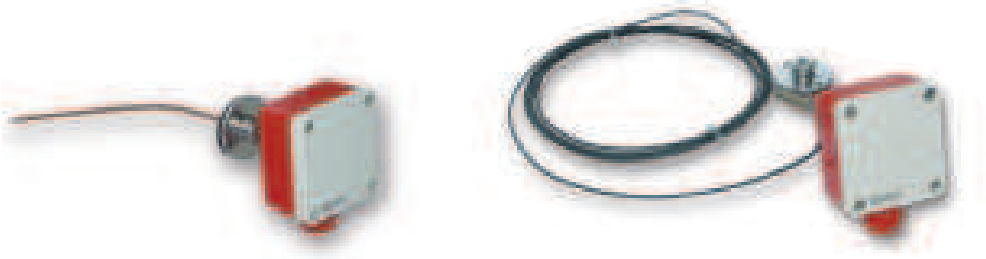
El STD400 es un transmisor de temperatura media electrónico que convierte la media de las medidas de temperatura en una señal de corriente eléctrica de 4-20 mA. El transmisor se utiliza para medir la temperatura en sistemas de conducción de aire.

Datos técnicos	
■ Generales	
Señal de salida:	4-20 mA
Temperatura ambiente (amplificador):	Mín. –20 °C (–4 °F), máx. 70 °C (158 °F)
Constante de tiempo	
Velocidad de aire del STD 400-04:	1,5 m/s aprox. 14 s
Velocidad de aire del STD 400-04:	3,0 m/s aprox. 9 s
Velocidad de aire del STD 400-30/60:	1,5 m/s aprox. 8 s
Velocidad de aire del STD 400-30/60:	3,0 m/s aprox. 5 s
Precisión:	±0,4% del intervalo a temp. ambiente de 25 °C (77 °F) y UG = 24 V CC
Tipo de protección:	IP65

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
STD400-04 0/100. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA	0-069-2068-0
STD400-04 –50/50. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA	0-069-2070-0
STD400-30 0/100. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA	0-069-2072-0
STD400-30 –50/50. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA	0-069-2074-0
STD400-60 0/100. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA	0-069-2076-0
STD400-60 –50/50. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA	0-069-2078-0

STD410/STD411. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V



El STD410/STD411 es un transmisor de temperatura media electrónico que convierte la media de las medidas de temperatura en una señal eléctrica de 0-10 V. El transmisor se utiliza para medir la temperatura en sistemas de conducción de aire.

Datos técnicos	
■ Generales	
Señal de salida:	0-10 V
Temperatura ambiente (amplificador)	Mín. –20 °C (–4 °F), máx. 70 °C (158 °F)
Constante de tiempo:	
Velocidad de aire del STD410-04	1,5 m/s aprox. 14 s
Velocidad de aire del STD410-04	3,0 m/s aprox. 9 s
Velocidad de aire del STD410-30/60	1,5 m/s aprox. 8 s
Velocidad de aire del STD410-30/60	3,0 m/s aprox. 5 s
Precisión:	±0,4% del intervalo a temp. ambiente de 25 °C y UG = 24 V
Tipo de protección:	IP65

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
STD410-04 0/100. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2084-0
STD410-04 –50/50. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2086-0
STD410-30 0/100. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2088-0
STD410-30 –50/50. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2090-0
STD410-60 0/100. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2092-0
STD410-60 –50/50. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2094-0
STD411-04 0/100. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2102-0
STD411-04 –50/50. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2104-0
STD411-30 0/100. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2106-0
STD411-30 –50/50. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2108-0
STD411-60 0/100. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2110-0
STD411-60 –50/50. Transmisor de temperatura media para sistemas de conducción de aire, 0-10 V	0-069-2112-0

STD300. Transmisor de temperatura para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA



El STD300 es un transmisor de temperatura electrónico que convierte la temperatura medida en una señal de corriente eléctrica de 4-20 mA. El transmisor se facilita como una unidad completa compuesta de un pozo de inmersión de acero inoxidable, un sensor y un amplificador montado en una carcasa.

Datos técnicos	
■ Generales	
Señal de salida:	4-20 mA
Temperatura ambiente (amplificador):	Mín. –20 °C (–4 °F), máx. 70 °C (158 °F)
Constante tiempo	
Velocidad del aire 1,5 m/s:	Aprox. 72 s
Velocidad del aire 3,0 m/s:	Aprox. 52 s
Precisión:	±0,4% del intervalo a temp. ambiente de 25 °C (77 °F) y UG = 24 V CC
Tipo de protección:	IP65

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
STD300-300 –50/50. Transmisor de temperatura para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA	0-069-2012-0
STD300-300 0/100. Transmisor de temperatura para sistemas de conducción de aire, 4-20 mA	0-069-2014-0

EGXK. Sensor de tierra, sensor termistor



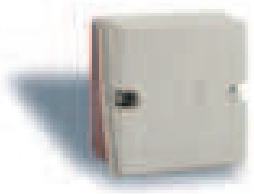
El EGXK se compone de una tubería de polietileno de 3/8" de diámetro y se ha diseñado principalmente para ser instalado bajo tierra. Se colocan cuatro termistores manteniendo la misma distancia a lo largo de la tubería. El sensor se suministra con un cable de conexión de dos metros. Al instalarse bajo tierra, el cable del termistor debe estar situado en una tubería con un diámetro interior mínimo de 12 mm.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente en funcionamiento:	–40 a 60 ºC (–40 a 122 ºF)
Constante de tiempo:	En función del terreno
Precisión:	±0,7 a 25 ºC (1,3 a 77 ºF)
Dimensiones, longitud:	2, 4, 8 m
Tipo de protección:	IP67

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGXK 2. Sensor de temperatura de suelo	518-2020-000
EGXK 4. Sensor de temperatura de suelo	518-2040-000
EGXK 8. Sensor de temperatura de suelo	518-2080-000

EGA. Sensor de temperatura de agua



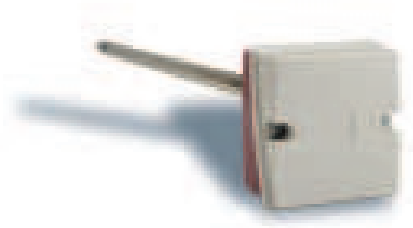
El EGA se ha diseñado para su montaje en la superficie de tuberías. Para garantizar una buena transmisión térmica a la capa de cobre y al termistor, el EGA debe montarse en una parte de la tubería no aislada. Instalación eléctrica: orificio de 19 mm de diámetro para la entrada de un conducto con un perímetro de 18,6 mm.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente en funcionamiento:	–40 a 120 ºC (–40 a 248 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 60 s
Precisión:	±0,6 a 25 ºC (1,1 a 77 ºF)
Dimensiones de la caja de conexión:	65 × 62,5 × 40 mm
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGA. Sensor de temperatura de suelo *strap-on*	513-1100-000

EGK. Sensor de temperatura de agua



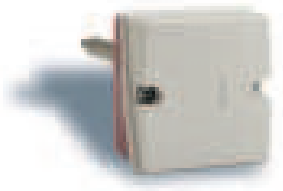
El EGK se ha diseñado para su montaje sumergido en sistemas de tuberías sin pozo independiente de recogida del agua. El sensor se facilita con una longitud de 300 o 400 mm.
El tubo de inmersión está fabricado en cobre (Cu). El sensor tiene una conexión con rosca macho de R1/2" (DN 15).
La carcasa está equipada con un orificio de 19 mm de diámetro para un paso de cable de 18,6 mm de perímetro.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente en funcionamiento:	–40 a 120 ºC (–40 a 248 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 20 s
Precisión:	±0,7 a 25 ºC (1,3 a 77 ºF)
Clasificación de la presión:	PN 10
Dimensiones:	300 o 400 mm
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGK 300. Sensor de temperatura de agua	512-1440-000
EGK 400. Sensor de temperatura de agua	512-1450-000

EGWW. Sensor de temperatura de agua



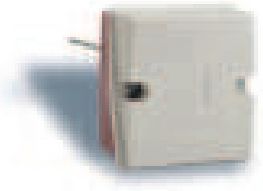
El EGWW se ha diseñado para su montaje sumergido en sistemas de tuberías sin pozo independiente de recogida del agua. El tubo de inmersión está fabricado en cobre (Cu) o en acero resistente a los ácidos (St). El EGWW contiene dos termistores. Uno se utiliza para realizar funciones de control y el otro se utiliza generalmente para funciones de limitación.
El sensor tiene una conexión con rosca macho de R1/2" (DN 15). La carcasa está equipada con un orificio de 19 mm de diámetro para un paso de cable de 18,6 mm de perímetro.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente en funcionamiento:	–40 a 120 ºC (–40 a 248 ºF)
Constante de tiempo (cobre):	Aprox. 20 s
Constante de tiempo (acero):	Aprox. 60 s
Precisión:	±0,7 a 25 ºC (1,3 a 77 ºF)
Clasificación de la presión (cobre):	PN 10
Clasificación de la presión (acero):	PN 16
Longitud de inmersión:	120 mm
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGWW 120 Cu. Sensor de temperatura de agua, cobre	512-2720-000
EGWW 120 St. Sensor de temperatura de agua, acero	512-2720-010

EGWS. Sensor de temperatura de agua (termistor)



El EGWS se ha diseñado para el montaje en sistemas de tuberías sin cavidad independiente de recogida del agua.
El tubo de inserción es de acero inoxidable. El sensor tiene una conexión con rosca macho de R1/2˚ (DN 15).
Instalación eléctrica: orificio de 19 mm de diámetro para la entrada del conducto (18,6 mm de perímetro).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente en funcionamiento:	–40 a 120 ºC (–40 a 248 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 1,5 s
Precisión:	±0,3 a 25 ºC (0,5 a 77 ºF)
Dimensiones, longitud:	70, 120, 220 mm, 3 mm de diámetro
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGWS 70. Sensor de temperatura de agua	512-2770-020
EGWS 120. Sensor de temperatura de agua	512-2770-010
EGWS 220. Sensor de temperatura de agua	512-2770-030

EGX2. Sensor de temperatura de agua (termistor)



El EGX2 se ha diseñado principalmente para el montaje en tuberías sin cavidad independiente de recogida del agua en serpentines de calefacción. El tubo de inserción es de acero inoxidable. El sensor se facilita con un cable de conexión de 2 m y tiene una conexión con rosca macho de R1/4" (DN 8). El sensor se facilita de forma estándar con un reductor con rosca macho de R1/2" separado (DN 15).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente en funcionamiento:	–40 a 100 ºC (–40 a 212 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 1,5 s
Precisión:	±0,3 a 25 ºC (0,5 a 77 ºF)
Dimensiones, longitud:	250, 400 mm, 3 mm de diámetro
Tipo de protección:	IP67

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGX2 250. Sensor de temperatura de agua	512-1500-010
EGX2 400. Sensor de temperatura de agua	512-1501-010

EGWP. Sensor de temperatura de agua con vaina



El EGWP se ha diseñado para el montaje en sistemas de tuberías con cavidad de recogida de agua. El sensor de temperatura posee una constante de tiempo muy breve. El tubo de inmersión (cavidad) está cerrado en la parte inferior, así que resultará sencillo sustituir el sensor cuando sea necesario. El sensor tiene una conexión con rosca macho de R1/2" (DN 15). La carcasa está equipada con un orificio de 9 mm para un paso de cable de 9 mm de perímetro (0,35").

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente en funcionamiento:	–40 a 120 ºC (–40 a 248 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 5 s
Precisión:	±0,3 a 25 ºC (0,5 a 77 ºF)
Clasificación de la presión:	PN 25
Dimensiones:	85 o 120 mm
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGWP 85. Sensor de temperatura de agua	512-2780-000
EGWP 120. Sensor de temperatura de agua	512-2781-000
EGWP 85. Cavidad	512-9980-000
EGWP 120. Cavidad	512-9981-000

EGXP2000. Sensor de inmersión



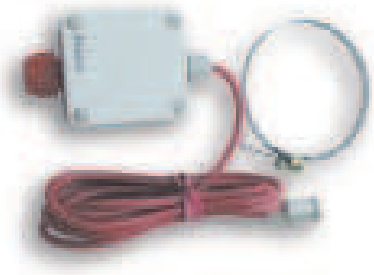
El sensor, fabricado en acero inoxidable, se suministra con un cable de 2 m totalmente recubierto de PVC. El EGXP2000 ha sido diseñado para medir la temperatura del agua en aplicaciones de calefacción, montado en un pozo.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente en funcionamiento:	–40 a 120 ºC (–40 a 248 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 6 s en agua revuelta
Precisión:	±0,3 a 25 ºC (0,5 a 77 ºF)
Dimensiones, longitud del sensor:	50 mm
Dimensiones, longitud del cable:	2 m
Tipo de protección:	IP67

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EGXP2000. Sensor de temperatura sumergido	512-0310-010

STC300. Transmisor de temperatura de contacto para tuberías, 4-20 mA



El STC300 es un transmisor electrónico de temperatura de contacto para tuberías que convierte la temperatura medida en una señal de corriente eléctrica de 4-20 mA. El transmisor se facilita como una unidad completa compuesta por una abrazadera, el sensor y un amplificador montado en una carcasa.

Datos técnicos	
■ Generales	
Señal de salida:	4-20 mA
Temperatura ambiente (amplificador):	Mín. –20 °C (–4 °F), máx. 70 °C (158 °F)
Constante de tiempo:	Aprox. 75 s
Precisión:	±0,4% del intervalo a temp. ambiente de 25 °C (77 °F) y UG = 24 V CC
Tipo de protección:	IP65

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
STC300 –50/50. Transmisor de temperatura de contacto para tuberías, 4-20 mA	0-069-2002-0
STC300 0/100. Transmisor de temperatura de contacto para tuberías, 4-20 mA	0-069-2004-0
STC300 0/160. Transmisor de temperatura de contacto para tuberías, 4-20 mA	0-069-2006-0

STP300. Transmisor de temperatura inmersión, 4-20 mA



El STP300 es un transmisor de temperatura electrónico sumergido que convierte la temperatura medida en una señal de corriente eléctrica de 4-20 mA.
El STP300 se ha diseñado para su montaje sumergido en sistemas de tuberías con cavidad (pozo) de recogida de agua independiente.

Datos técnicos		
■ Generales		
Temperatura ambiente (amplificador)	Mín. –20 °C (–4 °F), máx. 70 °C (158 °F)	
Constante de tiempo sin cavidad en el agua:	Aprox. 7 s	
Constante de tiempo con cavidad en el agua:		
Tipo de cavidad	*Con contacto pasado*	*Sin contacto pasado*
Latón PN16	19 s	23 s
Acero inoxidable PN25	20 s	24 s
Precisión:	±0,4% del intervalo a temperatura ambiente de 25 °C (77 °F) y UG = 24 V CC	
Tipo de protección:	IP65	

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
STP300-100 –50/50. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2022-0
STP300-100 0/100. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2024-0
STP300-100 0/160. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2026-0
STP300-200 –50/50. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2028-0
STP300-200 0/100. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2030-0
STP300-200 0/160. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2032-0
STP300-300 –50/50. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2034-0
STP300-300 0/100. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2036-0
STP300-300 0/160. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2038-0
STP300-400 –50/50. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2040-0
STP300-400 0/100. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2042-0
STP300-400 0/160. Transmisor de temperatura sumergido	0-069-2044-0

DIGHRL/DUGHRL. Transmisor de humedad ambiente



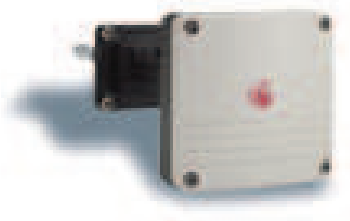
El DIGHRL/DUGHRL es un sensor activo, en dos modelos diferentes, que mide la humedad relativa (HR) y convierte esta medida en corriente eléctrica (4-20 mA) o tensión. En este último caso puede ser configurado para una salida de 0-10 V o 0-1 V. El transmisor se compone de un sensor y un amplificador montados en una carcasa.
El DIGHRL/DUGHRL se ha diseñado para su montaje directamente en la pared o en una caja de empalmes estándar. El sensor real es el sensor capacitivo de humedad Vaisala INTERCAP® intercambiable, con una excelente estabilidad a largo plazo. El sensor tiene una histéresis insignificante y es resistente al polvo y a la mayoría de los productos químicos.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente en funcionamiento:	–5 a 55 ºC (23 a 131 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 15 s
Precisión:	±3% HR a 20 ºC (68 ºF)
Intervalo de medida:	10-90%
Dimensiones:	80 × 80 mm
Tipo de protección:	IP20

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
DIGHRL. Transmisor de temperatura ambiente, salida de corriente	0-069-0202-0
DUGHRL. Transmisor de temperatura ambiente, salida de tensión	0-069-0203-0

DIGHL/DUGHL. Transmisor de humedad para montaje en conductos



El DIGHL/DUGHL es un sensor activo, en dos modelos diferentes, que mide la humedad relativa (HR) y convierte esta medida en corriente eléctrica (4-20 mA) o tensión.
En este caso puede ser configurado para una tensión de salida de 0-10 V o 0-1 V.
El transmisor se suministra como una unidad completa compuesta por un soporte de montaje de policarbonato junto con el sensor y un amplificador montados en una carcasa por separado. El DIGHL/DUGHL se ha diseñado para instalación inmersa y se utiliza para medir la humedad relativa en conductos de aire. El sensor real es el sensor capacitivo de humedad Vaisala INTERCAP® intercambiable, con una excelente estabilidad a largo plazo.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente en funcionamiento:	–10 a 60 ºC (14 a 140 ºF)
Constante de tiempo:	Aprox. 15 s
Precisión:	± 3% a 20 ºC (68 ºF)
Intervalo de medida:	10-90% HR
Dimensiones:	80 × 80 mm
Tipo de protección:	IP65

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
DIGHL. Transmisor de temperatura de conducción, corriente	0-069-0222-0
DUGHL. Transmisor de humedad de conducción, tensión	0-069-0223-0

GV. Sensor de flujo de aire para sistemas VAV



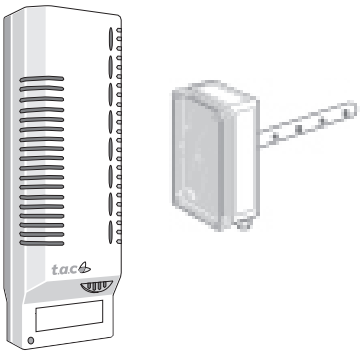
El sensor GV se ha diseñado para la instalación directa en conductos, principalmente en cajas VAV. Mide la velocidad del aire a través de la sección transversal del conducto, lo que da lugar a una medida de gran precisión. A continuación se transmite una señal de salida a la cámara de medida del controlador VAV. El sensor GV mide el valor medio de la velocidad del aire. El GV puede utilizarse con todos los tipos de conductos, tanto en las instalaciones VAV existentes como en las nuevas. Se ha diseñado con dos partes: un soporte y un tubo, para que la instalación sea más fácil y no sea necesario utilizar herramientas especiales.
Puede suministrarse para un gran número de dimensiones de conducto.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente, amplificador:	0 a 60 ºC (32 a 140 ºF)
Intervalo de temperatura:	0 a 100 ºC (32 a 212 ºF)
Intervalo de medida:	1-16 m/s

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
GV. Sensor de flujo de aire, sist. de conducción de 63 mm	551-5010-063
GV. Sensor de flujo de aire, sist. de conducción de 80 mm	551-5010-080
GV. Sensor de flujo de aire, sist. de conducción de 100 mm	551-5010-100
GV. Sensor de flujo de aire, sist. de conducción de 125 mm	551-5010-125
GV. Sensor de flujo de aire, sist. de conducción de 160 mm	551-5010-160
GV. Sensor de flujo de aire, sist. de conducción de 200 mm	551-5010-200
GV. Sensor de flujo de aire, sist. de conducción de 250 mm	551-5010-250
GV. Sensor de flujo de aire, sist. de conducción de 315 mm	551-5010-315
GV. Sensor de flujo de aire, sist. de conducción de 400 mm	551-5010-400

GKD 2001VT(k)(d). Sensores de dióxido de carbono de conductos y de ambiente



Los sensores GKD 2001VT(d) (sensor de ambiente) y GKD 2001VTk(d) (sensor de conducción), con o sin pantalla, son sensores completamente digitales que se han diseñado para supervisar los niveles de dióxido de carbono en el aire y que pueden utilizarse como sensores de la calidad del aire. La cámara para muestras cubierta por una membrana permite disponer de un sensor de dióxido de carbono estable, fiable y de gran precisión.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente:	
Intervalo de medida	0 a 50 ºC
Precisión:	±0,5 ºC
Tiempo de respuesta (a 200 ml/min):	60 s
Intervalo de medida:	0-3000 ppm
Requisitos de alimentación:	16-29 V CA, 50-60 Hz o 16-29 V CC
Precisión:	
Dependencia de la temperatura:	Máx. 2 ppm/ºC
Dependencia de la presión:	+0,19% lectura por mmHg
Dimensiones:	
GKD 2001VT(d)	170 × 57 × 44,5 mm
GKD 2001VTk(d)	285 × 180 × 94 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
GKD 2001VT. Sensor de ambiente	0-069-0400
GKD 2001VT(d). Sensor de ambiente, con pantalla	0-069-0401
GKD 2001VTk. Sensor de conducto	0-069-0410
GKD 2001VTk(d). Sensor de conducto, con pantalla	0-069-0411

8.9.2. Actuadores

Los actuadores los podemos clasificar en función del medio de transmisión para el cual están diseñados:

■ Para la transmisión de las calorías o frigorías por líquidos (actuadores sobre válvulas).

■ Para la transmisión de las calorías o frigorías por aire (gas) (actuadores sobre compuertas).



M310. Actuador para válvulas de regulación



M400. Actuador para válvulas de regulación



M800. Actuador para válvulas de regulación



EM9. Actuador para válvulas con eje rotativo



M6B. Actuador para válvulas con eje rotativo



M9B. Actuador para válvulas con eje rotativo



MB15A. Actuador proporcional para válvula de mariposa de 0-10 V



MB15B. Actuador proporcional para válvula de mariposa a 3 puntos



MB30A. Actuador proporcional para válvula de mariposa de 0-10 V



MB30B. Actuador proporcional para válvula de mariposa a 3 puntos



M16A. Actuador proporcional de 0-10 V CC para válvula V321 (DN65-DN100



M16B. Actuador proporcional a 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para válvula V321 (DN65-DN100)



M22A, M50A. Actuadores proporcionales de 0-10 V/0-20 mA para válvulas (DN125-DN150)



M22B, M50B. Actuadores proporcionales a 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para válvulas (DN65-DN100)



MZ18A. Actuador proporcional para válvula de zona



MZ18B. Actuador para válvula de zona a 3 puntos



MZ18L. Actuador para válvula de Fan Coil Lon



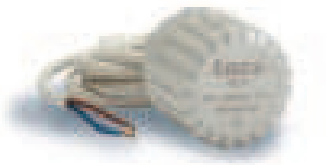
MZ09B. Actuador para válvula de radiador a 3 puntos



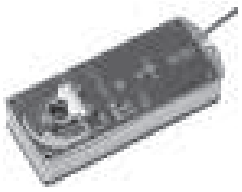
MZ09L. Actuador para válvula de radiador Lon



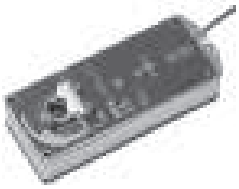
MZ09T. Actuador termoeléctrico para radiador



MZ10T. Actuador termoeléctrico



M-AF24/AF24-S, M-AF230/AF230-S. Actuadores para compuertas con muelle de retorno, actuación de 15 Nm (11 ft-lbf)



M-AF24-SR. Actuador para compuertas con muelle de retorno, actuación de 15 Nm (11 ft-lbf)



M-AM230. Actuador para compuertas todo/nada, actuación de 18 Nm (13,3 ft-lbf)



M-GM24. Actuador para compuertas todo/nada, actuación de 30 Nm (22 ft-lbf)



M-GM24-SR. Actuador para compuertas modulante 0-10 V, actuación de 30 Nm (22 ft-lbf)



M-LF24, M-LF230. Actuadores todo/nada para compuertas con muelle de retorno, actuación de 4 Nm (3 ft-lbf)



M-LF24-SR. Actuador proporcional 0-10 V para compuertas, actuación de 4 Nm (3 ft-lbf)



M-LM24/LM24-S, M-LM230/ LM230-S. Actuadores todo/nada para compuertas, actuación de 4 Nm (3 ft-lbf)



M-LM24-SR. Actuador para compuertas 0-10 V, actuación de 4 Nm (3 ft-lbf)



M-NM24, M-NM230. Actuadores todo/nada para compuertas, actuación de 8 Nm (5,9 ft-lbf)



M-SM24-SR. Actuador proporcional 0-10 V para compuertas, actuación de 15 Nm (11 ft-lbf)



M-SM24. Actuador todo/nada para compuertas, actuación de 15 Nm (11 ft-lbf)



M-NM24-SR. Actuador proporcional 0-10 V para compuertas, actuación de 8 Nm (5,9 ft-lbf)

Actuadores para válvulas de regulación

M310. Actuador para válvulas de regulación



El M310 es un actuador electromecánico para el control de válvulas de obturación de dos y tres vías en sistemas de agua caliente, de calefacción y de tratamiento de aire. El M310 está controlado por una señal de aumento/disminución o bien por una señal de control de modulación de 0/2-10 V. Los circuitos electrónicos del actuador garantizan que el tiempo de funcionamiento sea el mismo independientemente de la carrera de la válvula. Este actuador es fácil de montar y conectar y se puede montar directamente sobre las válvulas de control de TAC. El rango de trabajo del actuador se ajusta automáticamente en función de la carrera de la válvula. El actuador requiere una alimentación de 24 V CA. Puede proporcionar una tensión de 16 V CC a otros controladores más antiguos de TAC. El M310 puede equiparse con conmutadores de punto final y un dispositivo de seguridad (STS).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento y de almacenamiento:	–10 a 50 ºC (14 a 122 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±10%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	6 VA
Entrada:	Analógica 0/2-10 V, aum./dism. 24 V CA
Tiempo de carrera:	Modulación 15/20 s, aum./dism. 60/300 s
Carrera:	10-32 mm
Empuje:	300 N
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M310. Actuador para válvulas de regulación	880-0210-020
M310-S2. Actuador válvulas de regulación con conm. punto final	880-0211-020
M310-STS. Actuador para válvulas de regulación con STS	880-0212-030
M310-S2-STS. Actuador válvulas regulación con conm. punto final y STS	880-0213-030

M400. Actuador para válvulas de regulación



El M400 es un actuador electromecánico para el control de válvulas de obturación de dos y tres vías en sistemas de calefacción y de tratamiento de aire. El M400 está controlado por una señal de aumento/disminución o bien por una señal de control de modulación de 0/2-10 V. Los circuitos electrónicos del actuador garantizan que el tiempo de funcionamiento sea el mismo independientemente de la carrera de la válvula. Este actuador es fácil de montar y conectar y se puede montar directamente sobre las válvulas de control de TAC sin necesidad de kits de montaje.
El rango de trabajo del actuador se ajusta automáticamente en función de la carrera de la válvula. Los circuitos electrónicos del actuador se encargan del ajuste de las posiciones finales de la válvula. El actuador requiere una alimentación de 24 V CA. Puede proporcionar una tensión de 16 V CC a otros controladores más antiguos de TAC. El M400 puede ser equipado con conmutadores de punto final.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento y de almacenamiento:	–10 a 50 ºC (14 a 122 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±10%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	6 VA
Entrada:	Analógica 0/2-10 V, aum./dism. 24 V CA
Tiempo de carrera:	Modulación 60 s, aum./dism. 60/300 s
Carrera:	10-32 mm
Empuje:	300 N
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M400. Actuador para válvulas de regulación	880-0230-020
M400. Actuador válvulas regulación con conm. de punto final	880-0231-020

M800. Actuador para válvulas de regulación



El M800 es un actuador electromecánico para el control de válvulas de obturación de dos y tres vías en sistemas de agua caliente, de calefacción y de tratamiento de aire. El M800 está controlado por una señal de aumento/disminución o bien por una señal de control de modulación de 0/2-10 V. Los circuitos electrónicos del actuador garantizan que el tiempo de funcionamiento sea el mismo independientemente de la carrera de la válvula. Este actuador es fácil de montar y conectar y se puede montar directamente sobre las válvulas de control de TAC. El rango de trabajo del actuador se ajusta automáticamente en función de la carrera de la válvula. Los circuitos electrónicos del actuador se encargan del ajuste de las posiciones finales de la válvula. El actuador requiere una alimentación de 24 V CA. Puede proporcionar una tensión de 16 V CC a otros controladores más antiguos de TAC. El M800 puede ser equipado con conmutadores de punto final y un dispositivo de seguridad (STS).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento y de almacenamiento:	–10 a 50 ºC (14 a 122 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±10%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	15 VA
Entrada:	Analógica 0/2-10 V, aum./dism. 24 V CA
Tiempo de carrera:	Modulación 15/20/30 s, aum./dism. 60/300 s
Carrera:	10-52 mm
Empuje:	800 N
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M800. Actuador para válvulas de regulación	880-0310-020
M800-S2. Actuador válvulas de regulación con conm. punto final	880-0311-020
M800-STS. Actuador para válvulas de regulación con STS	880-0312-030
M800-S2-STS. Actuador válvulas regulación con conm. punto final y STS	880-0313-030

Actuadores para válvulas con eje rotativo

EM9. Actuador para válvulas con eje rotativo



El EM9 es un actuador electrónico para válvulas motorizadas del tipo VTRE y TRV que disponen de un vástago de válvula giratorio. El EM9 funciona con una tensión de 24 V y se controla mediante una señal de control seleccionable de 0-10 V CC, 2-10 V CC, 0-20 mA o 4-20 mA. El actuador se encuentra disponible en diversos modelos para un rango de operatividad de 90º y 180º. El tiempo de funcionamiento puede programarse. El actuador EM9 puede manejarse manualmente y señala la posición de la válvula en la parte delantera.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento y de almacenamiento:	–15 a 55 ºC (5 a 131 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±10%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	3 VA
Entrada:	Analógica 0/2-10 V CC, 0/4-20 mA CC
Tiempo de funcionamiento 90º:	60/90/120 s (seleccionable)
Tiempo de funcionamiento 180º:	120/180/240 s (seleccionable)
Par:	15 Nm
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
EM9/90º. Actuador para válvulas con eje rotativo	860-1100-000
EM9/180º. Actuador para válvulas con eje rotativo	860-1110-000

M6B. Actuador para válvulas con eje rotativo



M6B es un actuador electromecánico adecuado para válvulas motorizadas del tipo VTRM que disponen de un vástago de válvula giratorio. El actuador se encuentra disponible para 24 V y 230 V, 50-60 Hz. Se controla mediante un control en tres puntos.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento y de almacenamiento:	–20 °C, máx. 65 °C
Tensión de alimentación:	24 V o 230 V CA ±10%, 50-60 Hz
Consumo de potencia:	1,5 VA
Entrada:	5 A, 230 V CA
Tiempo de funcionamiento:	5 min.
Par:	5 Nm
Tipo de protección:	IP41

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M6B/24. Actuador para válvulas con eje rotativo	860-0010-000
M6B/230. Actuador para válvulas con eje rotativo	860-0020-000

M9B. Actuador para válvulas con eje rotativo



El M9B es un actuador electromecánico para válvulas motorizadas del tipo VTRE y TRV que disponen de un vástago de válvula giratorio. El M9B se encuentra disponible para 24 V y 230 V, 50/60 Hz. Se controla mediante un control en tres puntos. El rango de trabajo del actuador se ajusta de 30 a 180° de rotación. El actuador M9B puede manejarse de manera manual y se indica la posición de la válvula en la parte delantera.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento y de almacenamiento:	–15 a 55 ºC (5 a 131 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V o 230 V CA ±10%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	3 VA
Señal de control:	En tres puntos
Tiempo de funcionamiento 90º:	Aprox. 4 min.
Par:	15 Nm
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M9B/24. Actuador para válvulas con eje rotativo	860-1010-000
M9B/230. Actuador para válvulas con eje rotativo	860-1020-000

Actuadores para válvulas de mariposa

MB15A. Actuador proporcional para válvula de mariposa de 0-10 V



El MB15A es un actuador electromecánico para válvulas de mariposa motorizadas TRV-S. El MB15A está disponible para 24 V y se controla mediante una señal de 0-10 V o 0-20 mA. El rango de trabajo del actuador viene definido de fábrica en 90º para que se ajuste a las válvulas TRV-S. El MB15A se puede manejar manualmente. Un indicador situado entre el actuador y la válvula indica la posición de ésta.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–5 a 60 ºC (23 a 140 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±20%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	Máx. 5,4 VA
Señal de control:	0-10 V CC o 0-20 mA CC
Tiempo de funcionamiento:	60 o 120 s
Par:	15 Nm
Tipo de protección:	IP55

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MB15A-60 s-24 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-1518-000
MB15A-120 s-24 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-1528-000

MB15B. Actuador proporcional para válvula de mariposa a 3 puntos



El MB15B es un actuador electromecánico para válvulas de mariposa motorizadas TRV-S. El MB15B está disponible para 24 V y 230 V, 50/60 Hz. Se controla mediante un control en tres puntos. El rango de trabajo del actuador viene definido de fábrica en 90º para que se ajuste a las válvulas TRV-S.
El MB15B se puede manejar manualmente. Un indicador situado entre el actuador y la válvula indica la posición de ésta.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–20 a 60 ºC (–4 a 140 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±20% o 230 V CA ±15%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	Máx. 5,4 VA
Señal de control:	Aum./dism. en tres puntos
Tiempo de funcionamiento:	60 o 120 s
Par:	15 Nm
Tipo de protección:	IP55

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MB15B-60 s-230 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-1510-000
MB15B-60 s-24 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-1514-000
MB15B-120 s-230 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-1520-000
MB15B-120 s-24 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-1524-000

MB30A. Actuador proporcional para válvula de mariposa de 0-10 V



El MB30A es un actuador electromecánico para válvulas de mariposa motorizadas TRV-S. Está disponible para 24 V y se controla mediante una señal de 0-10 V o 0-20 mA. El rango de trabajo del actuador viene definido de fábrica en 90º para que se ajuste a las válvulas TRV-S. El MB30A se puede manejar manualmente. Un indicador situado entre el actuador y la válvula indica la posición de ésta.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–5 a 50 ºC (23 a 122 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±20%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	Máx. 5,4 VA
Señal de control:	0-10 V CC o 0-20 mA CC
Tiempo de funcionamiento:	60 o 120 s
Par:	30 Nm
Tipo de protección:	IP55

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MB30A-60 s-24 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-3018-000
MB30A-120 s-24 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-3028-000

MB30B. Actuador proporcional para válvula de mariposa a 3 puntos



El MB30B es un actuador electromecánico para válvulas de mariposa motorizadas TRV-S. Está disponible para 24 V y 230 V, 50-60 Hz. Se controla mediante un control en tres puntos. El rango de trabajo del actuador viene definido de fábrica en 90º para que se ajuste a las válvulas TRV-S. El MB30B se puede manejar manualmente. Un indicador situado entre el actuador y la válvula indica la posición de ésta.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–20 a 60 ºC (–4 a 140 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±20% o 230 V CA ±15%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	4,8 VA a 120 s y 10,4 VA a 60 s
Señal de control:	Aum./dism. en tres puntos
Tiempo de funcionamiento:	60 o 120 s
Par:	30 Nm
Tipo de protección:	IP55

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MB30B-60 s-230 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-3010-000
MB30B-60 s-24 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-3014-000
MB30B-120 s-230 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-3020-000
MB30B-120 s-24 V. Actuador para válvulas de mariposa	865-3024-000

Actuadores para válvulas modulares

M16A. Actuador proporcional de 0-10 V CC para válvula V321 (DN65-DN100)



El M16A es un actuador electromecánico para los tamaños DN65 y DN100 de las válvulas motorizadas V321. El actuador M16A tiene un suministro eléctrico de 24 V CA y está controlado por una señal de 1-10 V CC.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente:	
Funcionamiento	0-50 °C (32-122 °F)
Almacenamiento	0-50 °C (32-122 °F)
Señal de control:	
Tensión	0-10 V
Impedancia mín.	20 kΩ
Tiempo de funcionamiento:	
0-30 mm (0-1,18 pulg.)	50 Hz, 200 s 60 Hz, 167 s
Régimen de trabajo:	Máx. 50%/60 minutos
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M16A. Actuador de válvula moduladora de 0-10 V CC para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0004-000

M16B. Actuador proporcional a 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para válvula V321 (DN65-DN100)



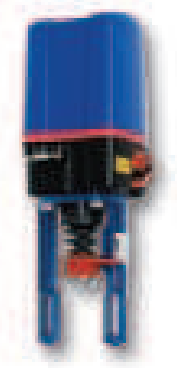
El M16B es un actuador electromecánico para los tamaños DN65 y DN100 de las válvulas motorizadas V321. El actuador M16B tiene un suministro eléctrico de 24 V CA o 230 V CA y está controlado por una acción de 3 puntos (aum./dism.).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente:	
Funcionamiento	0-50 °C (32-122 °F)
Almacenamiento	0-50 °C (32-122 °F)
Tiempo de funcionamiento:	
3 puntos 0-30 mm (0-1,18 pulg.)	50 Hz, 200 s 60 Hz, 167 s
Régimen de trabajo:	Máx. 50%/60 minutos
Tipo de protección:	IP54

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M16B-24 V. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0006-000
M16B-24 V-S2V. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0008-000
M16B-230 V. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0010-000
M16B-230 V-S2V. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0012-000

M22A, M50A. Actuadores proporcionales de 0-10 V/0-20 mA para válvula (DN125-DN150)



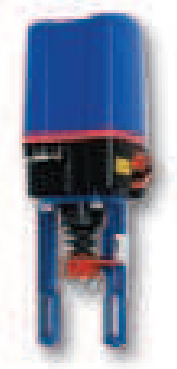
El M22A y el M50A son actuadores electromecánicos para los tamaños DN125 y DN150 de las válvulas motorizadas de dos y tres vías V222, V292 y V321. Los actuadores M22A y el M50A tienen un suministro de 24 V y están controlados por una señal de 0-10 V CC o 0-20 mA.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente:	
Funcionamiento	–20 a 70 °C (–4 a 158 °F)
Almacenamiento	–20 a 70 °C (–4 a 158 °F)
Tensión de alimentación:	24 V CA 10%/–15%, 50-60 Hz
Tiempo de funcionamiento:	
Modulación 0-50 mm (0-2 pulg.)	50 Hz, 132 s 60 Hz, 112 s
Régimen de trabajo:	Máx. 80%/60 minutos
Tipo de protección:	IP65

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M22A-24 V. Actuador de válvula moduladora de 0-10 V/0-20 mA para los tamaños DN125-DN150	890-0104-000
M50A-24 V. Actuador de válvula moduladora de 0-10 V/0-20 mA para los tamaños DN125-DN150	890-0204-000

M22B, M50B. Actuadores proporcionales a 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para válvulas (DN65-DN100)



El M22B y el M50B son actuadores electromecánicos para los tamaños DN125 y DN150 de las válvulas motorizadas de dos y tres vías V222, V292 y V321. Los actuadores M22B y M50B tienen un suministro eléctrico de 24 V CA o 230 V CA y están controlados por una acción de 3 puntos (aum./dism.).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura ambiente:	
Funcionamiento	–20 a 70 °C (–4 a 158 °F)
Almacenamiento	–20 a 70 °C (–4 a 158 °F)
Tiempo de funcionamiento:	
3 puntos 0-50 mm (0-2 pulg.)	50 Hz, 132 s 60 Hz, 112 s
Régimen de trabajo:	Máx. 80%/60 minutos
Tipo de protección:	IP65

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M22B-24 V. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0106-000
M22B-24 V-S2V. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0108-000
M22B-230 V. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0110-000
M22B-230 V-S2V. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0112-000
M50B-24 V. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0206-000
M50B-24 V-S2. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0208-000
M50B-24 V. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0210-000
M50B-24 V-S2. Actuador de válvula de 3 puntos de 24 V CA o 230 V CA para los tamaños DN65-DN100 de la V321	890-0212-000

J 8

Actuadores para válvulas de Fan Coil

MZ18A. Actuador proporcional para válvula de zona



El actuador MZ18A se ha diseñado para proporcionar control de modulación junto con la serie de válvulas lineales pequeñas VZ22, VZ32 y VZ42. El actuador MZ18A se utiliza en unidades de Fan Coil, unidades de inducción, pequeños recalentadores y refrigeradores y aplicaciones para control de zonas. El actuador es compatible con controladores que proporcionan señales de salida de 0-10 V o 2-10 V.

Gracias a la función de sincronización automática, el punto de cierre es autoajustable. Con un tiempo de funcionmiento de 150 s, la posición de la válvula y el ajuste del flujo son muy exactos.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–10 a 50 ºC (14 a 122 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±15%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	1,4 VA
Entrada:	0/2–10 V
Tiempo de funcionamiento:	150 s a 50 Hz y 120 s a 60 Hz
Carrera:	6,5 mm
Empuje:	180 N
Tipo de protección:	IP40

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MZ18A. Actuador proporcional de válvula	845-5100-000

MZ18B. Actuador para válvula de zona a 3 puntos



El actuador MZ18B se ha diseñado para proporcionar control de modulación junto con la serie de válvulas lineales pequeñas VZ22, VZ32 y VZ42. El actuador MZ18B se utiliza en unidades de Fan Coil, unidades de inducción, pequeños recalentadores y refrigeradores y aplicaciones para control de zonas. La ausencia de conmutadores finales o potenciómetros de retroalimentación garantizan una fiabilidad duradera.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	0 a 60 ºC (32 a 140 ºF)
Consumo de potencia:	0,7 VA
Tensión de entrada:	24 V CA +10... –30%, 50/60 Hz
Tiempo de funcionamiento:	150 s a 50 Hz y 120 s a 60 Hz
Carrera:	6,5 mm
Empuje:	180 N
Tipo de protección:	IP43

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MZ18B. Actuador de válvula de tres puntos	845-5101-000

MZ18L. Actuador para válvula de Fan Coil Lon



El actuador Lon se ha diseñado para estructuras de edificios descentralizadas y proporciona a los clientes una nueva capacidad efectiva en cuanto a tratamiento de energía y flexibilidad de producto. El actuador trabaja con SNVT (Tipos de Variables de Red Estándar) para ofrecer interoperabilidad con los controladores basados en la tecnología LonWorks. El actuador lineal pequeño MZ18L ha sido diseñado para suministrar capacidad LonMark junto con la serie de válvulas VZ22, VZ32, VZ42 y se utiliza en unidades de Fan Coil, unidades de inducción, pequeños recalentadores y refrigeradores y en aplicaciones para control de zonas. El actuador MZ18L es adecuado para controladores basados en la tecnología LonWorks. Gracias a las herramientas de configuración estándar de Echelon, el actuador puede configurarse con valores de trabajo específicos.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	0 a 55 ºC (32 a 131 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±20%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	1,4 VA
Señal de control:	SNVT_lev_percent 0-100%
Protocolo:	LonTalk
Canal:	FTT-10
Tiempo de funcionamiento:	150 s a 50 Hz y 120 s a 60 Hz
Carrera:	6,5 mm
Empuje:	180 N
Tipo de protección:	IP42

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MZ18L. Actuador de válvula Lon	845-5102-000

MZ09B. Actuador para Válvula de radiador a 3 puntos



El actuador MZ09B se ha diseñado específicamente para ofrecer control en tres puntos con válvulas de radiador. El actuador MZ09B se utiliza para válvulas de radiador en unidades de Fan Coil, unidades de inducción, pequeños recalentadores

y refrigeradores y para aplicaciones de control de zonas. La ausencia de conmutadores finales o potenciómetros de retroalimentación garantizan una fiabilidad duradera.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	0 a 60 ºC (32 a 140 ºF)
Consumo de potencia:	0,7 VA
Tensión de entrada:	24 V CA +10... –30%, 50/60 Hz
Tiempo de funcionamiento:	36 s/1,6 mm
Carrera:	1,6 mm
Empuje:	90 N
Tipo de protección:	IP43

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MZ09B. Actuador de válvula de tres puntos	845-5111-000

Actuadores para radiadores

MZ09L. Actuador para válvula de radiador Lon



El actuador Lon se ha diseñado para estructuras de edificios descentralizadas y proporciona a los clientes una nueva capacidad efectiva en cuanto a tratamiento de energía y flexibilidad de producto. El actuador trabaja con SNVT (Tipos de Variables de Red Estándar) para ofrecer interoperabilidad con los controladores basados en la tecnología LonWorks. El actuador lineal pequeño MZ09L ha sido diseñado para proporcionar capacidad LonMark junto con válvulas de radiador y se utiliza en unidades de Fan Coil, unidades de inducción, pequeños recalentadores, refrigeradores y aplicaciones para control de zonas. El actuador MZ09L es adecuado para controladores basados en la tecnología LonWorks.
Gracias a las herramientas de configuración estándar de Echelon, el actuador puede configurarse con valores de trabajo específicos.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	0 a 55 ºC (32 a 131 ºF)
Tensión de alimentación:	24 V CA ±20%, 50/60 Hz
Consumo de potencia:	1,4 VA
Señal de control:	SNVT_lev_percent 0-100%
Protocolo:	LonTalk
Canal:	FTT-10
Tiempo de funcionamiento:	53 s a 50 Hz y 44 s a 60 Hz
Carrera:	2,5 mm
Empuje:	180 N
Tipo de protección:	IP42

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MZ09L. Actuador de zona Lon	845-5112-000

MZ09T. Actuador termoeléctrico para radiador



El MZ09T es un actuador termoeléctrico diseñado para ofrecer control de conexión y desconexión con válvulas de radiador. Los actuadores se utilizan en unidades de Fan Coil, unidades de inducción y pequeños recalentadores. El actuador funciona junto con controladores utilizando la señal de control de conexión y desconexión. Los actuadores están disponibles en versiones con funciones Normalmente Abierto (NO) o Normalmente Cerrado (NC) y para diferentes tensiones de entrada.

Tipo	Tensión entrada (V CA)	Potencia (VA)	Consumo inicial (A)	Consumo en funcionamiento (A)	Tiempo de funcionamiento (minutos)
Actuador Zone MZ09T-NO 2,5 mm	24	2	0,2	0,07	5,5
Actuador Zone MZ09T-NC 2,5 mm	24	2	0,2	0,07	5,5
Actuador Zone MZ09T-NO 2,5 mm	230	2	0,25	0,007	5,5
Actuador Zone MZ09T-NC 2,5 mm	230	2	0,25	0,007	5,5

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MZ09T-NO 2,5 mm. Actuador termoeléctrico 24 V	845-4110-010
MZ09T-NC 2,5 mm. Actuador termoeléctrico 24 V	845-4111-010
MZ09T-NO 2,5 mm. Actuador termoeléctrico 230 V	845-4112-000
MZ09T-NC 2,5 mm. Actuador termoeléctrico 230 V	845-4113-000

MZ10T. Actuador termoeléctrico



El actuador termoeléctrico MZ10T está diseñado para ofrecer control de conexión y desconexión junto con la serie de válvulas pequeñas VZ22, VZ32 y VZ42 en tamaños DN15. Los actuadores se utilizan en unidades de Fan Coil, unidades de inducción y pequeños recalentadores. Existen dos modelos con características similares pero que emplean distintas tensiones de entrada. El actuador funciona junto con controladores utilizando la señal de control de conexión y desconexión.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	Máx. 50 ºC (122 ºF)
Consumo de potencia:	3 VA
Tensión de entrada:	24 V CA o 230 V CA, 50/60 Hz
Consumo inicial:	0,6 A a 24 V y 0,3 A a 230 V
Consumo en funcionamiento:	0,09 A a 24 V y 0,013 A a 230 V
Tiempo de funcionamiento:	Hasta 5 minutos
Carrera:	8 mm
Empuje:	96 N
Tipo de protección:	IP40 o 43, dependiendo del montaje

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
MZ10T-24 V. Actuador termoeléctrico 24 V	845-4100-000
MZ10T-230 V. Actuador termoeléctrico 230 V	845-4101-000

Actuadores para compuertas

M-AF24/AF24-S y M-AF230/AF230-S. Actuadores para compuertas con muelle de retorno, actuación de 15 Nm (11 ft-lbf)



Los actuadores de retorno por resorte para apertura/cierre TAC M-AF24-S y TAC M-AF230-S están diseñados para el manejo de humedecedores de aire de áreas de sección transversal de hasta aproximadamente 3 m^2 (32 ft^2) que desempeñan funciones de seguridad como p. ej. protección frente al hielo y el humo, higiene, etc.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	Mecánica
Tipo de protección:	
TAC M-AF24-S	III (tensión muy baja de seguridad)
TAC M-AF230-S	II (todo aislado)
Tiempo de funcionamiento:	
Actuador	Aprox. 150 s
Retorno	Por resorte aprox. 16 s
Vida útil:	Aprox. 60.000 operaciones
Dimensiones:	248×98×97,5 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-AF24	874-0000-010
M-AF24-S	874-0010-010
M-AF230	875-0000-010
M-AF230-S	875-0010-010

M-AF24-SR. Actuador para compuertas con muelle de retorno, actuación de 15 Nm (11 ft-lbf)



El TAC M-AF24-SR es un actuador para humedecedores de modulación de 24 V CA diseñado para humedecedores de modulación que desempeñan funciones de seguridad (p. ej. protección frente al hielo y el humo, higiene, etc.) en áreas de sección transversal de hasta aproximadamente 3 m^2 (32 ft^2). Se puede seleccionar cualquier dirección de rotación.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	Mecánica
Tipo de protección:	IP54
Tiempo de funcionamiento:	
Actuador	150 s
Retorno por resorte	Aprox. 16 s
Vida útil:	Aprox. 60.000 operaciones
Dimensiones:	248 × 98 × 97,5 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-AF24-SR	877-0000-010

M-AM230. Actuador para compuertas todo/nada, actuación de 18 Nm (13,3 ft-lbf)



El TAC M-AM230 es un actuador de apertura/cierre para humedecedor de 230 V CA, diseñado para el funcionamiento de humedecedores de control del aire en sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	Mecánica
Tipo de protección:	II (todo aislado)
Tiempo de funcionamiento:	100-150 s (0-18 Nm [0-13,3 ft-lbf])
Dimensiones:	216 × 92 × 76 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-AM230	871-0000-010

M-GM24. Actuador para compuertas todo/nada, actuación de 30 Nm (22 ft-lbf)



El actuador de apertura/cierre TAC M-GM24 se ha diseñado para el uso de humedecedores con un área de sección transversal de hasta aproximadamente 6 m^2 (65 ft^2).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	0-10 (0 = detención) e indicador reversible
Tipo de protección:	III (tensión muy baja de seguridad)
Tiempo de funcionamiento:	135 s ±15 s
Dimensiones:	212,5 × 124 × 78 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-GM24	870-0010-000

M-GM24-SR. Actuador para compuertas modulante 0-10 V, actuación de 30 Nm (22 ft-lbf)



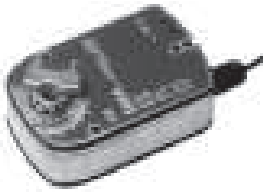
El TAC M-GM24-SR es un actuador para humedecedores de modulación de 24 V CA con un área de sección transversal de hasta aproximadamente 6 m^2 (64 ft^2).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	0-10 (0 = detención) e indicador reversible
Tipo de protección:	III (tensión baja de seguridad)
Tipo de protección:	IP54
Tiempo de funcionamiento:	135 s ±15 s
Dimensiones:	212,5 × 124 × 78 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-GM24-SR	876-0010-000

M-LF24, M-LF230. Actuadores todo/nada para compuertas con muelle de retorno, actuación de 4 Nm (3 ft-lbf)



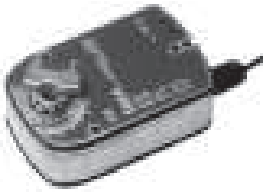
Los actuadores de retorno por resorte para apertura/cierre TAC M-LF24 y TAC M-LF230 están diseñados para el manejo de humedecedores de aire de áreas de sección transversal de hasta aproximadamente 0,8 m^2 (8,6 ft^2) que desempeñan funciones de seguridad como p. ej. protección frente al hielo y el humo, higiene, etc.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	Mecánica
Tipo de protección:	
TAC M-LF24	III (tensión muy baja de seguridad)
TAC M-LF230	II (todo aislado)
Tipo de protección:	IP54
Tiempo de funcionamiento:	
Actuador	40-75 s (0-4 Nm [0-3 ft-lbf])
Retorno por resorte	Aprox. 20 s (de –20 a 50 °C) (de –4 a 122 °F), máx. 60 s (a –30 °C/–22 °F)
Vida útil:	Mín. 60.000 operaciones
Dimensiones:	181 × 98 × 82 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-LF24	874-0003-000
M-LF230	875-0003-000

M-LF24-SR. Actuador proporcional 0-10 V para compuertas, actuación de 4 Nm (3 ft-lbf)



El TAC M-LF24-SR es un actuador para humedecedores de modulación diseñado para el manejo de humedecedores de aire de áreas de sección transversal de hasta aproximadamente 0,8 m^2 (8,6 ft^2) que desempeñan funciones de seguridad como p. ej. protección frente al hielo y el humo, higiene, etc.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	Mecánica
Tipo de protección:	III (tensión muy baja de seguridad)
Tipo de protección:	IP54
Tiempo de funcionamiento:	
Actuador	150 s
Retorno por resorte	Aprox. 20 s (de –20 a 50 °C) (de –4 a 122 °F), máx. 60 s (a –30 °C/– 22 °F)
Vida útil:	Mín. 60.000 operaciones
Dimensiones:	181 × 98 × 82 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-LF24-SR	877-0003-000

M-LM24/LM24-S y M-LM230/LM230-S. Actuadores todo/nada para compuertas, actuación de 4 Nm (3 ft-lbf)



Los actuadores de apertura/cierre TAC M-LM24-S y LM230-S están diseñados para el uso de humedecedores de control de aire en sistemas de ventilación y de aire acondicionado de hasta aproximadamente 0,8 m^2 (8,6 ft^2).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	Mecánica
Tipo de protección:	
TAC M-LM24-S	III (tensión baja de seguridad)
TAC M-LM230-S	II (todo aislado)
Tipo de protección:	IP54
Tiempo de funcionamiento:	80-110 s (0-4 Nm [0-3 ft-lbf])
Dimensiones:	116,2 × 66,2 × 59 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-LM24	870-0001-000
M-LM24-S	870-0002-000
M-LM230	871-0001-000
M-LM230-S	871-0002-000

M-LM24-SR. Actuador para compuertas 0-10 V, actuación de 4 Nm (3 ft-lbf)



El TAC M-LM24-SR es un actuador para humedecedores demodulación de 24 V CA diseñado para el uso de humedecedores de control de aire en sistemas de ventilación y de aire acondicionado de hasta aproximadamente 0,8 m^2 (8,6 ft^2).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	Mecánica
Tipo de protección:	III (tensión baja de seguridad)
Tipo de protección:	IP54
Tiempo de funcionamiento:	80-110 s para 95° (0-4 Nm [0-3 ft-lbf])
Dimensiones:	116,2 × 66,2 × 59 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-LM24-SR	876-0001-000

M-NM24, M-NM230. Actuadores todo/nada para compuertas, actuación de 8 Nm (5,9 ft-lbf)



Los actuadores TAC M-NM24 y TAC M-NM230 se han diseñado para el uso de humedecedores con un área de sección transversal de hasta aproximadamente 1,5 m^2 (16 ft^2).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–20 a 50 °C (–4 a 122 °F)
Indicación de posición:	Mecánica
Tipo de protección:	
TAC M-NM24	III (tensión baja de seguridad)
TAC M-NM230	II (todo aislado)
Tiempo de funcionamiento:	75-150 s (0-8 Nm [0-5,9 ft-lbf])
Dimensiones:	139 × 81 × 58 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-NM24	870-0020-000
M-NM230	871-0010-000

M-NM24-SR. Actuador proporcional 0-10 V para compuertas, actuación de 8 Nm (5,9 ft-lbf)



El TAC M-NM24 se ha diseñado para el uso de humedecedores con un área de sección transversal de hasta aproximadamente 1,5 m^2 (16 ft^2).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–20 a 50 °C (–4 a 122 °F)
Indicación de posición:	Mecánica
Tipo de protección:	III (tensión baja de seguridad)
Tiempo de funcionamiento:	150 s (independientemente del ángulo de rotación mecánicamente limitado de 0-35º a 0-95º)
Dimensiones:	139×81×58 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-NM24-SR	876-0020-000

M-SM24. Actuador todo/nada para compuertas, actuación de 15 Nm (11 ft-lbf)



El TAC M-SM24 se ha diseñado para el funcionamiento de humedecedores con un área de sección transversal de hasta 3 m^2 (32 ft^2) aproximadamente.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	0-10 (0 = detención) e indicador reversible
Tipo de protección:	III (tensión muy baja de seguridad)
Tipo de protección:	IP54
Tiempo de funcionamiento:	90-150 s (0-15 Nm [11 ft-lbf])
Dimensiones:	196×123×69 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-SM24	870-0000-000

M-SM24-SR. Actuador proporcional 0-10 V para compuertas, actuación de 15 Nm (11 ft-lbf)



El actuador de modulación TAC M-SM24-SR se ha diseñado para el uso de humedecedores con un área de sección transversal de hasta aproximadamente 3 m^2 (32 ft^2).

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento:	–30 a 50 °C (–22 a 122 °F)
Indicación de posición:	0-10 (0 = detención) e indicador reversible
Tipo de protección:	III (tensión baja de seguridad)
Tipo de protección:	IP54
Tiempo de funcionamiento:	100-200 s (0-15 Nm [11 ft-lbf])
Dimensiones:	196 × 123 × 65 mm

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Denominación	Referencia
M-SM24-SR	876-0000-000

8.9.3. Válvulas

Válvulas de dos vías



V241. Válvula de regulación de dos vías, PN 16 (232 psi)



V211. Válvula de regulación de dos vías, con bridas, PN 16 (232 psi)



V211T. Válvula de regulación de dos vías, rosca interior, PN 16 (232 psi)



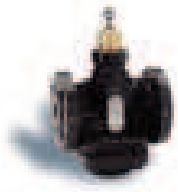
V212. Válvula de equilibrio de presión de dos vías, PN 16 (232 psi)



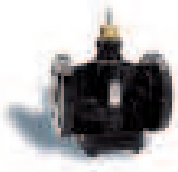
V212T. Válvula de equilibrio de presión de dos vías, rosca interior, PN 16 (232 psi)



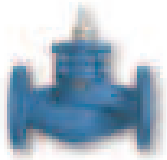
V222. Válvula de regulación de dos vías con equilibrio de presión y con bridas, PN 16 (232 psi)



V231. Válvula de regulación de dos vías, PN 25 (362 psi)



V232. Válvula de regulación de dos vías con equilibrio de presión, PN 25 (362 psi)



V292. Válvula de regulación de dos vías con equilibrio de presión y con bridas, PN 25 (362 psi)



VZ22. Válvulas de zona, PN 16 (232 psi)

Válvulas de tres vías



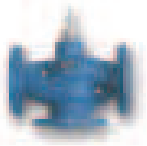
V341. Válvula de regulación de tres vías, bronce, PN 16 (232 psi)



V311. Válvula de regulación de tres vías, con bridas, PN 16 (232 psi)



V311T. Válvula de regulación de tres vías, rosca interior, PN 16 (232 psi)



V321. Válvula de regulación de tres vías, con bridas, PN 16 (232 psi)



VZ32. Válvulas de zona de tres vías, PN 16 (232 psi)

J 8

Válvulas mezcladoras



Válvula mezcladora de tres vías, PNG VTRE

Válvulas de cuatro vías



VZ42. Válvulas de zona de cuatro vías, PN 16 (232 psi)

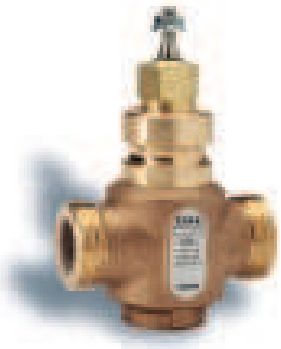
Válvulas de mariposa



TRV-S. Válvula de mariposa, cierre hermético, PN 16 (232 psi)

Válvulas de dos vías

V241. Válvula de regulación de dos vías, PN16 (232 psi)



La válvula V241 es apta para una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, sistemas de calefacción, refrigeración, tratamiento de aire y sistemas de agua caliente domésticos. La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y refrigerada, agua con aditivos de fosfato o hidracina y agua con aditivos anticongelantes como glicol.
Si la válvula se emplea con sustancias con temperaturas inferiores a los 0 °C (32 °F), deberá equiparse con un calentador de vástago para evitar la formación de hielo en el vástago de la válvula.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–20 a 150 ºC (–4 a 302 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Característica de flujo:	EQM
Carrera:	20 mm (0,79 pulg.)
Rango $K_V/K_{Vmín}$:	> 50 para DN = 15, > 100 para DN ⩾ 20
ΔP_m:	Máx. 600 kPa (87 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				Referencias
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
15	1/2”	0,25	0,29	721-4106-000
15	1/2”	0,40	0,47	721-4110-000
15	1/2”	0,63	0,74	721-4114-000
15	1/2”	0	1,2	721-4118-000
15	1/2”	1,6	1,9	721-4122-000
15	1/2”	2,5	2,9	721-4126-000
15	1/2”	4,0	4,7	721-4130-000
20	3/4”	6,3	7,4	721-4134-000
25	1”	10	11,7	721-4138-000
32	11/4”	16	18,7	721-4142-000
40	11/2”	25	29,3	721-4146-000
50	2”	38	44,5	721-4150-000

V211. Válvula de regulación de dos vías, con bridas, PN16 (232 psi)



La válvula V211 es apta para su uso con una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, sistemas de calefacción, refrigeración, tratamiento de aire y sistemas de agua caliente domésticos.
La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y refrigerada y agua con aditivos anticongelantes como glicol. Si la válvula se emplea con sustancias con temperaturas inferiores a los 0 °C (32 °F), deberá equiparse con un calentador de vástago para evitar la formación de hielo en el vástago de la válvula.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–20 a 120 ºC (–4 a 248 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Característica de flujo:	EQM
Carrera:	20 mm (0,79 pulg.)
Rango $K_V/K_{Vmín}$:	> 50
ΔP_m:	Máx. 400 kPa (58 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				Referencias
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
15	1/2”	1,6	1,9	721-1116-000
15	1/2”	2,5	2,9	721-1120-000
15	1/2”	4,0	4,7	721-1124-000
20	3/4”	6,3	7,4	721-1128-000
25	1”	10	11,7	721-1132-000
32	11/4”	16	18,7	721-1136-000
40	11/2”	25	29,3	721-1140-000
50	2”	38	44,5	721-1144-000

V211T. Válvula de regulación de dos vías, rosca interior, PN 16 (232 psi)



La válvula V211T es apta para su uso con una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, sistemas de calefacción, refrigeración, tratamiento de aire y sistemas de agua caliente domésticos.
La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y refrigerada y agua con aditivos anticongelantes como glicol. Si la válvula se emplea con sustancias con temperaturas inferiores a los 0 °C (32 °F), deberá equiparse con un calentador de vástago para evitar la formación de hielo en el vástago de la válvula.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–20 a 120 ºC (–4 a 248 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Característica de flujo:	EQM
Carrera:	20 mm (0,79 pulg.)
Rango $K_V/K_{Vmín}$:	> 50
ΔP_m:	Máx. 400 kPa (58 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				Referencias
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
15	1/2”	1,6	1,9	721-1716-000
15	1/2”	2,5	2,9	721-1720-000
15	1/2”	4,0	4,7	721-1724-000
20	3/4”	6,3	7,4	721-1728-000
25	1”	10	11,7	721-1732-000
32	11/4”	16	18,7	721-1736-000
40	11/2”	25	29,3	721-1740-000
50	2”	38	44,5	721-1744-000

V212. Válvula de equilibrio de presión de dos vías, PN 16 (232 psi)



La válvula V212 es apta para su uso con una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, sistemas de calefacción, refrigeración, tratamiento de aire y sistemas de agua caliente domésticos.
La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y refrigerada y agua con aditivos anticongelantes como glicol. Si la válvula se emplea con sustancias con temperaturas inferiores a los 0 °C (32 °F), deberá equiparse con un calentador de vástago para evitar la formación de hielo en el vástago de la válvula.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–20 a 120 ºC (–4 a 248 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Característica de flujo:	EQM
Carrera:	20 mm (0,79 pulg.)
Rango $K_V/K_{Vmín}$:	> 50
ΔP_m:	Máx. 400 kPa (58 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				**Referencias**
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
25	1”	10	11,7	721-1232-000
32	11/4”	16	18,7	721-1236-000
40	11/2”	25	29,3	721-1240-000
50	2”	38	44,5	721-1244-000

V212T. Válvula de equilibrio de presión de dos vías, rosca interior, PN 16 (232 psi)



La válvula V212T es apta para su uso con una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, sistemas de calefacción, refrigeración, tratamiento de aire y sistemas de agua caliente domésticos.

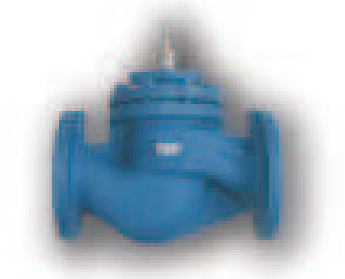
La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y refrigerada y agua con aditivos anticongelantes como glicol. Si la válvula se emplea con sustancias con temperaturas inferiores a los 0 °C (32 °F), deberá equiparse con un calentador de vástago para evitar la formación de hielo en el vástago de la válvula.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–20 a 120 ºC (–4 a 248 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Característica de flujo:	EQM
Carrera:	20 mm (0,79 pulg.)
Rango $K_V/K_{Vmín}$:	> 50
ΔP_m:	Máx. 400 kPa (58 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				Referencias
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
25	1”	10	11,7	721-1832-000
32	11/4”	16	18,7	721-1836-000
40	11/2”	25	29,3	721-1840-000
50	2”	38	44,5	721-1844-000

V222. Válvula de regulación de dos vías con equilibrio de presión y con bridas, PN 16 (232 psi)



La V222 es una válvula de obturación con brida diseñada para el control de grandes flujos en instalaciones de calefacción y aire acondicionado. El obturador está equilibrado, por lo que tan sólo es necesaria una fuerza de actuación reducida.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura máx. del medio:	150 °C (302 °F)
Temperatura mín. del medio:	–10 °C (14 °F)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Rango $K_V/K_{Vmín}$:	50
Carrera:	DN 65 - DN 100 30 mm (1,18 pulg.) DN 125 - DN 150 50 mm (1,97 pulg.)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				Referencias	E. a presión	
Tamaño		K_{VS}	C_{VS}		Directiva	Distintivo
DN	Pulg.	m^3/h			PED 97/23/EC	CE
65	21/2”	63	76	721-2254-000	Cat. III	CE
80	3”	100	117	721-2258-000	Cat. III	CE
100	4”	160	187	721-2262-000	Cat. III	CE
125	5”	250	292	721-2266-000	Cat. III	CE
150	6”	400	467	721-2270-000	Cat. III	CE

V231. Válvula de regulación de dos vías, PN 25 (362 psi)



La válvula V231 cuenta con una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, en calefacciones y sistemas decalefacción de distrito y de tratamiento de aire. La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y refrigerada, agua con aditivos de fosfato o hidracina y agua con aditivos anticongelantes como glicol.
Si la válvula se emplea con sustancias a temperaturas inferiores a los 0 °C (32 °F), deberá equiparse con un calentador de vástago para evitar la formación de hielo en el vástago de la válvula.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–20 a 150 ºC (–4 a 302 ºF)
Clasificación de presión:	PN 25 (362 psi)
Característica de flujo:	EQM
Carrera:	20 mm (0,79 pulg.)
Rango K_V/K_{Vmin}:	> 50 para DN = 15, > 200 para DN ⩾ 20
ΔP_m:	Máx. 800 kPa (116 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				**Referencias**
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
15	1/2”	0,25	0,29	721-3106-000
15	1/2”	0,40	0,47	721-3110-000
15	1/2”	0,63	0,74	721-3114-000
15	1/2”	1,0	1,2	721-3118-000
15	1/2”	1,6	1,9	721-3122-000
15	1/2”	2,5	2,9	721-3126-000
15	1/2”	4,0	4,7	721-3130-000
20	3/4”	6,3	7,4	721-3134-000
25	1”	10	11,7	721-3138-000
32	11/4”	16	18,7	721-3142-000
40	11/2”	25	29,3	721-3146-000
50	2”	38	44,5	721-3150-000

V232. Válvula de regulación de dos vías con equilibrio de presión, PN 25 (363 psi)



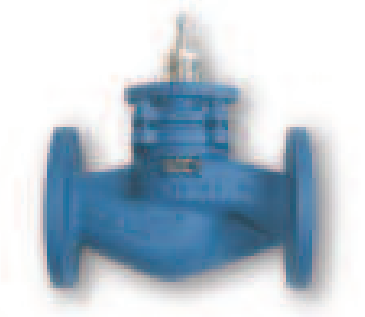
La válvula V232 cuenta con una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, en calefacciones y sistemas de calefacción de distrito y de tratamiento de aire. La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y refrigerada, agua con aditivos de fosfato o hidracina y agua con aditivos anticongelantes como glicol. Si la válvula se emplea con sustancias con temperaturas inferiores a los 0 °C (32 °F), deberá equiparse con un calentador de vástago para evitar la formación de hielo en el vástago de la válvula.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–20 a 150 ºC (–4 a 302 ºF)
Clasificación de presión:	PN 25 (362 psi)
Característica de flujo:	EQM
Carrera:	20 mm (0,79 pulg.)
Rango $K_V/K_{Vmín}$:	> 200
ΔP_m:	Máx. 800 kPa (116 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				Referencias
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
25	1”	10	11,7	721-3238-000
32	11/4”	16	18,7	721-3242-000
40	11/2”	25	29,3	721-3246-000
50	2”	38	44,5	721-3250-000

V292. Válvulas de regulación de dos vías con equilibrio de presión y con bridas, PN 25 (362 psi)



La válvula V292 está destinada principalmente a su uso en instalaciones de calefacción, aire acondicionado y calefacción por distritos con grandes caídas de presión.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura máx. del medio:	150 °C (302 °F)
Temperatura mín. del medio:	–10 °C (14 °F)
Clasificación de presión:	PN 25 (362 psi)
Rango $K_V/K_{Vmín}$:	50
Carrera:	DN 65 - DN 100 30 mm (1,18 pulg.) DN 125 - DN 150 50 mm (1,97 pulg.)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				Referencias	E. a presión	
Tamaño		K_{VS}	C_{VS}		Directiva	Distintivo
DN	Pulg.	m^3/h			PED 97/23/EC	CE
65	21/2”	63	76	721-9254-000	Cat. III	CE
65	21/2”	40	47	721-9255-000	Cat. III	CE
80	3”	100	117	721-9258-000	Cat. III	CE
100	4”	160	187	721-9262-000	Cat. III	CE
125	5”	250	292	721-9266-000	Cat. III	CE
150	6”	400	467	721-9270-000	Cat. III	CE

VZ22. Válvula de zona, PN16 (232 psi)



La VZ22 es una válvula lineal pequeña para el control de agua caliente o refrigerada en unidades de Fan Coil y pequeños recalentadores o refrigeradores de sistemas eléctricos/electrónicos de control de temperatura. La válvula se utiliza junto con los actuadores MZ18 o MZ10.

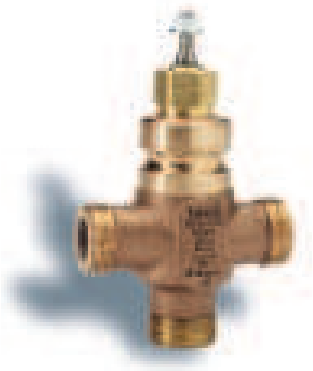
Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura del agua:	2 a 120 ºC (36 a 248 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Rango:	⩾ 50
Carrera:	6,5 mm (0,26 pulg.)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				Referencias
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
15	1/2”	0,16	0,19	721-0702-000
15	1/2”	0,25	0,29	721-0706-000
15	1/2”	0,40	0,47	721-0710-000
15	1/2”	0,63	0,74	721-0714-000
15	1/2”	1,00	1,17	721-0718-000
15	1/2”	1,6	1,9	721-0722-000
20	3/4”	2,5	2,9	721-0726-000
20	3/4”	4,0	4,7	721-0730-000

Válvulas de tres vías

V341. Válvula de regulación de tres vías, bronce, PN 16 (232 psi)



La válvula V341 cuenta con una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, en calefacciones y sistemas de calefacción por distritos y de tratamiento de aire. La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y refrigerada, agua con aditivos de fosfato o hidracina y agua con aditivos anticongelantes como glicol. Si la válvula se emplea con sustancias con temperaturas inferiores a los 0 °C (32 °F), deberá equiparse con un calentador de vástago para evitar la formación de hielo en el vástago de la válvula.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–20 a 150 ºC (–4 a 302 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Característica de flujo A-AB:	EQM
Característica de flujo B-AB:	complementario
Carrera:	20 mm (0,79 pulg.)
Rango K_V/K_{Vmin}:	> 50 para DN = 15, > 100 para DN ⩾ 20
ΔP_m:	600 kPa (87 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				**Referencias**
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	pulg.	m^3/h		
15	1/2”	1,6	1,9	721-4121-000
15	1/2”	2,5	2,9	721-4125-000
15	1/2”	4,0	4,7	721-4129-000
20	3/4”	6,3	7,4	721-4133-000
25	1”	10	11,7	721-4137-000
32	11/4”	16	18,7	721-4141-000
40	11/2”	25	29,3	721-4145-000
50	2”	38	44,5	721-4149-000

V311. Válvula de regulación de tres vías, con bridas, PN 16 (232 psi)



La válvula V311 es apta para su uso con una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, sistemas de calefacción, refrigeración, tratamiento de aire y sistemas de agua caliente domésticos.
La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y refrigerada y agua con aditivos anticongelantes como glicol. Si la válvula se emplea con sustancias con temperaturas inferiores a los 0 °C (32 °F), deberá equiparse con un calentador de vástago para evitar la formación de hielo en el vástago de la válvula.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–20 a 120 ºC (–4 a 248 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Característica de flujo:	EQM
Carrera:	20 mm (0,79 pulg.)
Rango $K_V/K_{Vmín}$:	> 50
ΔP_m:	Máx. 400 kPa (58 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				**Referencias**
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
15	1/2”	1,6	1,9	721-1117-000
15	1/2”	2,5	2,9	721-1121-000
15	1/2”	4,0	4,7	721-1125-000
20	3/4”	6,3	7,4	721-1129-000
25	1”	10	11,7	721-1133-000
32	11/4”	16	18,7	721-1137-000
40	11/2”	25	29,3	721-1141-000
50	2”	38	44,5	721-1145-000

V311T. Válvula de regulación de tres vías, rosca interior, PN 16 (232 psi)



La válvula V311T es apta para su uso con una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, sistemas de calefacción, refrigeración, tratamiento de aire y sistemas de agua caliente domésticos.

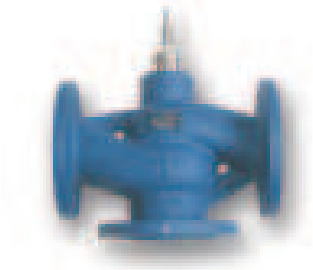
La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y refrigerada y agua con aditivos anticongelantes como glicol. Si la válvula se emplea con sustancias con temperaturas inferiores a los 0 °C (32 °F), deberá equiparse con un calentador de vástago para evitar la formación de hielo en el vástago de la válvula.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–20 a 120 ºC (–4 a 248 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Característica de flujo A-AB:	EQM
Característica de flujo B-AB:	Complementario
Carrera:	20 mm (0,79 pulg.)
Rango $K_V/K_{Vmín}$:	> 50
ΔP_m:	Máx. 400 kPa (58 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				**Referencias**
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
15	1/2”	1,6	1,9	731-1717-000
15	1/2”	2,5	2,9	731-1721-000
15	1/2”	4,0	4,7	731-1725-000
20	3/4”	6,3	7,4	731-1729-000
25	1”	10	11,7	731-1733-000
32	11/4”	16	18,7	731-1737-000
40	11/2”	25	29,3	731-1741-000
50	2”	38	44,5	731-1745-000

V321. Válvula de regulación de tres vías, con bridas, PN 16 (232 psi)



La válvula V321 cuenta con una amplia gama de aplicaciones como, por ejemplo, en calefacción, refrigeración y gestión de aire.

Datos técnicos	
■ Generales	
Diseño:	Válvula mezcladora de tres vías
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Conexión:	Bridas según ISO 7005-2

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				**Referencias**	**E. a presión**	
Tamaño		K_{VS}	C_{VS}		Directiva	Distintivo
DN	Pulg.	m^3/h			PED 97/23/EC	CE
65	21/2”	63	76	731-2153-000	Cat. III	CE
80	3”	100	117	731-2157-000	Cat. III	CE
100	4”	160	187	731-2161-000	Cat. III	CE
125	5”	250	292	731-2165-000	Cat. III	CE
150	6”	400	467	731-2169-000	Cat. III	CE

VZ32. Válvula de zona de tres vías, PN 16 (232 psi)



La VZ32 es una válvula lineal pequeña para el control de agua caliente o refrigerada en unidades de Fan Coil y pequeños recalentadores o refrigeradores de sistemas eléctricos/electrónicos de control de temperatura.
La válvula se utiliza junto con los actuadores MZ18 o MZ10.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura del agua:	2 a 120 ºC (36 a 248 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Rango:	⩾ 50
Carrera:	6,5 mm (0,26 pulg.)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características							**Referencias**
Conexión		A-AB		B-AB		Presión en cerrado	
DN	Pulg.	K_{VS}	C_V	K_{VS}	C_V	a 180/96 N	
15	1/2”	0,25	0,29	0,16	0,19	800/500	731-0706-000
15	1/2”	0,40	0,47	0,25	0,29	800/500	731-0710-000
15	1/2”	0,63	0,74	0,40	0,47	800/500	731-0714-000
15	1/2”	1,00	1,17	0,63	0,74	250/150	731-0718-000
15	1/2”	1,6	1,9	1,00	1,17	250/150	731-0722-000
20	3/4”	2,5	2,9	1,6	1,9	240/–	731-0726-000
20	3/4”	4,0	4,7	2,5	2,9	240/–	731-0730-000
20	3/4”	2,5	2,9	1,6	1,9	100/50	731-0727-000
20	3/4”	4,0	4,7	2,5	2,9	100/50	731-0731-000

Válvulas mezcladoras

PNG VTRE. Válvula mezcladora de tres vías



La VTRE es una válvula de camisa giratoria de tres vías que puede utilizarse como válvula mezcladora o como válvula derivadora.
Entre las aplicaciones típicas se incluyen los sistemas de calefacción hidrónica y de tratamiento de aire con una presión diferencial y unas fugas moderadas. La válvula VTRE puede emplearse en sistemas que contienen hasta un 50% de glicol. La válvula VTRE está equipada con una palanca para el funcionamiento manual. El actuador se suministra por separado y se recomienda utilizar los actuadores EM9 o M9B. El flujo de agua a través de la válvula se controla mediante una camisa que va girando. El vástago tiene una rotación de 90º y los puertos no están marcados. La válvula incluye un indicador que señala la parte media de la camisa. La VTRE es simétrica con respecto a los puertos opuestos.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura del agua:	–10 a 110 ºC (14 a 230 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Ángulo de funcionamiento:	90º
Caída de presión:	Máx. 50 kPa (7,25 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características			Referencias
Conexión		K_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h	
20	1/2”	12	731-7039-000
25	1”	18	731-7041-000
32	11/4”	28	731-7045-000
40	11/2”	44	731-7049-000
50	2”	60	731-7053-000
65	21/4”	90	731-7057-000
80	3”	150	731-7061-000
100	4”	225	731-7065-000
125	5”	280	731-7067-000
150	6”	400	731-7069-000

Válvulas de cuatro vías

VZ42. Válvula de zona de cuatro vías, PN 16 (232 psi)



La VZ42 es una válvula lineal pequeña para el control de agua caliente o refrigerada en unidades de Fan Coil y pequeños recalentadores o refrigeradores de sistemas eléctricos/electrónicos de control de temperatura. La válvula se utiliza junto con los actuadores MZ18 o MZ10.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura del agua:	2 a 120 ºC (36 a 248 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
Rango:	⩾ 50
Carrera:	6,5 mm (0,26 pulg.)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características							Referencias
Conexión		A-AB		B-AB		Presión en cerrado	
DN	Pulg.	K_{VS}	C_V	K_{VS}	C_V	a 180/96 N	
15	1/2”	0,25	0,29	0,16	0,19	800/500	741-0706-000
15	1/2”	0,40	0,47	0,25	0,29	800/500	741-0710-000
15	1/2”	0,63	0,74	0,40	0,47	800/500	741-0714-000
15	1/2”	1,00	1,17	0,63	0,74	250/150	741-0718-000
15	1/2”	1,6	1,9	1,00	1,17	250/150	741-0722-000
20	3/4”	2,5	2,9	1,6	1,9	240/–	741-0726-000
20	3/4”	4,0	4,7	2,5	2,9	240/–	741-0730-000

Válvulas de mariposa

TRV-S. Válvula de mariposa, cierre hermético, PN 16 (232 psi)



La TRV-S es una válvula de mariposa diseñada para su instalación entre dos contrabridas PN6, PN10 o PN16. Revestimiento de caucho de etileno-propileno que garantiza un sellado hermético. El revestimiento especial del cuerpo hace innecesario el uso de juntas para las bridas. La TRV-S puede ser montada directamente sobre un actuador eléctrico. El actuador se conecta mediante una brida, de acuerdo con la norma EN ISO 5211. El tipo de actuador depende del tipo de sistema de control, fuerza del actuador, tiempo de funcionamiento, etc. Algunos actuadores adecuados son MB15 y MB30. La válvula puede tratar los siguientes tipos de sustancias: agua caliente y agua de refrigeración desgasificada, vapor de baja presión de hasta 110 ºC (230 ºF), agua tratada con hidracina y fosfato y agua desgasificada con aditivos anticongelantes, como glicol (hasta un 50%) y salmuera.

Datos técnicos	
■ Generales	
Temperatura de funcionamiento, media:	–10 a 110 ºC (14 a 230 ºF)
Clasificación de presión:	PN 16 (232 psi)
ΔP_m:	Máx. 400 kPa (58 psi)

Para más especificaciones consulte los datos técnicos. Cat. 030003 I04.

Características				**Referencias**
Conexión		K_{VS}	C_{VS}	
DN	Pulg.	m^3/h		
25	1”	36	42	721-6010-000
32	11/4”	40	47	721-6014-000
40	11/2”	50	59	721-6018-000
50	2”	85	100	721-6022-000
65	21/4”	215	252	721-6026-000
80	3”	420	491	721-6030-000
100	4”	800	936	721-6034-000
125	5”	1010	1182	721-6038-000
150	6”	2100	2457	721-6042-000
200	8”	4000	4680	721-6046-000

Actuadores y válvulas

Diagrama de caída de presión

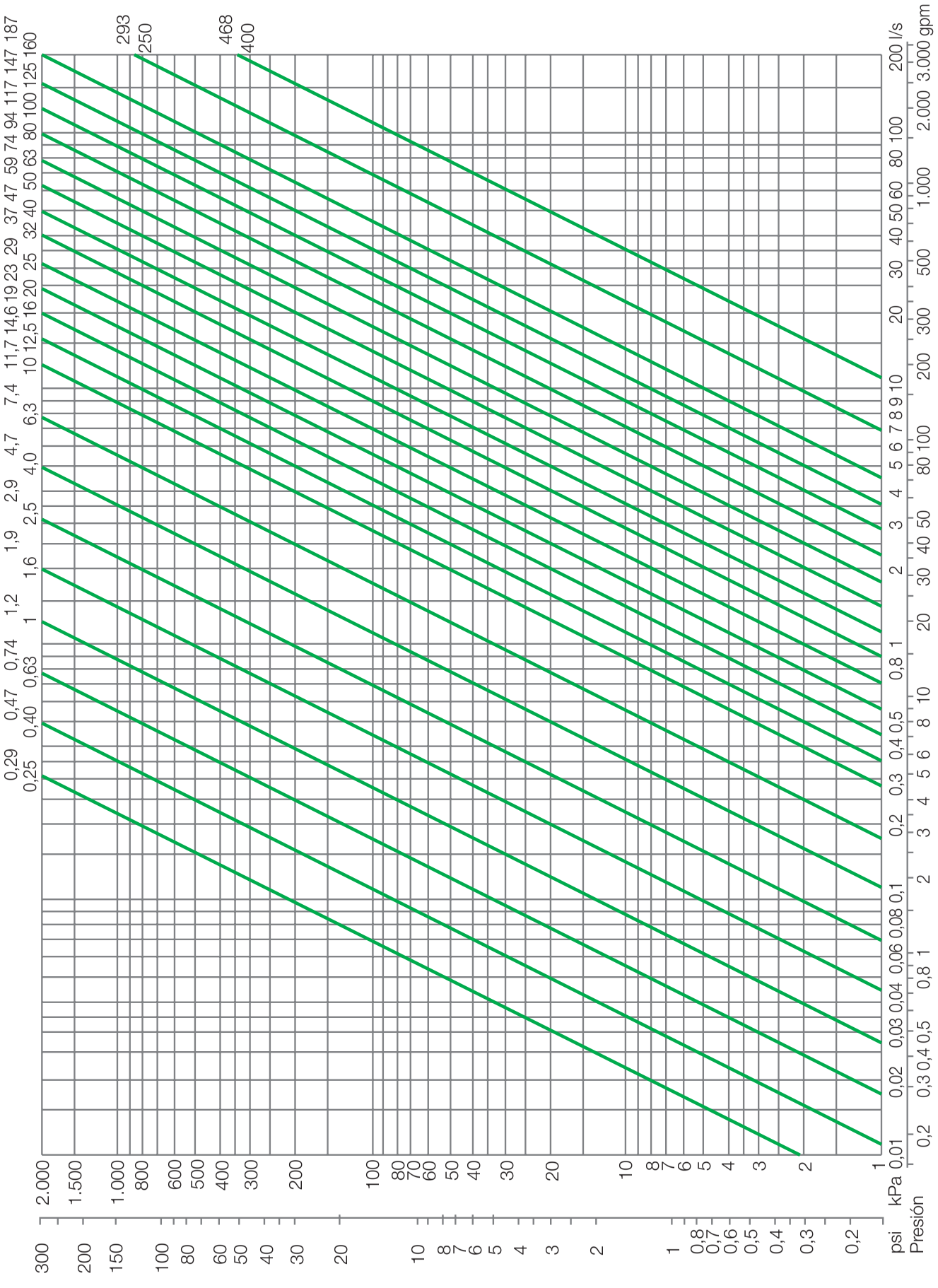
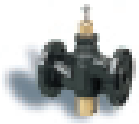


Fig. J8-057: *diagrama de caída de presión.*

Guía de elección - Válvulas de dos vías

	Calefacción, refrigeración, tratamiento del aire				
					
Nombre de válvula	**V211**	**V211T**	**V212**	**V212T**	**V222**
Tipo de válvula	Obturación		Obturación	Obturación, eq. presión	Obturación, eq. presión
Clasificación presión	PN 16 (232 psi)	PN 16 (232 psi)	PN 16 (232 psi)	PN 16 (232 psi)	PN 16 (232 psi)
Temp. máx.	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	150 °C (302 °F)
Temp. mín.	–20 °C(2) (–4 °F)	–20 °C(2) (–4 °F)	–20 °C(2) (–4 °F)	–20 °C(2) (–4 °F)	–10 °C(2) (14 °F)
Característica	EQM(3)	EQM(3)	EQM(3)	EQM(3)% EQ	EQM(3)
Rango(1)	> 50	> 50	> 50	> 50	50
Pérdida máxima de K_v (C_v)	Hermético	Hermético	Hermético	Hermético	0,05%
Pres. dif. máx.(4), válvula 100% abierta	400 kPa (58 psi)	400 kPa (58 psi)	400 kPa (58 psi)	400 kPa (58 psi)	800 kPa (116 psi)
Material cuerpo	Hierro nodular	Hierro nodular	Hierro nodular	Hierro nodular	Hierro fundido
Obt./disco	Bronce	Bronce	Bronce	Bronce	Acero inox.
Base	Bronce	Bronce	Bronce	Bronce	Acero inox.
Conexiones	Con brida	Rosca int.	Con brida	Rosca int.	Con brida
Tamaño DN	15-50 (½"-2")	15-50 (½"-2")	25-50 (1"-2")	25-50 (1"-2")	65-150 (2½"-6")
Dimensiones	**Valores KV (CV)**(5)				
DN 15 (½")	1,6 (1,9) 2,5 (2,9) 4,0 (4,7)	1,6 (1,9) 2,5 (2,9) 4,0 (4,7)			
DN 20 (¾")	6,3 (7,4)	6,3 (7,4)			
DN 25 (1") DN 32 (1¼") DN 40 (1½")	10 (11,7) 16 (18,7) 25 (29,3)	10 (11,7) 16 (18,7) 25 (29,3)	10 (11,7) 16 (18,7) 25 (29,3)	10 (11,7) 16 (18,7) 25 (29,3)	
DN 50 (2") DN 65 (2½") DN 80 (3")	38 (44,5)	38 (44,5)	38 (44,5)	38 (44,5)	63 (73,7) 100 (117)
DN 100 (4") DN 125 (5") DN 150 (6")					160 (187) 250 (293) 400 (468)
DN 200 (8")					

(1) El rango es la proporción entre K_V y $K_{Vmín}$ (C_V y $C_{Vmín}$).
(2) Se requiere un calentador de vástago.
(3) EQM: Porcentaje igual modificado.
(4) En cuanto a la presión diferencial a través de la válvula cerrada, véase la combinación válvula/actuador en la página J/484.
(5) K_V es el flujo a través de la válvula en m^3/h en la apertura especificada y a una caída de presión de 100 kPa a través de la válvula.
(6) DN 15 (½").
(7) DN 20-50 (¾-2").

Tabla J8-058: *guía de eleccción válvulas de dos vías.*

	Calefacción, tratamiento del aire Calefacción por distrito				Calefacción Aire acondicionado
					
	V241	**V231**	**V232**	**V292**	**TRV-S**
	Obturación, eq. presión	Obturación	Obturación, eq. presión	Obturación, eq. presión	Mariposa
	PN 16 (232 psi)	PN 25 (362 psi)	PN 25 (362 psi)	PN 25 (362 psi)	PN 16 (232 psi)
	150 °C (302 °F)	150 °C (302 °F)	150 °C (302 °F)	150 °C (302 °F)	110 °C (230 °F)
	–20 °C[2] (–4 °F)	–20 °C[2] (–4 °F)	–20 °C[2] (–4 °F)	–10 °C[2] (14 °F)	–10 °C[2] (14 °F)
	EQM[3]	EQM[3]	% EQ	% EQ	–
	> 50[6] > 100[7]	> 50[6] > 200[7]	> 200	50	–
	0,02%	0,02%	0,02%	0,05%	0,0001%
	600 kPa (87 psi)	800 kPa (116 psi)	800 kPa (116 psi)	1.600 kPa (232 psi)	400 kPa (58 psi)
	Bronce	Hierro nodular	Hierro nodular	Hierro nodular	Hierro fundido
	Acero inox.	Acero inox.	Acero inox.	Acero inox.	Acero inox.
	Acero inox.	Acero inox.	Acero inox.	Acero inox.	Caucho de etileno Propileno
	Rosca ext.	Con brida	Con brida	Con brida	Entre bridas
	15-50 (½”-2”)	15-50 (½”-2”)	25-50 (1”-2”)	65-150 (2½”-6”)	25-200 (1”-8”)
	0,25 (0,29) 0,40 (0,47) 0,63 (0,74) 1,0 (1,2) 1,6 (1,9) 2,5 (2,9) 4,0 (4,7)	0,25 (0,29) 0,40 (0,47) 0,63 (0,74) 1,0 (1,2) 1,6 (1,9) 2,5 (2,9) 4,0 (4,7)			
	6,3 (7,4)	6,3 (7,4)			
	10 (11,7) 16 (18,7) 25 (29,3)	10 (11,7) 16 (18,7) 25 (29,3)	10 (11,7) 16 (18,7) 25 (29,3)		36 (42) 40 (47) 50 (59)
	38 (44,5)	38 (44,5)	38 (44,5)	63 (73,7) 100 (117)	85 (100) 215 (252) 420 (491)
				160 (187) 250 (293) 400 (468)	800 (936) 1.010 (1.182) 2.100 (2.457)
					4.000 (4.680)

J
8

Guía de elección - Válvulas de tres vías

	Calefacción, refrigeración, tratamiento del aire					
						
Nombre de válvula	**V341**	**V311**	**V311T**	**V321**		**VTRE**
				DN65-100	**DN125-150**	
Tipo de válvula	Obturación	Obturación	Obturación	Obturación	Oburación	Disco giratorio
Clasificación presión	PN 16 (232 psi)	PN 16 (232 psi)	PN 16 (232 psi)	PN 16 (232 psi)	PN 16 (232 psi)	PN 6 (87 psi)
Temp. máx.	150 °C (302 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	130 °C (266 °F)	150 °C (302 °F)	110 °C (230 °F)
Temp. mín.	–20 °C(2) (–4 °F)	–20 °C(2) (–4 °F)	–20 °C(2) (–4 °F)	–10 °C(2) (14 °F)	–10 °C(2) (14 °F)	+5 °C (41 °F)
Característica del flujo	Compl. EQM(3)	Compl. EQM(3)	Compl.	EQM(3)% EQ	Lin-Lin	–
Rango(1)	> 50(6) > 100(7)	> 50	> 50	30	30	–
Pér. máx.de K_v (C_v) A-AB	0,02%	Hermético	Hermético	Hermético	< 0,05%	1,0%
B-AB	< 0,05%	Hermético	Hermético	Hermético	< 0,05%	0,05%
Pres. dif. máx.(4), válvula 100% abierta	600 kPa (87 psi)	400 kPa (58 psi)	400 kPa (58 psi)	400 kPa (58 psi)	400 kPa (58 psi)	150 kPa (22 psi)
Material cuerpo	Bronce	Hierro nodular	Hierro nodular	Hierro fundido	Hierro nodular	Hierro fundido
Obturador/disco	Acero	Bronce	Bronce	Bronce	Acero inox.	Latón
Base	Acero inox.			Acero inox.	Acero inox.	Hierro fundido
Conexiones	Con rosca	Con brida	Con rosca	Con brida	Con brida	Con brida
Función de la válvula	Mezcladora	Mezcladora	Mezcladora	Mezcladora	Mezcladora	Mezcladora
Tamaño DN	15-50 (½"-2")	15-50 (½"-2")	15-50 (½"-2")	65-100 (2½"-4")	125-150 (5"-6")	65-150 (2½"-6")
Dimensiones	**Valores K_V (C_V)(5)**					
DN 15 (½")	1,6 (1,9) 2,5 (2,9) 4,0 (4,7)	1,6 (1,9) 2,5 (2,9) 4,0 (4,7)	1,6 (1,9) 2,5 (2,9) 4,0 (4,7)			
DN 20 (¾")	6,3 (7,4)	6,3 (7,4)	6,3 (7,4)			12 (14,0)
DN 25 (1")	10 (11,7)	10 (11,7)	10 (11,7)			18 (21,0)
DN 32 (1¼")	16 (18,7)	16 (18,7)	16 (18,7)			28 (32,8)
DN 40 (1½")	25 (29,3)	25 (29,3)	25 (29,3)			44 (51,5)
DN 50 (2")	38 (44,5)	38 (44,5)	38 (44,5)			60 (70,2)
DN 65 (2½")			63 (74)		90 (105)	
DN 80 (3")			100 (117)		150 (175)	
DN 100 (4")			160 (187)		225 (263)	
DN 125 (5")				250 (293)	280 (328)	
DN 150 (6")				400 (468)	400 (468)	

(1) El rango es la proporción entre K_V y $K_{Vmín}$ (C_V y $C_{Vmín}$).
(2) Se requiere un calentador de vástago.
(3) EQM: Porcentaje igual modificado.
(4) En cuanto a la presión diferencial a través de la válvula cerrada, véase la combinación válvula/actuador en la página J/484.
(5) KV es el flujo a través de la válvula en m^3/h en la apertura especificada y a una caída de presión de 100 kPa a través de la válvula.
(6) DN 15 (½").
(7) DN 20-50 (¾-2").

Tabla J8-059: *guía de elección válvulas de tres vías.*

Guía de elección - Válvulas de zona				
		Calefacción, refrigeración		
				
Nombre de válvula		**VZ22**	**VZ32**	**VZ42**
Tipo de válvula		Obturación	Obturación	Obturación
Carrera		6,5 mm (0,26")	6,5 mm (0,26")	6,5 mm (0,26")
Clasificación de la presión		PN 16 (232 psi)	PN 16 (232 psi)	PN 16 (232 psi)
Temp. máx.		120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)
Temp. mín.		2 °C (35 °F)	2 °C (35 °F)	2 °C (35 °F)
Característica del flujo	A-AB	% EQ	% EQ	% EQ
	Derivación B-AB	–	Lin	Lin
Rango (1)		50	–	–
	Puerto controlado	–	50	50
Pérdida máx. de K_V (C_V)	A-AB	0,02%	0,02%	0,02%
	B-AB	–	0,02%	0,02%
Material	Cuerpo	Latón	Latón	Latón
	Vástago	Acero inox.	Acero inox.	Acero inox.
	Obturador	Latón	Latón	Latón
Conexiones		Rosca ext.	Rosca ext.	Rosca ext.
Tamaño DN		15-20 (½"-¾")	15-20 (½"-¾")	15-20 (½"-¾")
Dimensiones		**Valores K_V (C_V)** (2)		
DN 15 (½")		0,16 (0,19)	0,25 (0,29)	0,25 (0,29)
DN 15 (½")		0,25 (0,29)	0,40 (0,47)	0,40 (0,47)
DN 15 (½")		0,40 (0,47)	0,63 (0,74)	0,63 (0,74)
DN 15 (½")		0,63 (0,74)	1,00 (1,17)	1,00 (1,17)
DN 15 (½")		1,00 (1,17)	1,6 (1,9)	1,6 (1,9)
DN 15 (½")		1,6 (1,9)	–	–
DN 20 (¾")		2,5 (2,9)	2,5 (2,9)	2,5 (2,9)
DN 20 (¾")		4,0 (4,7)	4,0 (4,7)	4,0 (4,7)

(1) El rango es la proporción entre K_V y $K_{V\,mín}$.
(2) K_V es el flujo a través de la válvula en m^3/h a la apertura especificada y a 100 kPa a través de la válvula.

Tabla J8-060: *guía de elección válvulas de zona.*

Guía de elección - Actuadores para válvulas de zona

	 **MZ10T-24**	 **MZ10T-230**	 **MZ18B**	 **MZ18A**	 **MZ18L**
Empuje	96 N (21 lbf)	96 N (21 lbf)	180 N (40 lbf)	180 N (40 lbf)	180 N (40 lbf)
Tipo de válvula	VZ22/32/42	VZ22/32/42	VZ22/32/42	VZ22/32/42	VZ22/32/42
Carrera	8 mm (0,31 pulg.)	8 mm (0,31 pulg.)	6,5 mm (0,31 pulg.)	6,5 mm (0,31 pulg.)	6,5 mm (0,31 pulg.)
Señal de control	Conectado/ desconectado	Conectado/ desconectado	Tres puntos	0-10 V 2-10 V	SNVT_lev_perc 0-100 LonTalk/FTT10A
Tiempo de funcionamiento	∿ 5 min.	∿ 5 min.	150 s (50 Hz) 120 s (60 Hz)	150 s (50 Hz) 120 s (60 Hz)	150 s (50 Hz) 120 s (60 Hz)
Suministro eléctrico	24 V CA 50-60 Hz	230 V CA 50-60 Hz	24 V CA 50-60 Hz	24 V CA 50-60 Hz	24 V CA 50-60 Hz
Consumo energía	3 VA	3 VA	0,7 VA	1,4 VA	1,4 VA
Funcionamiento temperatura amb.	Máx. 50 °C (máx. 122 °F)	Máx. 50 °C (máx. 122 °F)	0 a 60 °C (32 a 140 °F)	0 a 55 °C (32 a 131°F)	0 a 55°C (32 a 131 °F)
Tipo de protección	Montaje vertical IP43	Montaje vertical IP43	IP43	IP40	IP42
	Montaje horizontal IP40	Montaje horizontal IP40			

Tabla J8-061: *guía de elección actuadores para válvulas de zona.*

Guía de elección - Actuadores para válvulas de radiador

	 **MZ09T-24**	 **MZ09T-230**	 **MZ09B**	 **MZ09L**
Empuje	90 N (20 lbf)	90 N (20 lbf)	90 N (20 lbf)	180 N (40 lbf)
Adaptadores de tipo válvula	Véase la tabla siguiente	Véase la tabla siguiente	Véase la tabla siguiente	Véase la tabla siguiente
Carrera	Máx. 4 mm (0,16 pulg.)	Máx. 4 mm (0,16 pulg.)	Carrera válvula controlada 1,6 mm (0,06 pulg.)	2,5 mm (0,01 pulg.)
			Carrera completa de act. 7,9 mm (0,31 pulg.)	
Señal de control	Conectado/ desconectado	Conectado/ desconectado	Tres puntos	SNVT_lev_perc 0-100 LonTalk/FTT10A
Tiempo de funcionamiento	∿ 5,5 min.	∿ 5,5 min.	36 s, carrera 1,6 mm (0,06 pulg.)	53 s (50 Hz) 44 s (60 Hz)
Suministro eléctrico	24 V CC o CA 50-60 Hz	230 V CA 50-60 Hz	24 V CA 50-60 Hz	24 V CA 50-60 Hz
Consumo energía	2 VA	2 VA	0,7 VA	1,4 VA
Funcionamiento temperatura amb.	Máx. 50 °C (máx. 122 °F)	Máx. 50 °C (máx. 122 °F)	0 a 60 °C (32 a 140 °F)	0 a 55 °C (32 a 131 °F)
Tipo de protección	IP43	IP43	IP42	IP42

Tabla J8-062: *guía de elección actuadores para válvulas de radiador.*

Guía de elección adaptadores		
Fabricante	**Adaptadores de**	**Adaptador**
Honeywell	V100, V200	No requerido
Heimeier		No requerido
Siemens L&S	Duogyr	No requerido
Danfoss	Series RA2000, RA-PN, RA-N, RA-U, RA-G	911-2075-000
Danfoss	Serie RAVL	911-2074-000
Markaryd	Serie NT	911-2073-000
Markaryd	Serie MMA Minor	911-2072-000

Tabla J8-063: *guía de elección adaptadores.*

Guía elección válvulas de zona

Resumen y presión diferencial máx. en cerrado ΔP_C

							 **MZ18L/18A/18B** 180 N (40 lbf)		 **MZ10T** 96 N (22 lbf)	
Tipo	Conex. DN	Pulg.	K_V	C_V	K_V	C_V	ΔP_C máx. kPa	psi	Máx. ΔP_C kPa	psi
VZ22	15	½"	0,16	0,19			1.600	232	600	87
VZ22	15	½"	0,25	0,29			1.600	232	600	87
VZ22	15	½"	0,40	0,47			1.600	232	600	87
VZ22	15	½"	0,63	0,74			1.600	232	600	87
VZ22	15	½"	1,00	1,17			1.200	174	180	26
VZ22	15	½"	1,6	1,9			1.200	174	180	26
VZ22	20	¾"	2,5	2,9			400	58	50(1)	7,3
VZ22	20	¾"	4,0	4,7			400	58	50(1)	7,3
			A-AB		B-AB					
VZ32	15	½"	0,25	0,29	0,16	0,19	800	116	500	73
VZ32	15	½"	0,40	0,47	0,25	0,29	800	116	500	73
VZ32	15	½"	0,63	0,74	0,40	0,47	800	116	500	73
VZ32	15	½"	1,00	1,17	0,63	0,74	250	36	150	22
VZ32	15	½"	1,6	1,9	1,00	1,17	250	36	150	22
VZ32	20	¾"	2,5	2,9	1,6	1,9	240	35	–	
VZ32	20	¾"	4,0	4,7	2,5	2,9	240	35	–	
VZ32	20	¾"	2,5	2,9	1,6	1,9	100	15	50[1)]	7,3
VZ32	20	¾"	4,0	4,7	2,5	2,9	100	15	50[1)]	7,3
VZ42	15	½"	0,25	0,29	0,16	0,19	800	116	500	73
VZ42	15	½"	0,40	0,47	0,25	0,29	800	116	500	73
VZ42	15	½"	0,63	0,74	0,40	0,47	7.800	116	500	73
VZ42	15	½"	1,00	1,17	0,63	0,74	250	36	150	22
VZ42	15	½"	1,6	1,9	1,00	1,17	250	36	150	22
VZ42	20	¾"	2,5	2,9	1,6	1,9	240	35	–	
VZ42	20	¾"	4,0	4,7	2,5	2,9	240	35	–	

(1) Hasta una presión de sistema de 1.000 kPa (145 psi).

Tabla J8-064: *guía de elección válvulas de zona.*

Guía de elección actuadores para válvulas de mariposa

	 **MB15A**	 **MB15B**	 **M30A**	 **M30B**
Par	15 Nm (11 lbf-ft)	15 Nm (11 lbf-ft)	30 Nm (22 lbf-ft)	30 Nm (22 lbf-ft)
Tipo de válvula	TRV-S	TRV-S	TRV-S	TRV-S
Señal de control (aum./dism.)	0-10 V	3 puntos (aum./dism.)	0-10 V	3 puntos
Tiempo de funcionamiento	60 s/120 s(1)	60 s/120 s(1)	60 s/120 s(1)	60 s/120 s(1)
Suministro eléctrico	24 V CA ±20%	230 V ±15%(1) 24 V ±20%(1)	24 V CA ±20%	230 V ±15%(1) 24 V ±20%(1)
Consumo energía	5,1 VA funcionando	4,8 VA a 24 V	5,1 VA funcionando	9,2 VA, 60 s tiempo func.
	0,7 VA en parada	2,7 VA a 230 V	0,7 VA en parada	3,8 VA, 120 s tiempo func.
Funcionamiento temperatura amb.	–5 a 50 °C (23 a 122 °F)	–20 a 60 °C (–4 a 140 °F)	–5 a 60 °C (23 a 140 °F)	–20 a 60 °C (–4 a 140 °F)
Tipo de protección	IP55	IP55	IP55	IP55
Conmutador auxiliar	–	Opcional Máx.10 A/250 V CA Mín.100 mA, 24 V CA	–	Opcional Máx. 10 A/250 V CA Mín. 100 mA, 24 V CA
Funcionam. manual	Sí	Sí	Sí	Sí

(1) Dos versiones de actuador disponibles.

Tabla J8-065: *guía de elección actuadores para válvulas de mariposa.*

J 8

Guía elección actuadores para válvulas de mariposa

Resumen y presión diferencial máx. en cerrado ΔP_C

					 **MB15B** Aum./dism. ΔP_C		 **MB15A** 0-10 V	 **MB30B** Aum./dism. ΔP_C		 **MB30A** 0-10 V
Tipo	Conex. DN	Conex. Pulg.	K_v	C_v	Kit[1)]	kP	psi	Kit[1)]	kP	psi
TRV-S	25	1”	36	42	A	1.000	145	C	1.000	145
TRV-S	32	1½”	40	47	A	1.000	145	C	1.000	145
TRV-S	40	1¾”	50	59	A	1.000	145	C	1.600	232
TRV-S	50	2”	85	100	A	1.000	145	C	1.600	232
TRV-S	65	2½”	215	252	A	700	102	C	1.600	232
TRV-S	80	3”	420	491	B	400	58	D	1.000	145
TRV-S	100	4”	800	936	B	200	29	D	1.000	145
TRV-S	125	5”	1.010	1.182	–	–	–	D	600	87
TRV-S	150	6”	2.100	2.457	–	–	–	E	500	72
TRV-S	200	8”	4.000	4.680	–	–	–	E	300	43

(1) Kit montaje requerido

A = 911-3010-000	Kit MB15 para TRV-S DN25-65
B = 911-3014-000	Kit MB15 para TRV-S DN80-100
C = 911-3018-000	Kit MB30 para TRV-S DN25-65
D = 911-3022-000	Kit MB30 para TRV-S DN80-125
E = 911-3026-000	Kit MB30 para TRV-S DN150-200

Tabla J8-066: *guía de elección actuadores para válvulas de mariposa.*

Guía elección válvulas de dos vías

Resumen y presión diferencial máx. con válvula cerrada ΔP_C



M22
2.200 N
ΔP_C máx.



M50
5.000 N
ΔP_C máx.



M310
300 N
ΔP_C máx.



M400
400 N
ΔP_C máx.



M800
800 N
ΔP_C máx.

Tipo	Conex. DN	Conex. Pulg.	K_V (C_V)	h100 mm	h100 Pulg.	M22 kPa	M22 psi	M50 kPa	M50 psi	M310 kPa	M310 psi	M400 kPa	M400 psi	M800 kPa	M800 psi
V241	15	½"	0,25 (0,29)	20	0,79					1.000	145	1.000	145	1.600	232
V241	15	½"	0,40 (0,47)	20	0,79					1.000	145	1.000	145	1.600	232
V241	15	½"	0,63 (0,74)	20	0,79					1.000	145	1.000	145	1.600	232
V241	15	½"	1,0 (1,17)	20	0,79					1.000	145	1.000	145	1.600	232
V241	15	½"	1,6 (1,87)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V241	15	½"	2,5 (2,9)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V241	15	½"	4,0 (4,7)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V241	20	¾"	6,3 (7,4)	20	0,79					650	94	650	94	1.500	218
V241	25	1"	10 (11,7)	0	0,79					400	58	500	73	1.150	167
V241	32	1¼"	16 (18,7)	20	0,79					300	44	350	51	850	123
V241	40	1½"	25 (29)	20	0,79					150	22	250	36	600	87
V241	50	2"	38 (44)	20	0,79					50	7	150	22	400	58
V211	15	½"	1,6 (1,87)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V211	15	½"	2,5 (2,9)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V211	15	½"	4,0 (4,7)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V211	20	¾"	6,3 (7,4)	20	0,79					650	94	650	94	1.500	218
V211	25	1"	10 (11,7)	20	0,79					400	58	500	73	1.150	167
V211	32	1¼"	16 (18,7)	20	0,79					300	44	350	51	850	123
V211	40	1½"	25 (29)	20	0,79					150	22	250	36	600	87
V211	50	2"	38 (44)	20	0,79					50	7	150	22	400	58
V211T	15	½"	1,6 (1,87)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V211T	15	½"	2,5 (2,9)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V211T	15	½"	4,0 (4,7)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V211T	20	¾"	6,3 (7,4)	20	0,79					650	94	650	94	1.500	218
V211T	25	1"	10 (11,7)	20	0,79					400	58	500	73	1.150	167
V211T	32	1¼"	16 (18,7)	20	0,79					300	44	350	51	850	123
V211T	40	1½"	25 (29)	20	0,79					150	22	250	36	600	87
V211T	50	2"	38 (44)	20	0,79					50	7	150	22	400	58
V212	25	1"	10 (11,7)	20	0,79							800	116	1.600	232
V212	32	1¼"	16 (18,7)	20	0,79							750	109	1.600	232
V212	40	1½"	25 (29)	20	0,79							700	102	1.600	232
V212	50	2"	38 (44)	20	0,79							600	87	1.600	232
V212T	25	1"	10 (11,7)	20	0,79							800	116	1.600	232
V212T	32	1¼"	16 (18,7)	20	0,79							750	109	1.600	232
V212T	40	1½"	25 (29)	20	0,79							700	102	1.600	232
V212T	50	2"	38 (44)	20	0,79							600	87	1.600	232
V222	65	2½"	63 (74)	30	1,18									1.500	218
V222	80	3"	100 (117)	30	1,18									1.500	218
V222	100	4"	160 (187)	30	1,18									1.100	160
V222	125	5"	250 (293)	50	1,97	1.600	232	1.600	232						
V222	150	6"	400 (467)	50	1,97	1.400	203	1.600	232						

Guía elección válvulas de dos vías *(continuación)*

Resumen y presión diferencial máx. con válvula cerrada ΔP_C







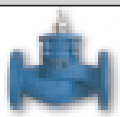
						M22 2.200 N ΔP_C máx.		**M50** 5.000 N ΔP_C máx.		**M310** 300 N ΔP_C máx.		**M400** 400 N ΔP_C máx.		**M800** 800 N ΔP_C máx.	
Tipo	Conex. DN	Conex. Pulg.	K_V (C_V)	h100 mm	h100 Pulg.	kPa	psi	kPa	psi	kPa	psi	kPa	psi	kPa	psi
V231	15	½”	0,25 (0,29)	20	0,79					1.000	145	1.000	145	1.600	232
V231	15	½”	0,40 (0,47)	20	0,79					1.000	145	1.000	145	1.600	232
V231	15	½”	0,63 (0,74)	20	0,79					1.000	145	1.000	145	1.600	232
V231	15	½”	1,0 (1,17)	20	0,79					1.000	145	1.000	145	1.600	232
V231	15	½”	1,6 (1,87)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V231	15	½”	2,5 (2,9)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V231	15	½”	4,0 (4,7)	20	0,79					800	116	800	116	1.600	232
V231	20	¾”	6,3 (7,4)	20	0,79					650	94	650	94	1.500	218
V231	25	1”	10 (11,7)	20	0,79					400	58	500	73	1.150	167
V231	32	1¼”	16 (18,7)	20	0,79					300	44	350	51	850	123
V231	40	1½”	25 (29)	20	0,79					150	22	250	36	600	87
V231	50	2”	38 (44)	20	0,79					50	7	150	22	400	58
V232	25	1”	10 (11,7)	20	0,79							800	116	1.600	232
V232	32	1¼”	16 (18,7)	20	0,79							750	109	1.600	232
V232	40	1½”	25 (29)	20	0,79							700	102	1.600	232
V232	50	2”	38 (44)	20	0,79							600	87	1.600	232
V292	65	2½”	63 (74)	30	1,18									1.500	218
V292	80	3”	100 (117)	30	1,18									1.500	218
V292	100	4”	160 (187)	30	1,18									1.100	160
V292	125	5”	250 (293)	50	1,97	1.800	261	2.500	363						
V292	150	6”	400 (467)	50	1,97	1.400	203	2.500	363						

ΔP_C = Presión máxima en la válvula en posición cerrada.

Tabla J8-067: *guía de elección válvulas de dos vías.*

Guía de componente para las válvulas con actuador montado en fábrica

Válvulas de dos vías

		V222		**V292**	
Válvula unidad de control de fluidos (FCU) +		721-2266-000	721-2270-000	721-9266-000	721-9270-000
Actuador montado en fábrica		DN125	DN150	DN125	DN150
890-0104-000	Actuador Válvula M22A-24V	119-0104-000	119-0106-000	119-0108-000	119-0110-000
890-0106-000	Actuador Válvula M22B-24V	119-0116-000	119-0118-000	119-0120-000	119-0122-000
890-0108-000	Actuador Válvula M22B-24V-S2	119-0128-000	119-0130-000	119-0132-000	119-0134-000
890-0110-000	Actuador Válvula M22B-230V	119-0140-000	119-0142-000	119-0144-000	119-0146-000
890-0112-000	Actuador Válvula M22B-230V-S2	119-0152-000	119-0154-000	119-0156-000	119-0158-000
890-0204-000	Actuador Válvula M50A-24V		119-0204-000	119-0206-000	119-0208-000
890-0206-000	Actuador Válvula M50B-24V		119-0214-000	119-0216-000	119-0218-000
890-0208-000	Actuador Válvula M50B-24V-S2		119-0224-000	119-0226-000	119-0228-000
890-0210-000	Actuador Válvula M50B-230V		119-0234-000	119-0236-000	119-0238-000
890-0212-000	Actuador Válvula M50B-230V-S2		119-0244-000	119-0246-000	119-0248-000

Ejemplo: la válvula de dos vías PN16 V222-125-250 con actuador montado M22A-24V tiene la referencia 119-0104-000.

Tabla J8-068: *guía de componentes para válvulas de dos vías.*

Guía elección válvulas de tres vías

Resumen y presión diferencial máx. con válvula cerrada ΔP_C









Tipo	Conex. DN	Conex. Pulg.	K_v (C_v)	h100 mm	h100 Pulg.	**M310** 300 N ΔP_C máx. kPa	**M310** psi	**M400** 400 N ΔP_C máx. kPa	**M400** psi	**M800** 800 N ΔP_C máx. kPa	**M800** psi	**M16** 1600 N ΔP_C máx. kPa	**M16** psi	**M22** 2.200 N ΔP_C máx. kPa	**M22** psi	**M50** 5.000 N ΔP_C máx. kPa	**M50** psi	**EM9, M9B** 15 Nm ΔP_C máx. kPa	**EM9, M9B** psi
Válvulas regulación																			
V341	15	½"	1,6 (1,9)	20	0,79	800	116	800	116	1.600	232								
V341	15	½"	2,5 (2,9)	20	0,79	800	87	800	87	1.600	232								
V341	15	½"	4,0 (4,7)	20	0,79	800	87	800	87	1.600	232								
V341	20	¾"	6,3 (7,4)	20	0,79	650	94	650	94	1.500	218								
V341	25	1"	10 (11,7)	20	0,79	400	58	500	73	1.150	167								
V341	32	1¼"	16 (19)	20	0,79	300	44	350	51	850	123								
V341	40	1½"	25 (29)	20	0,79	150	22	250	36	600	87								
V341	50	2"	38 (44)	20	0,79	50	7	150	22	400	58								
V311	15	½"	1,6 (1,9)	20	0,79	800	116	800	116	1.600	232								
V311	15	½"	2,5 (2,9)	20	0,79	800	87	800	87	1.600	232								
V311	15	½"	4,0 (4,7)	20	0,79	800	87	800	87	1.600	232								
V311	20	¾"	6,3 (7,4)	20	0,79	650	94	650	94	1.500	218								
V311	25	1"	10 (11,7)	20	0,79	400	58	500	73	1.150	167								
V311	32	1¼"	16 (19)	20	0,79	300	44	350	51	850	123								
V311	40	1½"	25 (29)	20	0,79	150	22	250	36	600	87								
V311	50	2"	38 (44)	20	0,79	50	7	150	22	400	58								
V311T	15	½"	1,6 (1,9)	20	0,79	800	116	800	116	1.600	232								
V311T	15	½"	2,5 (2,9)	20	0,79	800	87	800	87	1.600	232								
V311T	15	½"	4,0 (4,7)	20	0,79	800	87	800	87	1.600	232								
V311T	20	¾"	6,3 (7,4)	20	0,79	650	94	650	94	1.500	218								
V311T	25	1"	10 (11,7)	20	0,79	400	58	500	73	1.150	167								
V311T	32	1¼"	16 (19)	20	0,79	300	44	350	51	850	123								
V311T	40	1½"	25 (29)	20	0,79	150	22	250	36	600	87								
V311T	50	2"	38 (44)	20	0,79	50	7	150	22	400	58								
V321	65	2½"	63 (74)	30	1,18					140	20	320	46						
V321	80	3"	100 (117)	30	1,18					80	12	190	28						
V321	100	4"	160 (187)	30	1,18					40	6	110	16						
V321	125	5"	250 (293)	50	1,97									90	13	340	49		
V321	150	6"	400 (467)	50	1,97									60	9	240	35		
Disco rotativo																			
VTRE	20	¾"	12 (14,0)															50	7
VTRE	25	1"	18 (21)															50	7
VTRE	32	1¼"	28 (33)															50	7
VTRE	40	1½"	44 (51)															50	7
VTRE	50	2"	60 (70)															50	7
VTRE	65	2½"	90 (105)															50	7
VTRE	80	3"	150 (176)															50	7
VTRE	100	4"	225 (263)															50	7
VTRE	125	5"	280 (328)															50	7
VTRE	150	6"	400 (468)															50	7

ΔP_C = Presión máxima en la válvula en posición cerrada

Accesorios y recambios	
Caja de contenidos	**Referencia**
Estándar S V241, V341, V231, V232 V211, V211T, V212, V212T, V311, V311T	1-001-0800-0
Calentador vástago Forta 24 V 30 VA	880-0108-000

Tabla J8-069*: guía de elección válvulas de tres vías. Resumen y presión diferencial máxima con válvula cerrada ΔP_C.*

J 8

Guía de componente para las válvulas con actuador montado en fábrica

Válvulas de tres vías

		V321 				
Válvula unidad de control de fluidos (FCU) +		731-2153-000	731-2157-000	731-2161-000	731-2165-000	731-2169-000
Actuador montado en fábrica	Actuador válvula	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150
890-0004-000	M16A-24V	119-0004-000	119-0006-000	119-0008-000		
890-0006-000	M16B-24V	119-0010-000	119-0012-000	119-0014-000		
890-0008-000	M16B-24V-S2	119-0016-000	119-0018-000	119-0020-000		
890-0010-000	M16B-230V	119-0022-000	119-0024-000	119-0026-000		
890-0012-000	M16B-230V-S2	119-0028-000	119-0030-000	119-0032-000		
890-0104-000	M22A-24V				119-0112-000	119-0114-000
890-0106-000	M22B-24V				119-0124-000	119-0126-000
890-0108-000	M22B-24V-S2				119-0136-000	119-0138-000
890-0110-000	M22B-230V				119-0148-000	119-0150-000
890-0112-000	M22B-230V-S2				119-0160-000	119-0162-000
890-0204-000	M50A-24V				119-0210-000	119-0212-000
890-0206-000	M50B-24V				119-0220-000	119-0222-000
890-0208-000	M50B-24V-S2				119-0230-000	119-0232-000
890-0210-000	M50B-230V	119-0240-000	119-0242-000			
890-0212-000	M50B-230V-S2	119-0250-000	119-0252-000			

Tabla J8-070: *Guía de componente para las válvulas con actuador montado en fábrica. Válvulas de tres vías.*

J 8

Guía de elección actuadores para válvulas de gran tamaño

	 **M16A**	 **M16B**	 **M22A**	 **M22B**	 **M50A**	 **M50B**
Empuje	1.600 N (360 lbf)	1.600 N (360 lbf)	1.600 N (360 lbf)	2.200 N (495 lbf)	5.000 N (1.124 lbf)	5.000 N (1.124 lbf)
Tipo de válvula	V321 DN65-100	V321 DN65-100	V222, V292 V321 DN125-150	V222, V292 V321 DN125-150	V222, V292 V321 DN125-150	V222, V292 V321 DN125-150
Carrera	30 mm (1,18 pulg.)	30 mm (1,18 pulg.)	50 mm (1,97 pulg.)	50 mm (1,97 pulg.)	50 mm (1,97 pulg.)	50 mm (1,97 pulg.)
Señal de control	0-10 V	Tres puntos (aum./dism.)	0-10 V 0-20 mA	Tres puntos (aum./dism.)	0-10 V 0-20 mA	Tres puntos (aum./dism.)
Tiempo funcionamiento	200 s	200 s	132 s	132 s	132 s	132 s
Suministro eléctrico		230 V CA ±10%		230 V CA –15% 10%		230 V CA –15% 10%
	24 V CA ±10%	24 V CA ±10%	24 V CA –15% 10%	24 V CA –15% 10%	24 V CA –15% 10%	24 V CA –15% 10%
	50-60 Hz (1)	50-60 Hz (1)	50-60 Hz (1)	50-60 Hz (1)	50-60 Hz (1)	50-60 Hz (1)
Consumo energía	11,5 VA	8,0 VA	12,0 VA	11,0 VA (230 V) 12,0 VA (24 V)	15,0 VA	28,0 VA (230 V) 19,0 VA (24 V)
Funcionamiento temp. ambiente	0 a 50 °C (32 a 122 °F)	0 a 50 °C (32 a 122 °F)	–20 a 70 °C (–4 a 158 °F)	–20 a 70 °C (–4 a 158 °F)	–20 a 70 °C (–4 a 158 °F)	–20 a 70 °C (–4 a 158 °F)
Tipo protección	IP54	IP54	IP65	IP65	IP65	IP65
Conmutador auxiliar(2)	–	3 A, 250 V CA	–	10 A, 250 V CA	–	10 A, 250 V CA
Funcionamiento manual	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

(1) La velocidad y el consumo energético es un 20% más alto para 60 Hz. (2) El conmutador auxiliar es opcional.

Tabla J8-071: *Guía de elección actuadores para válvulas de gran tamaño.*

Guía elección actuadores TAC Forta			
			
Tipo de actuador	**M310**	**M400**	**M800**
Empuje	300 N 67 lbf	400 N 90 lbf	800 N 180 lbf
Tipo de válvula	Obturación	Obturación	Obturación
Carrera	10-32 mm 0,39-1,26 pulg.	10-32 mm 0,39-1,26 pulg.	10-52 mm 0,39-2,05 pulg.
Señal control, analógica	2-10 V CC 0-10 V CC	2-10 V CC 0-10 V CC	2-10 V CC 0-10 V CC
Tiempo funcionamiento			
10-25 mm (0,39-0,98 p.)	15 s	60 s	15 s
10-32 mm (0,39-1,26 p.)	20 s	60 s	20 s
10-52 mm (0,39-2,05 p.)	–	–	30 s
Señal de control, tres puntos (aum./dism.)	24 V CA	24 V CA	24 V CA
Tiempo funcionamiento	60/300 s	60/300 s	60/300 s
Suministro eléctrico	24 V CA ±10% 50-60 Hz	24 V CA ±10% 50-60 Hz	24 V CA ±10% 50-60 Hz
Consumo de energía	Promedio de 6 VA	Promedio de 6 VA	Promedio de 15 VA
Tamaño transformador	30 VA	30 VA	50 VA
Salida de energía	16 V CC, máx. 25 mA	16 V CC, máx. 25 mA	16 V CC, máx. 25 mA
Func. a temp. ambiente	–10 a 50 °C 14 a 122 °F	–10 a 50 °C 14 a 122 °F	–10 a 50 °C 14 a 122 °F
Tipo de protección	IP54	IP54	IP54
Conmutador auxiliar	24 V CA(1) Resistencia 4 A	24 V CA(1) Resistencia 4 A	24 V CA(1) Resistencia 4 A
Disp. funcionam. manual	Sí	Sí	Sí
Retroalimentación posición	2-10 V CC	2-10 V CC	2-10 V CC
Dispositivo seguridad STS	Sí(2)	No	Sí(2)

(1) El conmutador auxiliar S2 es opcional.
(2) El dispositivo de seguridad STS es opcional.

Tabla J8-072: *guía de elección actuadores TAC Forta.*

Guía elección actuadores rotativos		
Señal de control	2-10 V CC	24 V (24/230 V) CA Aum./dism.
		
Tipo de actuador	**EM9**	**M9B**
Par	15 Nm (11 lbf-ft)	15 Nm (11 lbf-ft)
Tipo de válvula	VTRE, TRV(1)	VTRE, TRV(1)
Suministro eléctrico	24 V ±10%, 50-60 Hz	24 V CA 230 V ±10%, 50-60 Hz
Consumo de energía	3 VA	3 VA
Señal de control	2-10 V CC	–
Tiempo funcionamiento	Programable 90°: 60-120 s 180°: 120-240 s	4 min. (90°)
Funcionamiento a temperatura ambiente	–15 a 55 °C 5 a 131 °F	–15 a 55 °C 5 a 131 °F
Tipo de protección	IP54	IP54
Conmutador auxiliar (B)	–	230 V CA, 5 A
Dispositivo funcionamiento manual	Sí (¡sólo en desconexión!)	Sí (¡sólo en desconexión!)

(1) Es necesario el kit de montaje 860-0991-000.

Tabla J8-073: *guía de elección actuadores rotativos.*

9. La aparamenta para la protección de receptores

La paramenta para la protección de receptores es un capítulo muy extenso y en condición de su importancia se ha repartido en diferentes capítulos para temas específicos, tales como:
■ Las protecciones contra los choques eléctricos se han desarrollado en el capítulo G del volumen 2. Por tanto, las protecciones y la aparamenta útil para las diferentes protecciones, en función de los regímenes de neutro, han quedado expuestas en el capítulo.
■ Las protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones se han desarrollado en el capítulo H2 del volumen 2, bajo un aspecto de protección de las redes de alimentación de los receptores. Las protecciones para los receptores se desarrollan en este volumen, pero atendiendo a su amplitud se han subdividido en diversos capítulos específicos:
□ Los circuitos de seguridad de suministro, maniobra y protección, apartado (J14).
□ La protección de los circuitos alimentados por alternadores, apartado (J15).
□ La alimentación y protección de circuitos prioritarios (SAI: Sistemas de Alimentación Ininterrumpida), apartado (J16).
□ Las protecciones de los transformadores de BT\|BT, apartado (J17).
□ Los circuitos de alumbrado, maniobra y protección, apartado (J18).
□ Los circuitos de calefacción, maniobra y protección, apartado (J19).
□ Los circuitos capacitivos, maniobra y protección, apartado (J20), debemos tener en consideración que los equipos de compensación del factor de potencia se han desarrollado en el capítulo E.
□ Los pequeños motores, maniobra y protección, apartado (J21). Solamente se tratará de pequeños motores, puesto que el capítulo M tratará de los circuitos de potencia y control para máquinas y en él se desarrollarán todos los motores, sus sistemas de control, arranque y protección.
□ Los circuitos de CC, maniobra y protección, apartado (J22).
Después de este reparto, queda por desarrollar en este capítulo el tema de los relés de control, complemento útil para cualquiera de las aplicaciones consideradas.

9.1. Los relés de control de la línea multi 9

9.1.1. Relés de control de corriente RCI

Utilización:
■ Estos relés se dedican a la protección de los equipos eléctricos contra las desviaciones de la corriente, en relación a la corriente nominal.
■ Se adaptan perfectamente a la protección de motores contra:
□ El riesgo de un arranque demasiado largo.
□ El riesgo de blocaje del motor.
Su instalación es complementaria a la aparamenta de mando y control de los motores.
■ Permite regular el tiempo de respuesta.
■ Permite la selección de función por subintensidad o sobreintensidad con un conmutador en la carátula.
■ La función memoria es activable desde un conmutador situado en la carátula.
■ Permite la selección del umbral de las intensidades a controlar desde la carátula.

Carátula

1. Led verde: presencia de tensión.
2. Ajuste de histéresis del 5 al 50% de Ir.
3. Ajuste de la temporización de 0,1 a 10 seg.
4. Memorización del defecto.
5. Selección de sobreintensidad.
6. Ajuste del umbral de 0,15 a 1,5 A y de 1 a 10 A.
7. Led rojo: defecto.

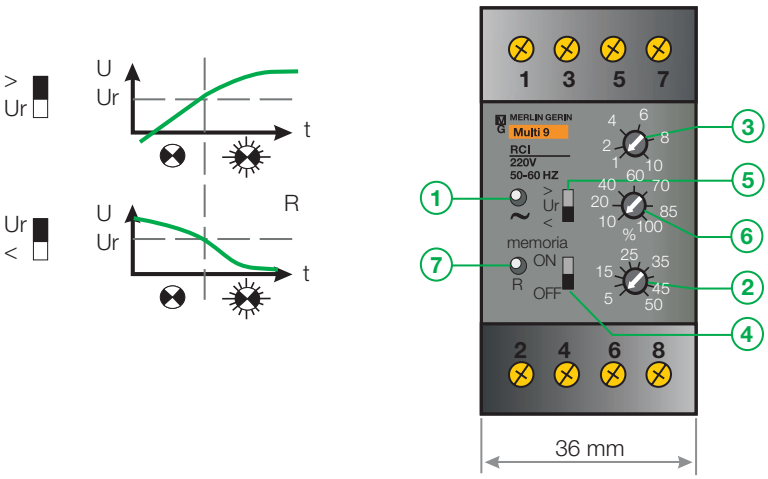


Fig. J9-001: *carátula del relé RCI.*

Conexionado

El relé se conecta directamente a la red de alimentación de los equipos o motores.

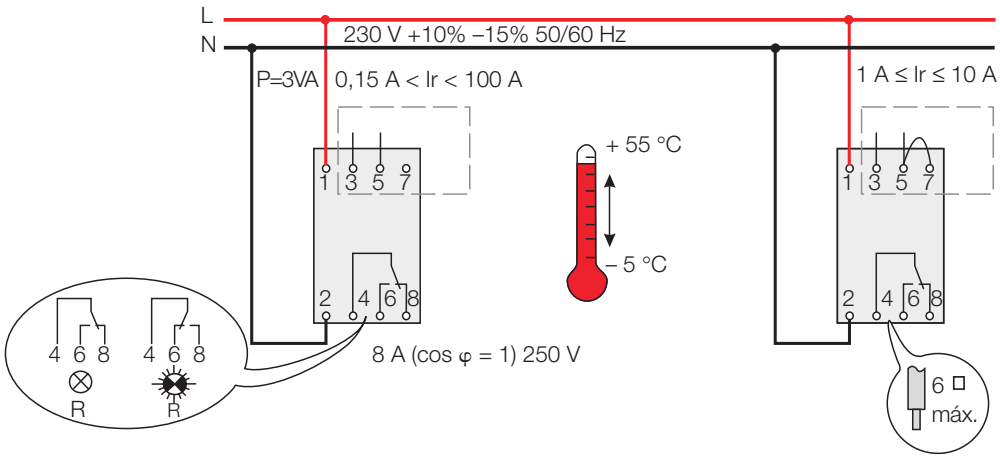


Fig. J9-002: *esquema de conexionado de un relé RCI.*

Conexionado en función de la corriente nominal:

■ Bornes 3 - 5 para una intensidad Ir entre 0,15 y 1,5 A.
■ Borne 3 - 5 con puente entre 5 y 7 para una intensidad Ir entre 1 y 10 A.
En caso de defecto el relé RCI puede actuar sobre:
■ Un dispositivo de señalización, sonoro o luminoso:
□ El contactor de mando de la carga (motor).
□ El interruptor automático de protección, por medio de un relé de desconexión a distancia incorporado al interruptor automático.
□ A emisión de corriente (MX).
□ A mínima tensión (MN).

Regulación

Después de haber conectado correctamente el relé, efectuar las siguientes regulaciones, en función de la corriente nominal:

■ Colocar el potenciómetro “histéresis (%)” en la posición del 5 % y el potenciómetro “Ir” al máximo.

■ Colocar el relé bajo tensión y esperar al menos unos 10 segundos (temporización a la puesta en tensión).

■ Girar lentamente el potenciómetro “Ir” hasta que el led rojo se ilumine, regular un valor de “Ir” ligeramente superior; el led rojo debe apagarse.

■ Regular el potenciómetro de “histéresis” de 5 a 50 % del umbral de corriente “Ir”.

■ Regular la temporización, por medio del potenciómetro de “tiempo **3**”, regulación de 0,1 a 10 s. Esta regulación es un retardo para evitar que las puntas de arranque de un motor activen el relé.

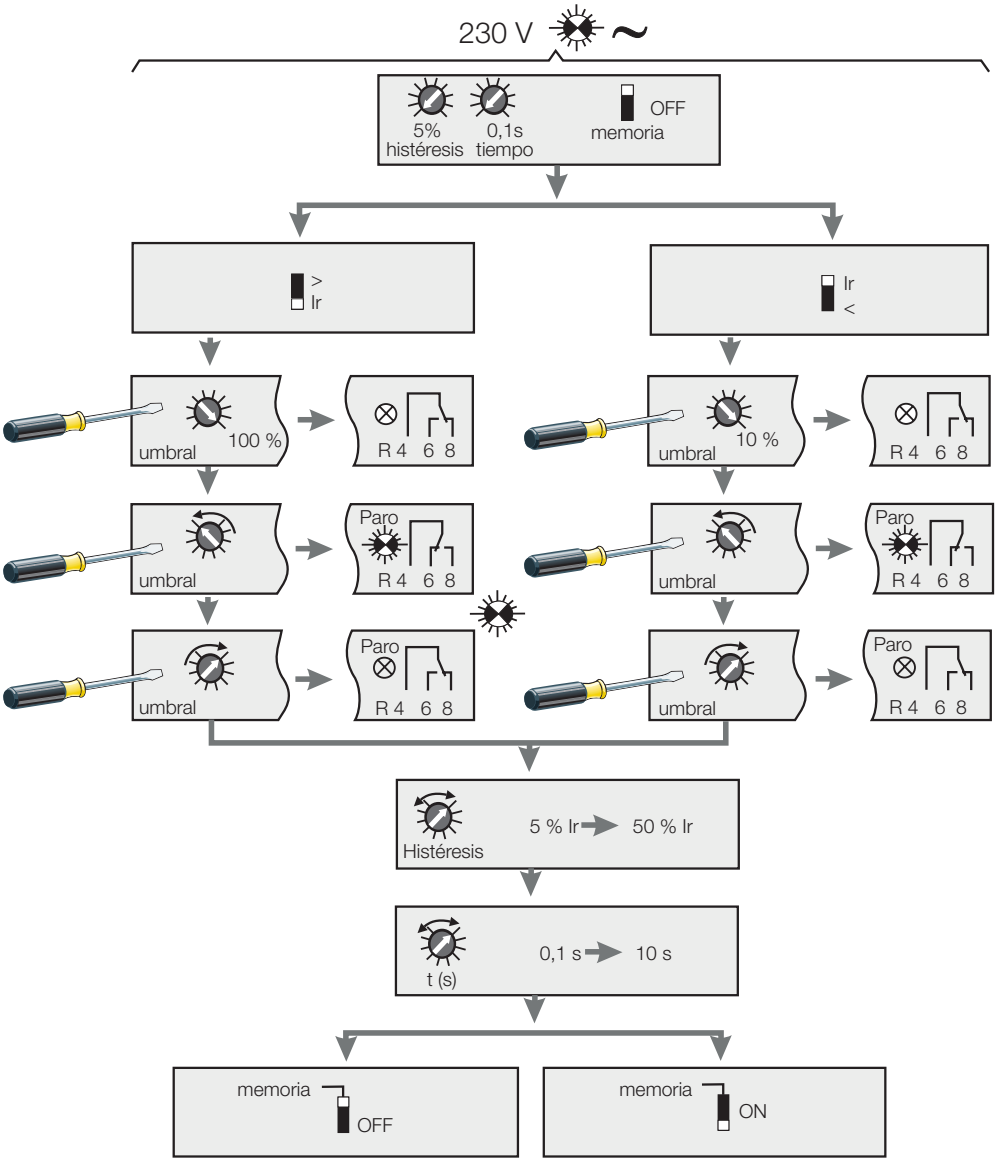


Fig. J9-003: *diagrama secuencial de regulación del RCI.*

Funcionamiento

Para detectar sobreintensidades:

■ Con memoria activada.

■ Sin activar la memoria.

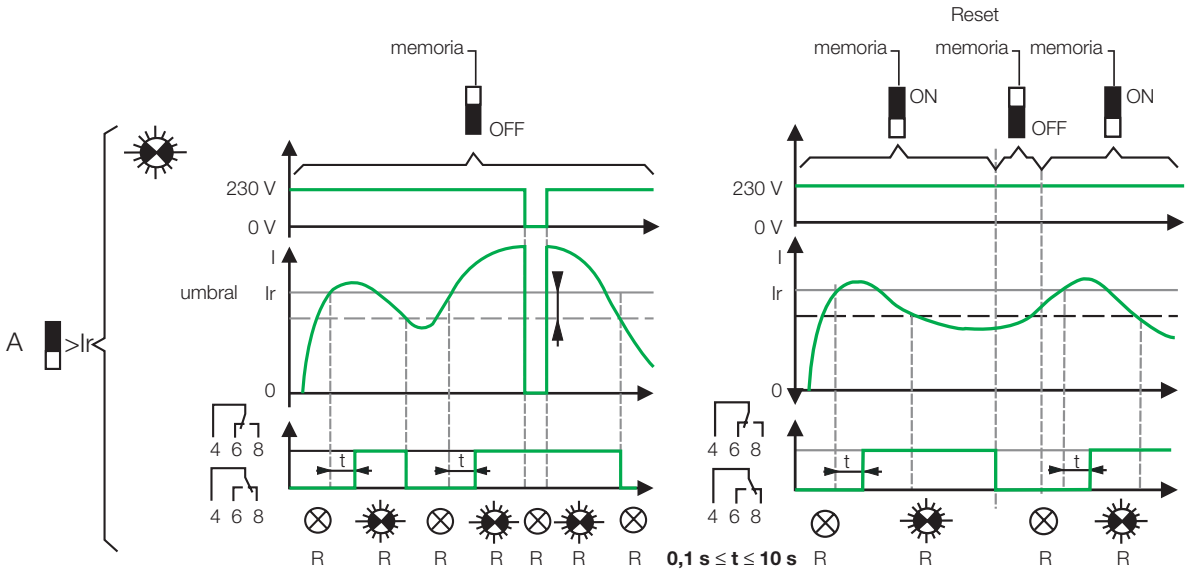


Fig. J9-004: *diagrama de funcionamiento del relé RCI para detectar sobreintensidades.*

Para detectar subintensidades:

■ Con memoria activada.

■ Sin activar la memoria.

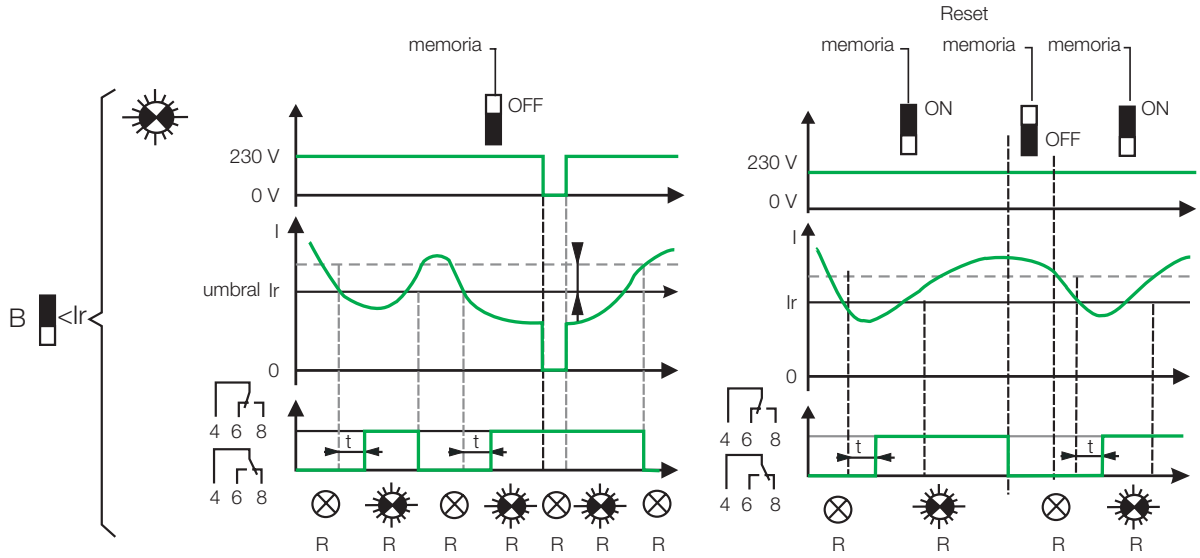


Fig. J9-005: *diagrama de funcionamiento del relé para detectar subintensidades.*

9.1.2. Relé de control de tensión RCU

Utilización:

■ Estos relés están destinados a:

□ Proteger los equipos eléctricos de los efectos de las desviaciones de la tensión en relación a la tensión nominal.

□ Desconectar el cargador de una batería si la tensión baja de un umbral determinado.

□ Desconectar un grupo electrógeno si se produce una bajada o una desconexión de la tensión de alimentación.

■ Estos relés se adaptan para:
□ Asegurar una continuidad de servicio.
□ Proteger los motores, en complemento a su maniobra y protección propia.
■ Permite regular el tiempo de respuesta.
■ Permite la selección de función por subtensión o sobretensión con un conmutador en la carátula.
■ La función memoria es activable desde un conmutador situado en la carátula.
■ Permite la selección del umbral de las tensiones a controlar desde la carátula.

Carátula

1. Led verde: presencia de tensión.
2. Ajuste de histéresis del 5 al 50 % de Ur.
3. Ajuste de la temporización de 0,1 a 10 s.
4. Memorización del defecto.
5. Selección de sobretensión o subtensión.
6. Ajuste del umbral de 10 a 100 V y de 50 a 500 V.
7. Led rojo: defecto.

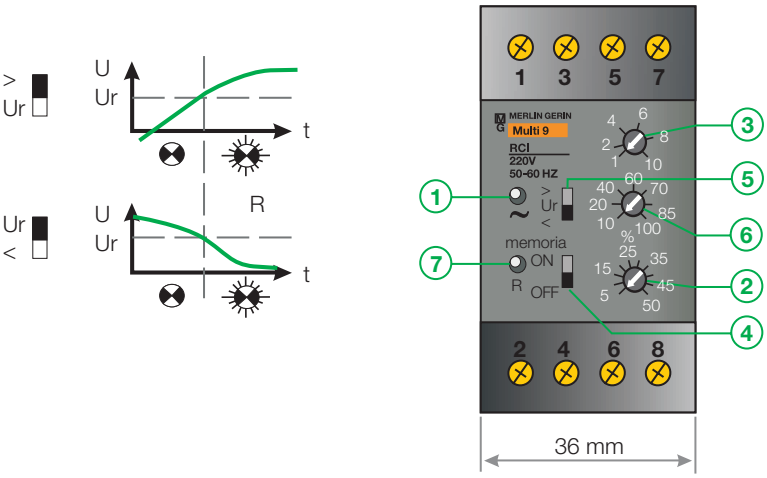


Fig. J9-006: *carátula del relé RCI.*

Conexionado

El RCU se conecta directamente a la red de alimentación de las cargas a proteger.
En función de la tensión nominal (Un) de la red, utilizar los bornes:
■ Bornes 3 - 5 para una tensión de control (Ur): entre 10 y 100 V.
■ Borne 3 - 6, con un puente entre 5 y 7 para una tensión de control (Ur): entre 50 y 500 V.
En caso de defecto, el RCU puede actuar sobre:
■ Un dispositivo de señalización sonoro o luminoso.
■ El contactor de mando de la carga.
■ El interruptor automático de protección de la red de alimentación de la carga a través de un elemento de desconexión:
□ De emisión (MX).
□ De mínima tensión (MN).

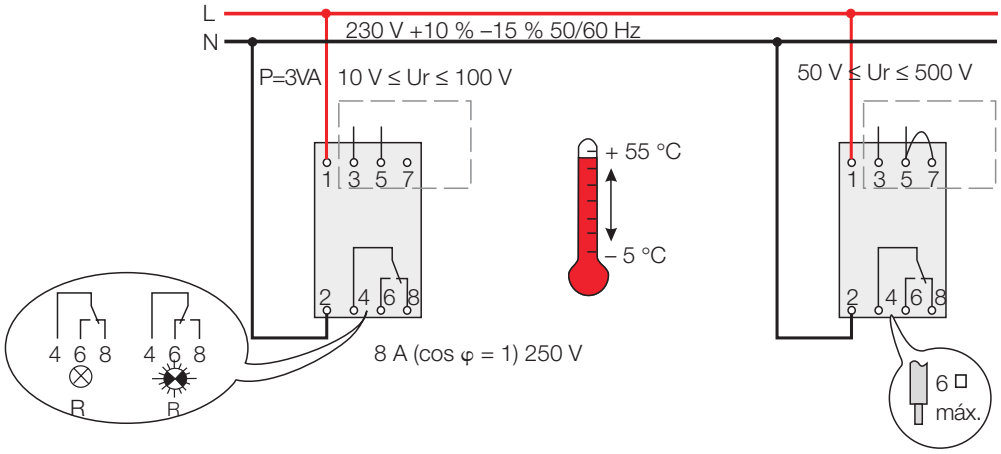


Fig. J9-007: *esquema de conexionado de un relé RCU.*

Regulación

■ Después de haber conectado correctamente el relé, efectuar las siguientes regulaciones, en función de la tensión nominal:

□ Colocar el potenciómetro “histéresis (%)” en una posición entre el 5 % y el 50 % del valor de “Ur”.

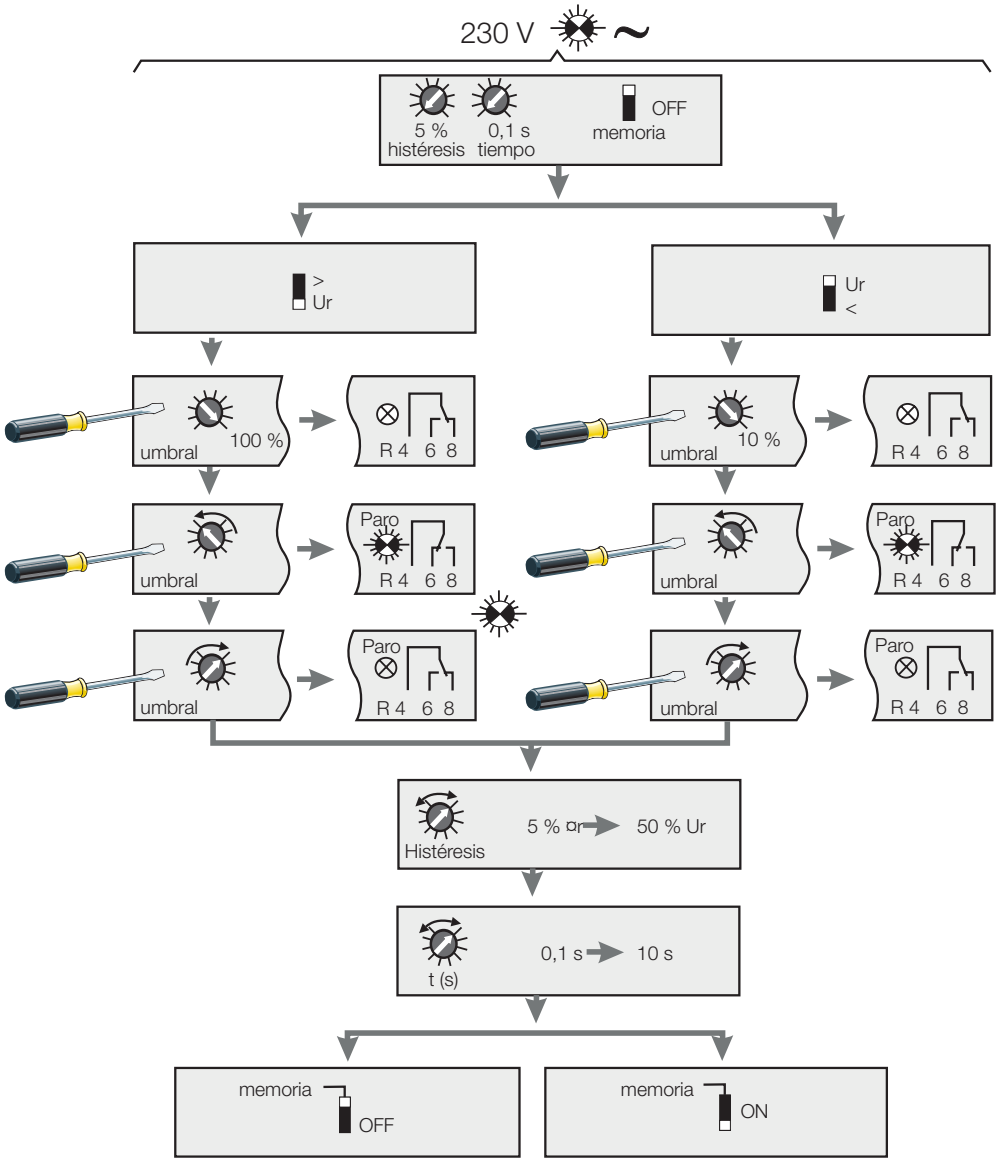


Fig. J9-008: *diagrama secuencial de regulación de un relé RCU.*

Funcionamiento

Para detectar sobretensiones:

■ Con memoria activada.

■ Sin activar la memoria.

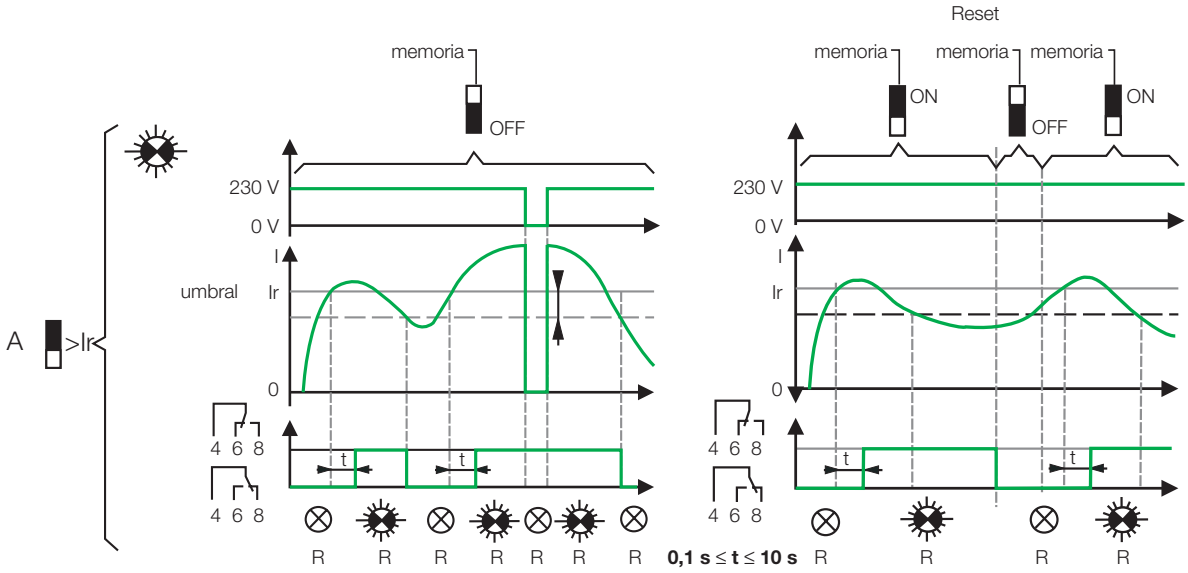


Fig. J9-009: *diagrama de funcionamiento del relé para detectar sobretensiones.*

Para detectar subtensiones:

■ Con memoria activada.

■ Sin activar la memoria.

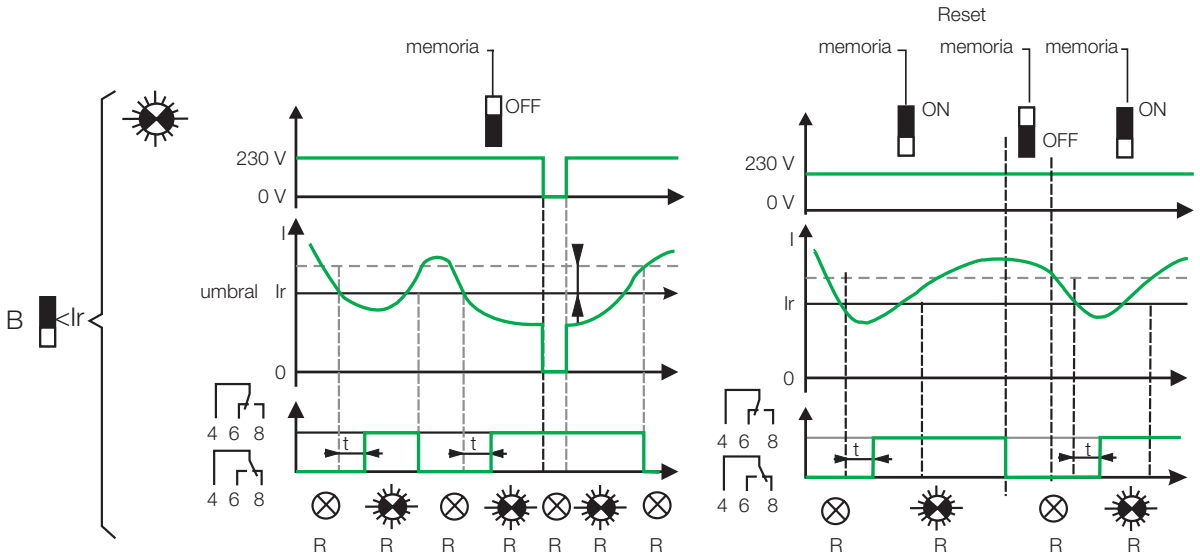


Fig. J9-010: *diagrama de funcionamiento del relé para detectar subtensiones.*

9.1.3. Relés de control de fase RCP

Utilización:

■ Estos relés se utilizan en los circuitos trifásicos para controlar la secuencia de fases y la tensión, para proteger las cargas de los efectos de:

□ La ausencia de una fase.

□ El orden incorrecto de correlación de las fases.

□ Un nivel de desequilibrio inaceptable entre las tensiones de las fases.

■ Este relé se adapta perfectamente para la protección de los motores trifásicos, controlando:

□ El desequilibrio de fases.

□ La inversión del sentido de marcha.

■ Se instala en complemento de las protecciones y mando de un motor.
■ Permite la regulación del umbral de desequilibrio entre 5 y 25 %
■ Actúa con frecuencias de 50 o 60 Hz.

Carátula

1. Led verde: presencia de tensión.
2. Led rojo: defecto.
3. Ajuste de la asimetría del 5 al 25 % (400 V).

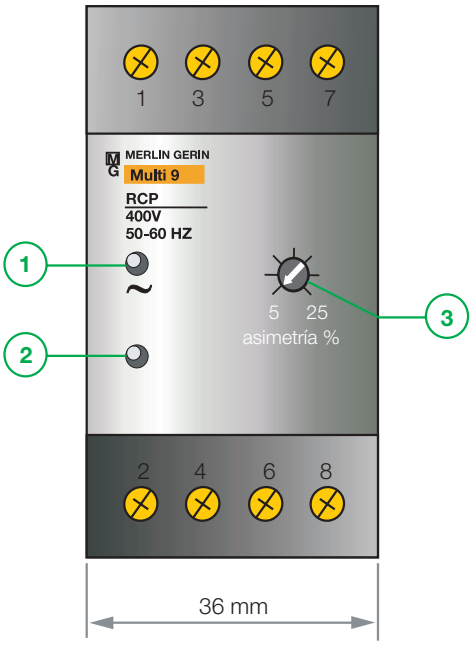


Fig. J9-011: *carátula del relé RCP.*

Conexionado

Se conecta directamente a la red de alimentación.

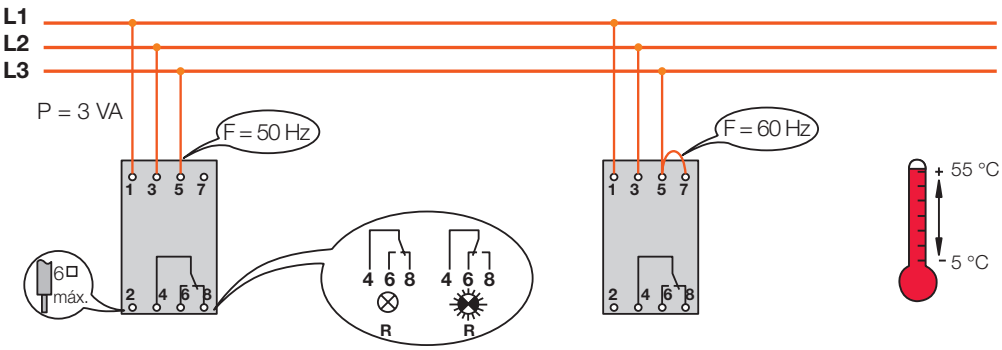


Fig. J9-012: *esquema de conexionado de un relé RCP.*

■ En caso de defecto, el RCP puede actuar sobre:
□ Una señal acústica o luminosa.
□ El contactor de maniobra de la carga.
□ El interruptor automático de protección del circuito de la carga, por medio de un desconectador a emisión de corriente (MX), bornes 11 y 9.

Regulación:

■ Después de haber conectado correctamente el relé, efectuar la regulación del umbral de asimetría máximo aceptable **3**.

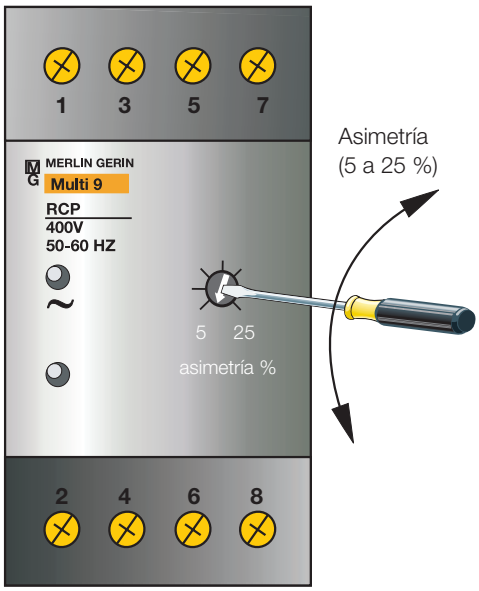


Fig. J9-013: *regulación RCP.*

Funcionamiento

Control de fases

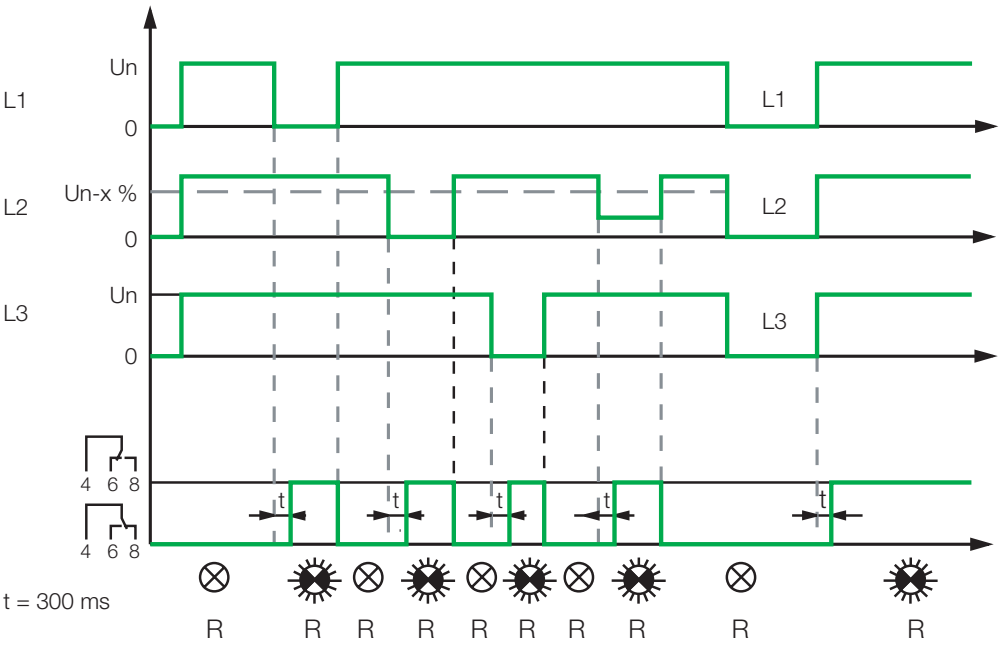


Fig. J9-014: *diagrama de control de fases.*

9.1.4. Relés de control para climatizadores RCC

Utilización

Este relé está destinado a proteger los equipos eléctricos contra los riesgos de:

- Desviaciones de la tensión en relación a la tensión nominal (Un).
- El arranque de un grupo de compresión cuando ha existido un corte de alimentación y se solicita un arranque, y la cámara de compresión aún está con presiones elevadas.

Se instala en complemento a las protecciones de base y de mando del motor del compresor. Se adapta perfectamente a la protección de grupos de compresión:

- Climatizadores.
- Bomba de calor.
- Grupos frigoríficos.

Carátula

1. Led verde: presencia de tensión.
2. Led rojo: defecto.
3. Ajuste de la desviación del umbral de tensión de ±5 % a ±25 % (230 V).

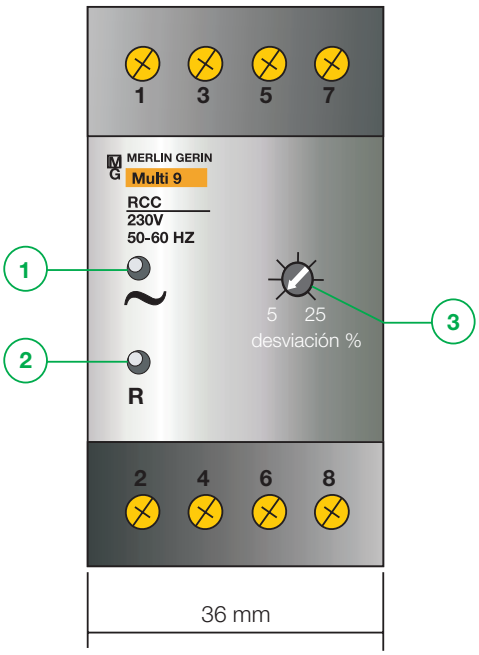


Fig. J9-015: *carátula del relé RCC.*

Conexionado

■ El RCC se conecta directamente a la red de alimentación del motor del compresor.
■ En caso de defecto, el RCC puede actuar sobre:
□ Una señal acústica o luminosa.
□ El contactor de maniobra de la carga.
■ El interruptor automático de protección del circuito de la carga, por medio de un desconectador a emisión de corriente (MX).
■ La selección del tiempo de reconexión se efectúa con un puente entre los bornes 5 y 7:
□ Sin puente t = 6 minutos.
□ Con puente t = 3 minutos.

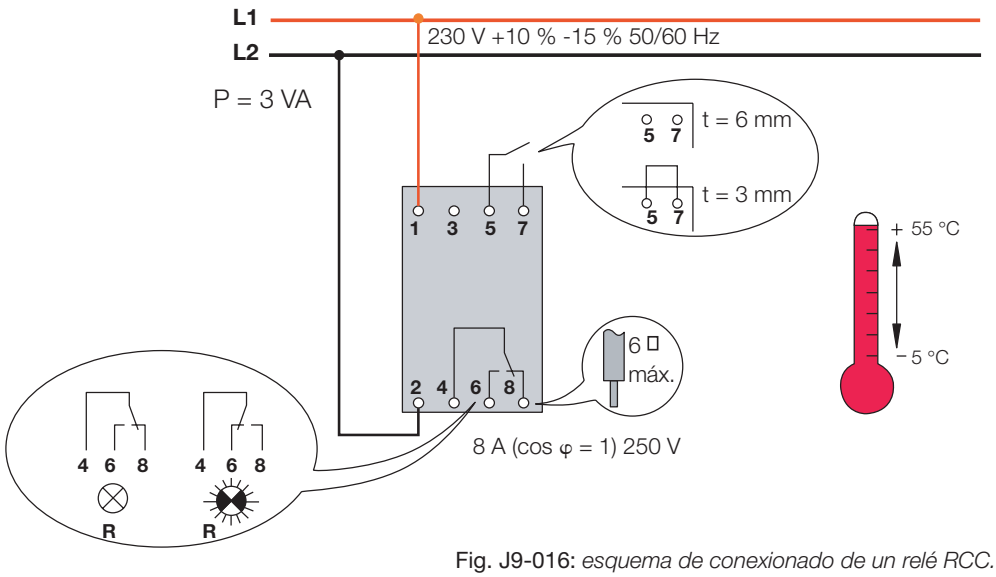


Fig. J9-016: *esquema de conexionado de un relé RCC.*

Regulación:

■ Después de haber conectado correctamente el relé, efectuar la regulación del umbral de desviación máximo aceptable **3**.

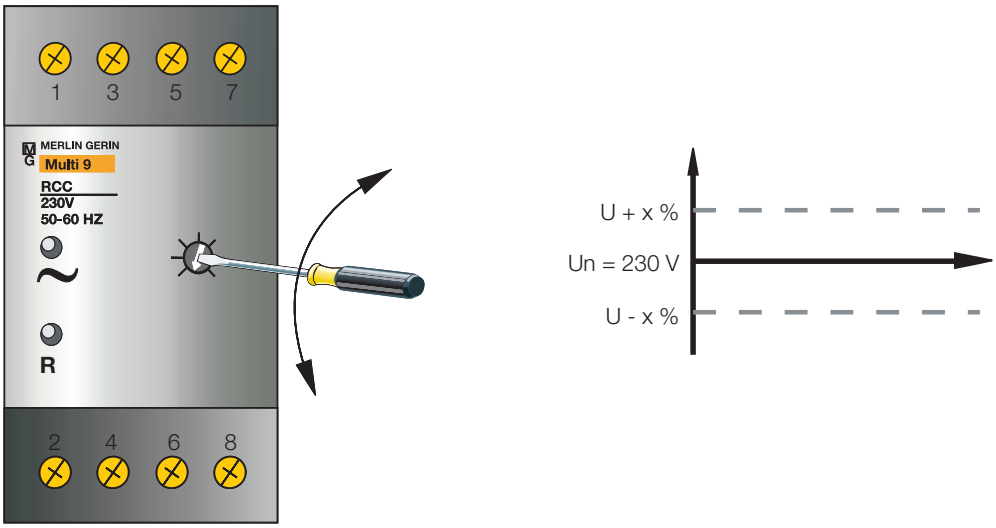


Fig. J9-017: *regulación RCC.*

Funcionamiento

Control de tensión de fases

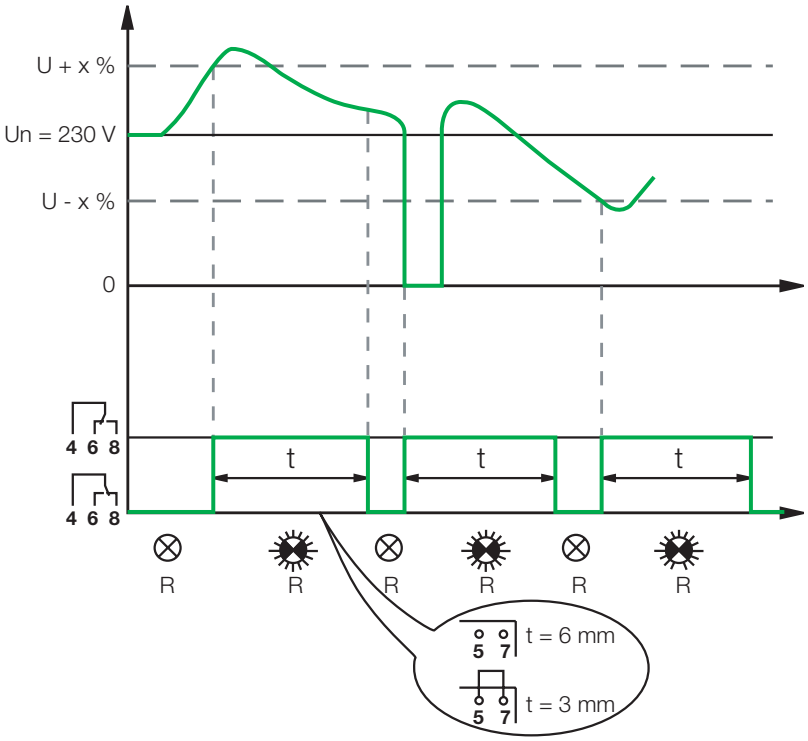


Fig. J9-018: *diagrama de control de fases RCC.*

9.2. Protección de pequeños motores

Generalidades

La potencia nominal de un motor corresponde a su calentamiento límite para una temperatura ambiente de 40 °C. Los recalentamientos límites normalizados de los diferentes elementos de una máquina se indican en el siguiente cuadro, extraído de la publicación CEI 34-1.

Recalentamiento límite				
Parte del motor	Clase de aislamiento			
	°C	B	F	H
Aislamiento del bobinado (medido por resistencia)	°C	80	100	125
Colectores y juntas	°C	80	90 (1)	100 (1)
Rodamientos	°C	60	60 (2)	60 (2)

(1) Para recalentamientos límites de 90 °C las escobillas deben elegirse de acuerdo con el fabricante.
(2) Este valor límite puede ser superado en función de la calidad de la grasa utilizada y de las cargas aplicadas.

Tabla J9-019: *calentamientos máximos de los motores.*

Cuando un motor se utiliza a una temperatura ambiente superior a su valor normal, debe modificarse su recalentamiento límite para conservar su temperatura límite. De ello resulta que su potencia de empleo no es igual a su potencia nominal. Por otra parte, la altitud del punto de instalación, cuando supera los 1.000 m de altitud, influye en su ventilación y aumenta el recalentamiento.
El siguiente cuadro brinda, en función de las condiciones de empleo, la relación entre la potencia de empleo y la potencia nominal para una temperatura ambiente determinada. Corresponde a la clase de aislamiento B.

Relación entre la potencia de empleo y la potencia nominal máxima en función de la altitud y la temperatura ambiente, para los motores asíncronos							
Altitud	Temperatura ambiente						
m	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
1.000	1,07	1,04	1,00	0,90	0,92	0,87	0,82
1.500	1,04	1,01	0,97	0,93	0,89	0,84	0,79
2.000	1,01	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,77
2.500	0,97	9,95	0,91	0,87	0,84	0,79	0,75
3.000	0,93	0,91	0,87	0,84	0,80	0,76	0,71
3.500	0,89	0,86	0,83	0,80	0,76	0,72	0,68
4.000	0,83	0,81	0,78	0,75	0,72	0,68	0,64

Tabla J9-020: *corrección de la relación de la potencia de empleo con relación a la potencia nominal, en función de la altitud y la temperatura ambiente.*

Los valores de este cuadro se dan a título orientativo. En efecto, la desclasificación de un motor es función de su tamaño, de su clase de aislamiento, del modo de construcción (motor autoventilado o motoventilado, grado de protección IP23, IP44, etc.), y varía según el fabricante.
Por otra parte, además de las condiciones ambientales normales, la potencia nominal de un motor está definida por el fabricante para un servicio continuo S1. Consiste en un funcionamiento en régimen constante, con una duración suficiente para alcanzar el equilibrio térmico. Es este valor de potencia nominal el que generalmente aparece en la placa del motor.
Existen otros servicios normalizados, como el servicio temporal S2, o los servicios intermitentes periódicos S3, S4 y S5, para los cuales el fabricante de un motor define, en cada caso, una potencia diferente de la potencia nominal.

Elección de la potencia térmica

Para optimizar la vida útil de un motor, impidiendo su funcionamiento en condiciones normales de recalentamiento, al tiempo que se garantiza al máximo la comunidad de marcha de la máquina accionada o de la instalación, evitando paradas intempestivas, es importante elegir la protección térmica apropiada.
■ Condiciones reales de empleo:
□ Temperatura ambiente.
□ Altitud de utilización.
□ Servicio normalizado.

Son esenciales para determinar los valores de empleo del motor (potencia, corriente) y poder elegir una protección térmica eficaz.
El fabricante del motor suministra estos valores de empleo.
■ Existen diversos aparatos de protección térmica:
□ Relés térmicos o interruptores automáticos magnetotérmicos.
□ Relés de sondas PTC.
□ Relés multifunción.
En este reducido tratado solamente expondremos los protecciones magnetotérmicas a base de guardamotores o relés asociados a contactores.
En el capítulo M tendremos una exposición de todas las protecciones y sus aplicaciones.

9.2.1. Interruptores automáticos (guardamotores) P25 M o GV2-M o GV2-P

Generalidades

Protegen los motores contra las sobrecargas, los cortocircuitos y la falta de una fase.
Los interruptores automáticos (guardamotores) P25 M o GV2-M o GV2-P están equipados en cada polo con un relé bimetálico para la protección de las sobrecargas y con un relé magnético para la protección contra los cortocircuitos.
Para las corrientes de cortocircuito elevadas dispone de un bloque limitador.

Utilización

Los interruptores automáticos (guardamotores) P25 M o GV2-M o GV2-P están especialmente adaptados para la protección de pequeños motores con mando local.

Características

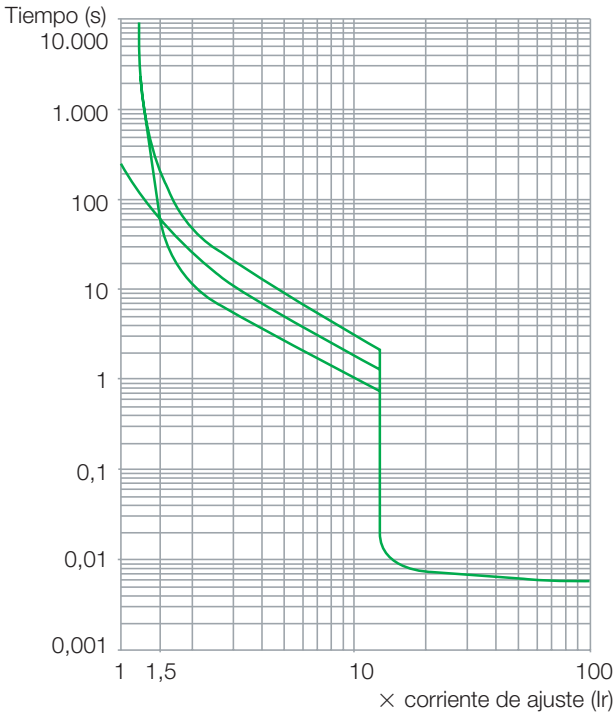
Relé térmico:
■ Sensible a la falta de una fase.
■ Con compensación térmica desde –20 °C hasta 40 °C.
■ Regulación de los relés térmicos incorporados:
□ Se regulan en el punto de instalación a un valor inferior a los valores indicados en la placa del motor.
□ La regulación es simultánea para las tres fases en la carátula del aparato.
□ Regular en función de la corriente absorbida en funcionamiento normal, no en función de la corriente nominal del motor.

Potencias, tensiones e intensidades normalizadas en categoría AC-3							
Calibre (A)	Tensión (V CA) 230	400	415	440	500	690	Regulación
0,16	–	–	–	–	–	–	0,1 a 0,16
0,25	–	–	–	–	–	–	0,16 a 0,25
0,40	–	–	–	–	–	–	0,25 a 0,40
0,63	–	–	–	–	–	0,37	0,40 a 0,63
1	–	–	–	0,37	0,37	0,55	0,63 a 1
1,6	–	0,37	–	0,55	0,75	1,1	1 a 1,6
2,5	0,37	0,75	1,1	1,1	1,1	1,5	1,6 a 2,5
4	0,75	1,5	1,5	1,5	2,2	3	2,5 a 4
6,3	1,1	2,2	2,2	3	3,7	4	4 a 6,3
10	2,2	4	4	4	5,5	7,5	6 a 10
14	3	5,5	5,5	7,5	9	11	9 a 14
18	4	7,5	9	8	10	15	13 a 18
23	5,5	9	11	11	11	18,5	17 a 23
25	5,5	11	11	11	15	22	20 a 25

Tabla J9-021: *potencias y regulaciones de los interruptores automáticos (guardamotores) P25 M o GV2-M o GV2-P.*

Tiempo medio de funcionamiento:

■ Tiempo medio de funcionamiento a 20 °C en función de los múltiplos de la corriente de ajuste.

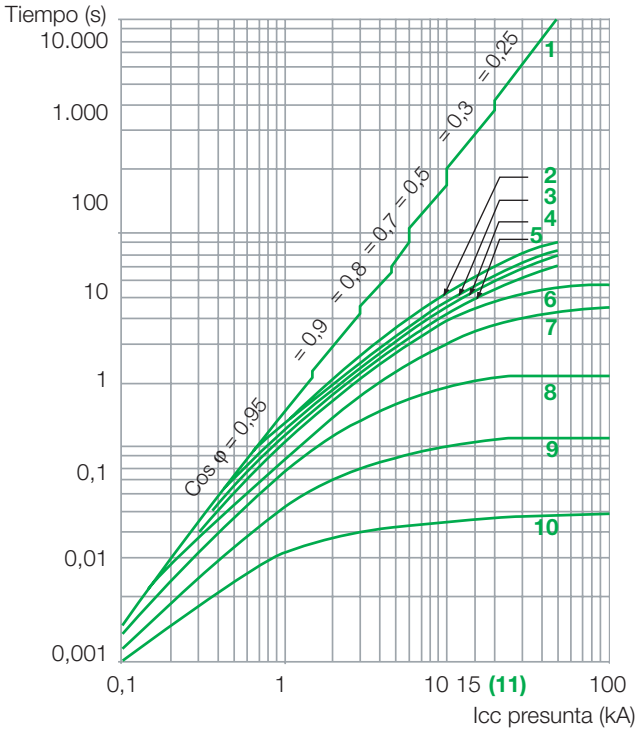


1 - 3 polos en frío
2 - 2 polos en frío
3 - 3 polos en frío

Fig. J9-022: *características de desconexión a 20 °C.*

Limitación:

■ Limitación de la corriente de cortocircuito. Trifásica 400/415 V. Esfuerzo electrodinámico. $I_{cresta} = (I_{cc\ presunta})$.



1 - I de cresta máxima
2 - 20 - 25 A
3 - 17 - 23 A
4 - 13 - 18 A
5 - 9 - 14 A
7 - 4 - 6,3 A
8 - 2,5 - 4 A
9 - 1,6 - 2,5 A
10 - 1 - 1,6 A
11 - Límite del poder de corte final en cortocircuito de los guardamotores de 14, 18, 23 y 25 A

Fig. J9-023: *limitación de la corriente de cortocircuito trifásica.*

Limitación del esfuerzo térmico en cortocircuito

Esfuerzo térmico en kA^2s en la zona de acción magnética.

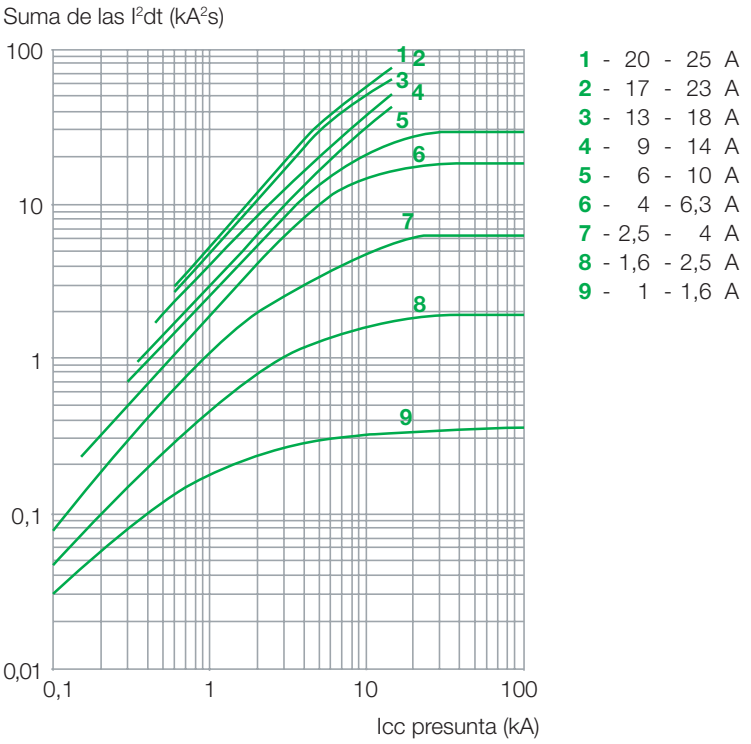


Fig. J9-024: *para aparatos P25 M y GV2-M.*

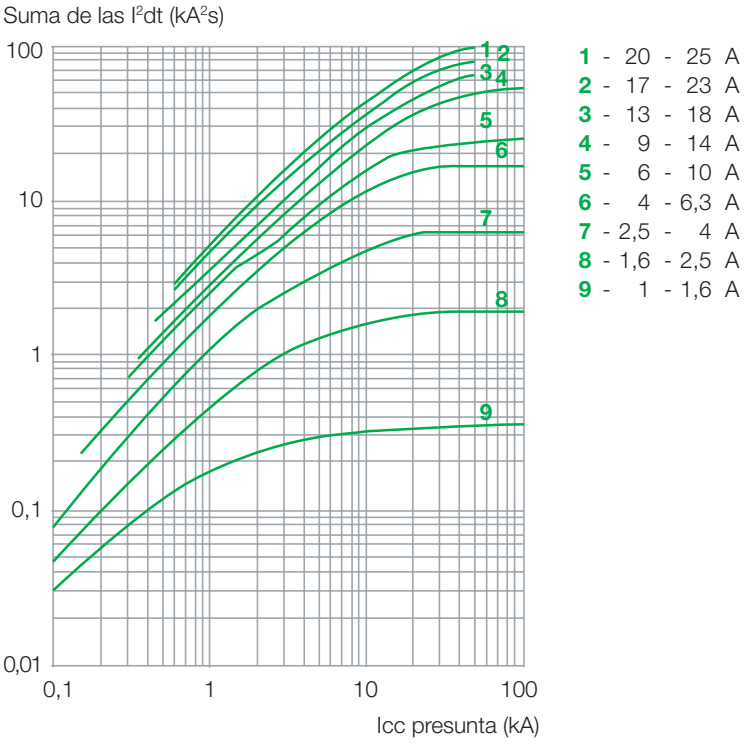


Fig. J9-025: *para aparatos GV2-P.*

Potencia de cortocircuito

Para las corrientes de cortocircuito elevadas, el P25 M dispone de un bloque limitador.

Para los calibres de 0,16 a 1,6 A a 690 V, 0,16 a 4 A a 500 V, 0,16 a 10 A a 415 V, 0,16 a 18 A a 240 V el bloque no es necesario puesto que el poder de corte del interruptor automático es ilimitado.

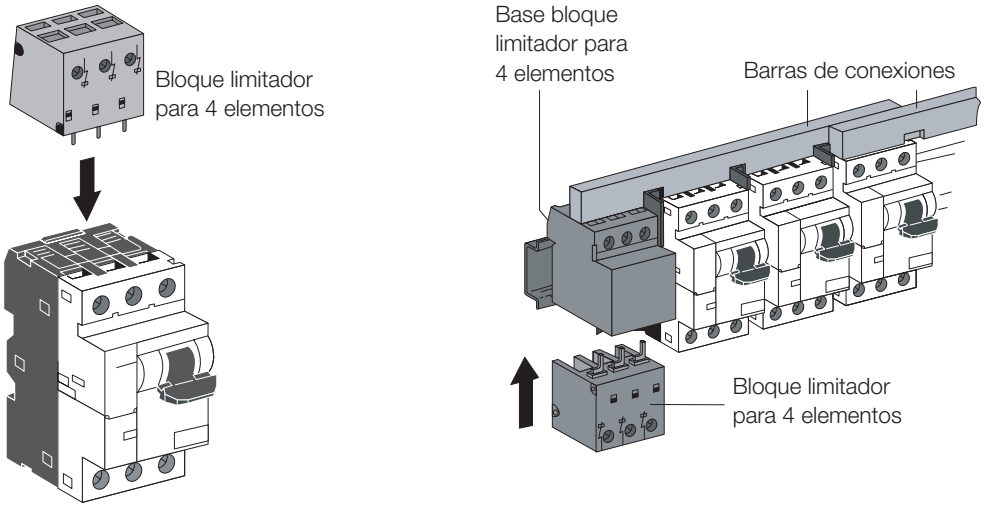


Fig. J9-026: *bloques limitadores.*

Regulación de los relés térmicos

Desde fábrica salen regulados al valor inferior de la placa de regulación.
En la carátula frontal llevan un regulador para los tres relés, con regulación simultánea.

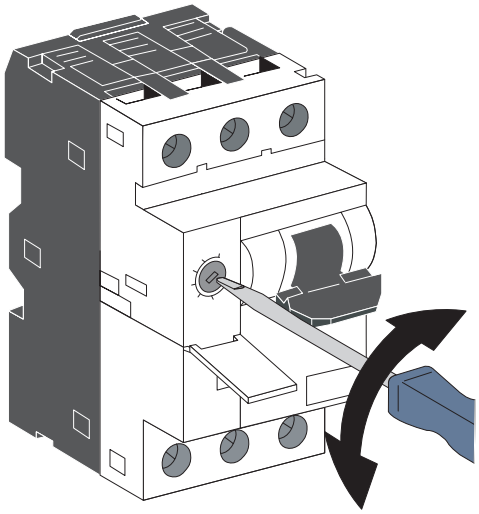


Fig. J9-027: *regulación del relé térmico.*

Es recomendable no regular los relés térmicos a la intensidad nominal del motor, sino sobre la corriente absorbida en funcionamiento normal.

Montaje de los auxiliares:

- Montaje y desmontaje rápido.
- Auxiliares acoplables sin útil.
- Funciones de señalización y desconexión acumulables.

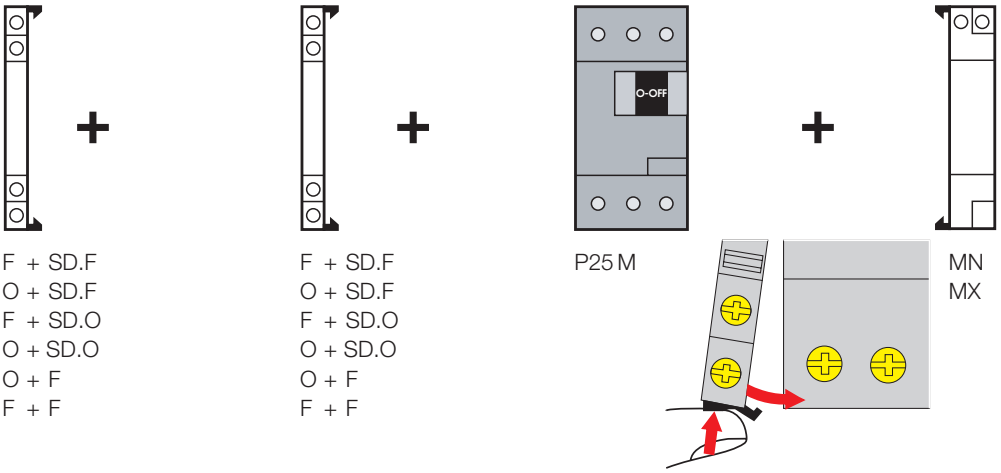


Fig. J9-028: *instalación de accesorios.*

Desconectadores

Permiten efectuar una desconexión a distancia, y se montan a la derecha del aparato.

Bobina de mínima tensión MN

En el momento que la tensión de alimentación decrece entre el 70 y el 35 %, da la orden de desconexión.

Bobina de emisión MX

Al colocarla bajo tensión da una orden de desconexión instantánea del aparato.

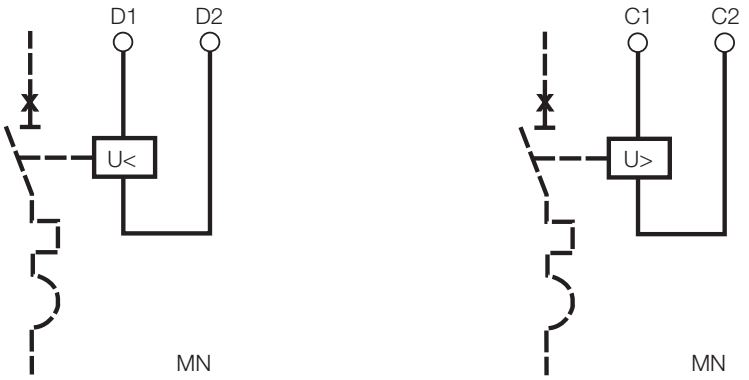


Fig. J9-029: *esquema de conexionado de los desconectadores.*

Contactos auxiliares

Contactos de posición “abierto” o “cerrado” del guardamotor P25 M.
O para indicar la posición “contacto cerrado” en reposo.
F para indicar la posición “contacto abierto” en reposo.
Posibilidad de dos versiones:
O + F
F + F

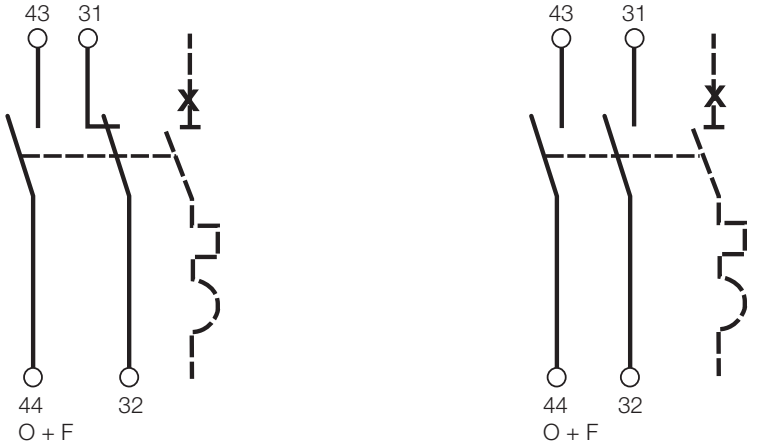


Fig. J9-030: *esquema de conexionado de los contactos auxiliares "abierto y cerrado".*

Contactos de posición sobre las desconexiones por defecto

SD.O para indicar el defecto, contacto abierto.
SD.F para indicar el defecto, contacto cerrado.
Posibilidades de cuatro versiones:
F + SD.F
O + SD.O
F + SD.O
O + SD.F

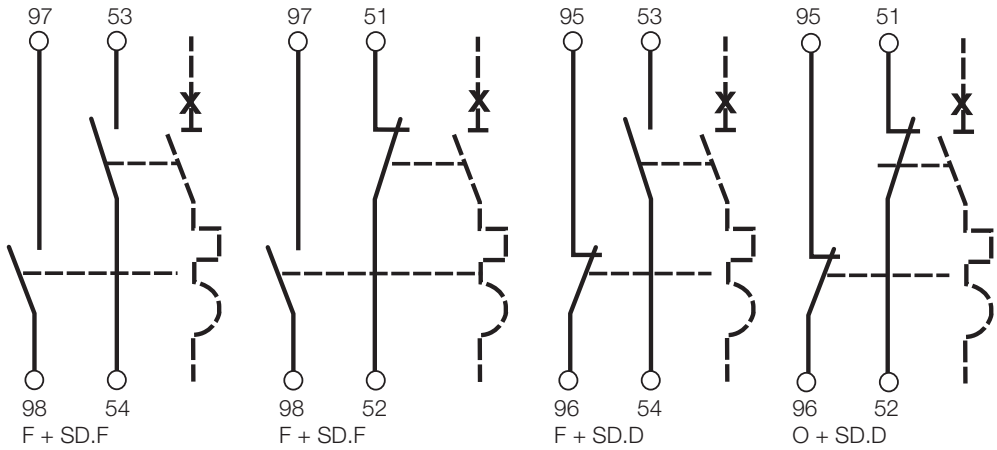


Fig. J9-031: *esquema de conexionado de los contactos auxiliares de señalización de las desconexiones.*

Mando manual

Se pueden suministrar con dos tipos de mando, el tumbler o el rotativo.

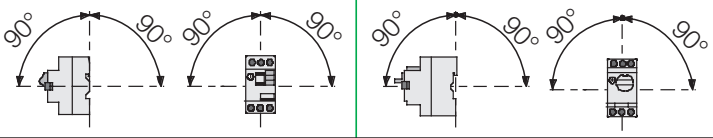
Características					
Tipo de guardamotores		P25 M, GV2-M		GV2-P	
Entorno					
Conformidad con las normas		CEI 947-1, 947-2, 947-4-4, EN 60204, BS 4752, BS 4941, UL 508, CSA C22-2 n.º 14, NF C 63-650, NF C 63-120, 79-130, VDE 0113, 0660			
Homologaciones		DEMCO, NEMKO, SEMCO, CSA, CEBEC, BV, GL, LROS, UL, DNV, PTB En curso: CEBEC, ECU, KEMA-KEUR, MEEI, ÖVE		CSA, UL, PTB En curso: ECU, ÖVE	
Tratamiento de protección		"TH"		"TH"	
Grado de protección según CEI 529		En cofre GV2-Me01: IP41 En cofre GV2-Me02: IP55			
Resistencia a los choques según CEI 68-2-27		30 gn		30 gn	
Resistencia a las vibraciones según CEI 68-2-6		5 gn (5 a 150 Hz)		5 gn (5 a 150 Hz)	
Temperatura ambiente – Para almacenamiento	°C	–40... + 80		–40... + 80	
– Para funcionamiento	°C	–20... + 60		–20... + 60	
Compensación de la temperatura	ºC	–20... + 60		–20... + 60	
Resistencia al fuego según CEI 695-2-1	ºC	960		960	
Altitud máxima de utilización	m	2.000		2.000	
Inclinación máxima respecto a la posición vertical normal de montaje					
Conexión: N.° de conductores y sección		Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Conductor rígido	mm^2	2 · 6	2 · 1	2 · 6	2 · 1
Conductor flexible sin terminal	mm^2	2 · 6	2 · 1,5	2 · 6	2 · 1,5
Conductor flexible con terminal	mm^2	2 · 4	2 · 1	2 · 4	2 · 1
Capacidad de secccionamiento según CEI 947-1 & 7-1-6		Sí		Sí	
Par de apriete	Nm	1,7		1,7	
Resistencia a los impactos mecánicos	J	0,5		0,5	
		En cofre: 6		–	
Sensibilidad a una pérdida de fase		Sí, según CEI 947-4-1 & 7-2-1-5-2			
Características técnicas					
Categoría de empleo:					
según CEI 947-2		A		A	
según CEI 947-4-1		AC-3		AC-3	
Tensión asignada de empleo (Ue) según CEI 947-2	V	690		690	
Tensión asignada de aislamiento (Ui):					
según CEI 947-2	V	690		690	
según CSA C22-2 n.º 14, UL 508	V	600		600	
Frecuencia asignada de empleo según CEI 947-2	Hz	50/60		50/60	
Tensión asignada de resistencia a los choques (U imp) según CEI 947-2	kV	6		6	
Potencia total disipada por polo	W	2,5		2,5	
Durabilidad mecánica (c.a., cierre, apertura)	C.A.	100.000		100.000	
Durabilidad eléctrica en servicio AC-3	C.A.	100.000		100.000	
Clase de servicio (cadencia máxima)	C.A./h	25		25	
Servicio asignado según CEI 947-4-1		Servicio ininterrumpido		Servicio ininterrumpido	

Tabla J9-032: *tabla de características de los guardamotores.*

9.2.2. Elección de la sección del cable de alimentación del motor

La sección debe calcularse teniendo en cuenta la corriente de arranque y la caída de tensión admisible en el arranque.
El conductor debe admitir una intensidad, como mínimo, igual en servicio continuo a la suma de In + Id/3, siendo:
■ In = intensidad nominal.
■ Id = intensidad de arranque (de 4 a 8 veces In), según el motor.

Caída de tensión

La caída de tensión admisible desde la acometida hasta la conexión del motor es del 5 %, si se trata de una conexión a una red de distribución pública; si el enganche es a la salida de un centro de transformación, la caída de tensión es del 8 %.
Si la inercia al arranque de la máquina acoplada es pequeña, la caída de tensión se puede calcular por la intensidad nominal.
Si la inercia al arranque de la máquina acoplada es grande (trituradora, molino de grano, montacargas...), la caída de tensión se debe calcular sobre la corriente de arranque (ver capítulo H1 volumen 2).

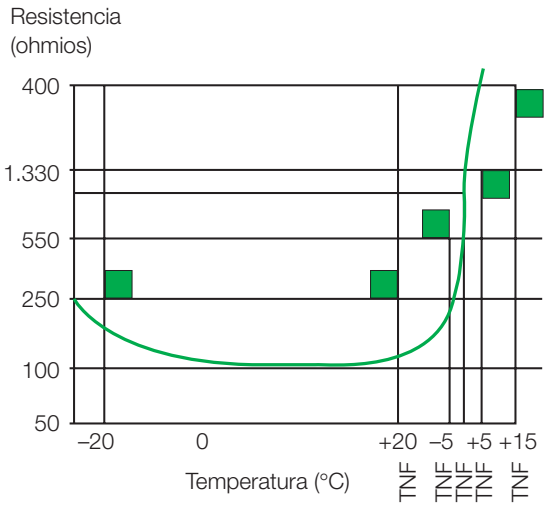
9.2.3. Protección por relés térmicos o sondas PTC

Protección por relé térmico

Un relé de protección térmica tradicional protege el motor de los siguientes casos:
■ Sobrecarga, mediante el control de la corriente absorbida en cada una de las fases.
■ Desequilibrio o ausencia de fases, mediante su dispositivo diferencial.
Por lo tanto, cubre el 44 % de los casos de fallos. Utilizado normalmente, este relé ofrece una excelente fiabilidad. Su costo es relativamente bajo. Se recomienda particularmente si existen riesgos de bloqueo del rotor.
Sin embargo, tiene el inconveniente de no tener en cuenta, de forma precisa, el estado térmico del motor que debe proteger.
En efecto, su principio de funcionamiento se basa en la deformación de láminas bimetálicas bajo el efecto de la corriente absorbida por el motor, tras una desactivación, cuando su temperatura todavía es demasiado elevada.

Protección por relé de sondas PTC

Se puede garantizar un mejor control de la temperatura interna del motor mediante sondas de termistancia PTC, incorporadas por el fabricante en el núcleo de los devanados y asociadas a un relé de alarma y de disparo (del tipo LT2-S).
Las termistancias PTC son resistencias con el coeficiente de temperatura positivo. Su valor óhmico sufre un gran aumento cuando su temperatura alcanza un umbral bien definido, indicado en el gráfico adjunto.
Debido a sus dimensiones reducidas, las sondas tienen una baja inercia térmica y siguen rápidamente las variaciones de la temperatura del medio en que se encuentran.
Es la única solución para proteger un motor de aplicaciones duras, en que el régimen de parada y de marcha es severo (S3, S4, S5), así como en las aplicaciones donde hay riesgos en la refrigeración del motor (defectuoso).
También pueden producirse otros incidentes no relacionados con efectos térmicos: puesta a tierra, recalentamientos anormales mecánicos (cojinetes).
Se puede obtener una protección más completa:
■ Asociando varios métodos de protección (ejemplo: relé térmico + relé de sondas + relé de fallo de tierra).
■ Utilizando relé de protección de multifunciones tipo LT8.



■ Límites respetados por las sondas universales “marca A” (Norma CEI 34-11-1A).

Fig. J9-033: *curvas de actuación térmica de las ondas de “marca A”.*

Relés de protección			
Tipo de relé	Térmico LR2-D	Sondas PTC LT2	Multifunción LT8
Causas de recalentamiento			
Débil sobrecarga			
Bloqueo del motor			
Subcarga			
Fallo de fase de alimentación			
Fallo de ventilación			Con sondas PTC
Incremento anormal de la temperatura ambiente			Con sondas PTC
Gripado de un cojinete de árbol			Con sondas PTC
Fallo de aislamiento			
Arranque demasiado prolongado			
Servicio severo			Con sondas PTC

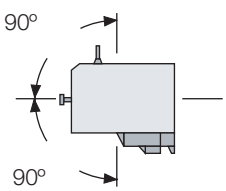
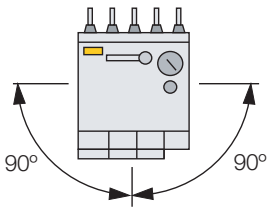
Perfectamente adaptado.
Solución posible.
Totalmente inadaptado (sin protección).

(1) O, por ejemplo, guardamotor tipo P25 M o GV2-M.

Tabla J9-034: *eficiencia de las protecciones.*

J 9

9.2.4. Relés de protección térmica K, para la protección de motores, compensados y sensibles a una pérdida de fase, rearme manual o automático

Características de los relés térmicos tipo K						
Entorno						
Conformidad con las normas			CEI 947, NF C 63-650, VDE 0660, BS 4941			
Homologaciones	En curso		UL, CSA			
Tratamiento de protección	Según CEI 68 (DIN 50016)		"TC" (Klimatest, Climateproof)			
Grado de protección	Según VDE 0106		Protección contra el contacto directo			
Temperatura ambiente en las cercanías del aparato	Para almacenamiento	°C	–40...+70			
	Para funcionamiento CEI 947	°C	–20...+55 (sin desclasificación)			
	Límites de funcionamiento	°C	–30...+60 (con desclasificación) (1)			
Altitud máxima de utilización	Sin desclasificación	m	2.000			
Posiciones de funcionamiento	Eje vertical  Sin desclasificación		Eje horizontal  			
Resistencia al fuego	Según UL 94		Material autoextinguible V1			
	Según NF F 16-101 y 16-102		Conforme a la exigencia 2			
Resistencia a los choques en estado caliente (1/2 sinusoide 11 ms)	Según CEI 68, contacto NC		10 gn			
	Según CEI 68, contacto NA		10 gn			
Resistencia a las vibraciones en estado caliente 5 a 300 Hz	Según CEI 68, contacto NC		2 gn			
	Según CEI 68, contacto NA		2 gn			
Separación segura de los circuitos	Según VDE 0106 y CEI 536		TBTS (2), hasta 400 V			
Conexión Por tornillos-estribos	Conductor:		Mín.	Máx.	Máx. según CEI 947	
	– Rígido	mm^2	1 · 1,5	2 · 4	1 · 4 + 1 · 1,5	
	– Flexible sin terminal	mm^2	1 · 0,75	2 · 4	2 · 2,5	
	– Flexible con terminal	mm^2	1 · 0,34	1 · 1,5 + 1 · 2,5	1 · 1,5 + 1 · 2,5	
Par de apriete	Estribo Philips n.° 2 - Ø 6	Nm	0,8			
Montaje			Directo bajo el contactor o el contactor inversor			
Precableado	Realizado durante el montaje en el contactor, según las siguientes descripciones: – Enlace de borna A2 del contactor con borna 96 del relé de protección efectuado en todos los productos – Enlace de borna 14 del contactor con borna 95 del relé de protección efectuado en los productos 3 P + NA En el caso de utilizar contactores 3 P + NC, 4 P o del contacto auxiliar NA código 13-14, a un potencial distinto a la tensión de la bobina, romper la barreta código 14					

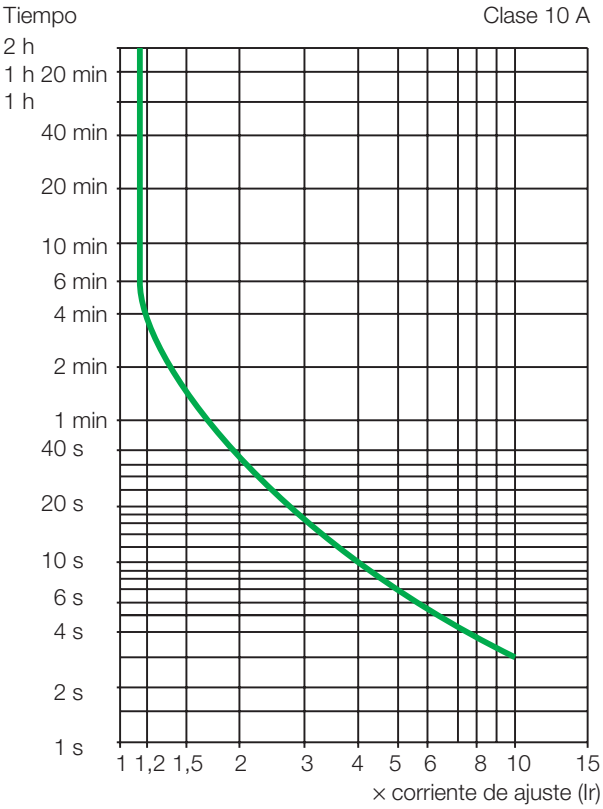
Características de los contactos auxiliares									
Número de contactos			1 NC + 1 NA						
Corriente convencional térmica		A	6						
Protección contra los cortocircuitos	Según CEI 947, VDE 0660 Fusible gL o interruptor automático GB2-CB	A	6 máx.						
Potencia máxima de las bobinas de los contactores controlados (en mantenimiento. Ciclos de maniobras ocasionales del contacto 95 - 96)	Corriente alterna	V	24	48	110	220/230	400	415/440	600/690
		VA	100	200	400	600	600	600	600
	Corriente continua	V	24	48	110	220	250	–	–
		W	100	100	50	45	35	–	–
Tensión máxima de empleo	Corriente alterna, AC-15	V	690						
	Corriente continua, DC-13	V	250						
Tensión asignada de empleo (Ue)	Hasta	V	690						
Tensión asignada de aislamiento (Ui)	Según BS 4941	V	690						
	Según CEI 947	V	690						
	Según VDE 0110 grupo C	V	750						
	Según CSA C 22-2 n.° 14	V	600						
Tensión asignada de impulso (Uimp)		kV	6						
Límites de frecuencia de la corriente de empleo		Hz	Hasta 400						
Potencia disipada por polo		W	2						

Características de los relés térmicos tipo K (cont.)			
Características de funcionamiento			
Sensibilidad a una pérdida de fase	Según CEI 947		Sí
Rearme	Manual o automático		Seleccionado en carátula por un conmutador, enclavable y precintable
Señalización	En carátula del relé		Visualización del disparo del relé
Función rearme parada			El accionamiento del pulsador rearme-parada – Actúa en el contacto NC – No tiene efecto en el contacto NA
Función test	Mediante pulsador		El accionamiento del pulsador test permite: – Controlar el cableado del circuito de control – Simular el disparo del relé (acción en ambos contactos NC y NA y sobre la visualización mecánica)
Protección contra los cortocircuitos y su coordinación			Consultar capítulo M

Tabla J9-035: *características de los relés de protección térmica K.*

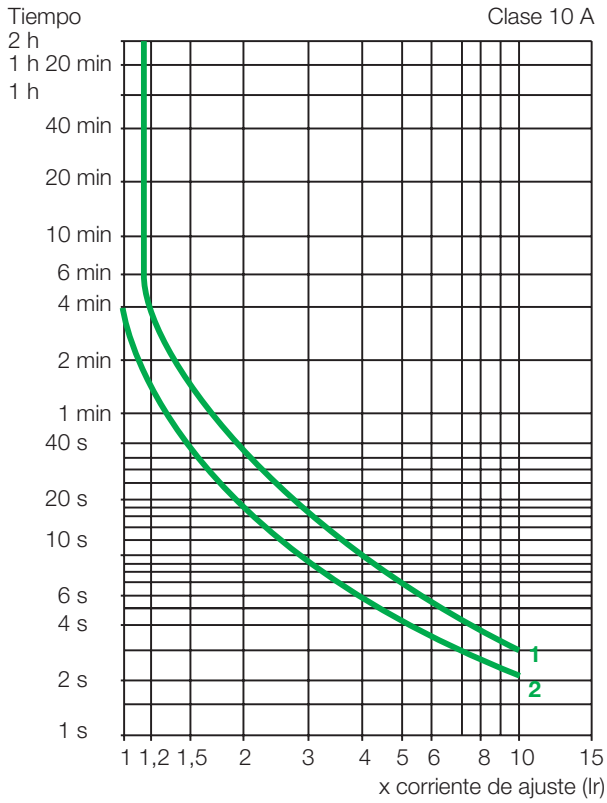
Características de desconexión

Tiempos de funcionamiento medio, en función de los múltiplos de la corriente de ajuste, clase 10 A.



Funcionamiento equilibrado en 3 fases, sin paso previo de la corriente (en frío).
1. Ajuste: inicio de rango.

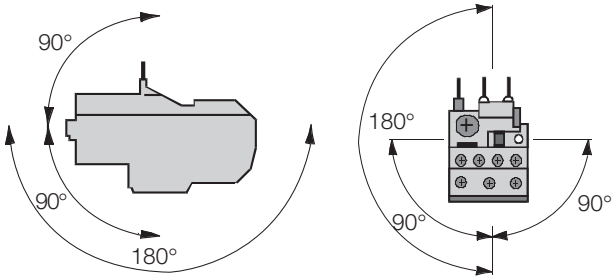
Fig. J9-036A: *características de desconexión en frío de los relés tipo K.*



Funcionamiento equilibrado en 2 fases solamente, sin paso previo de la corriente (en frío).
2. Ajuste: fin de rango.

Fig. J9-036B: *características de desconexión en frío de los relés tipo K.*

9.2.5. Relés tripolares de protección térmica regulables de 0,1 a 93 A

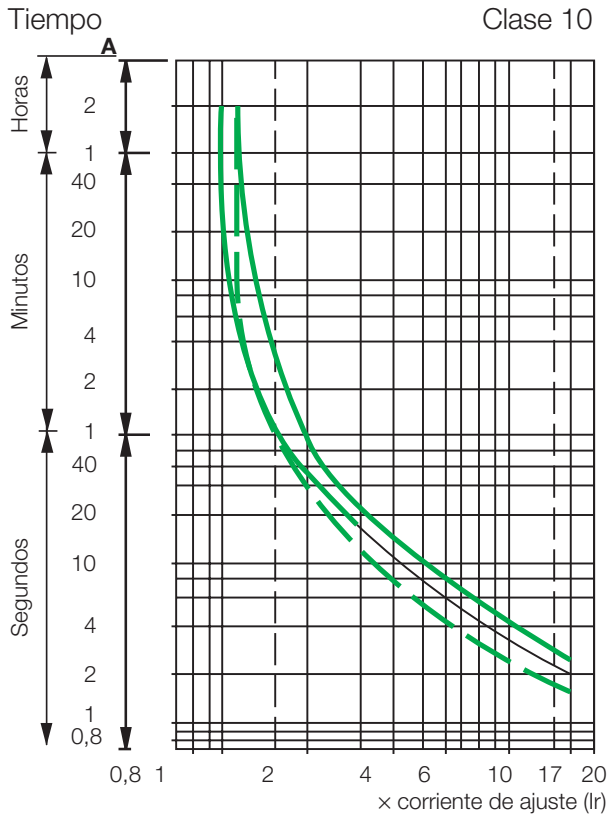
Características			
Utilización			
	Los relés tripolares de protección térmica LR2 y LR3-D se destinan a la protección de los circuitos y de los motores de corriente alterna contra sobrecargas, cortes de fase, arranques demasiado prolongados del motor		
Entorno			
Conformidad con las normas			CEI 947-1, CEI 947-4, NF C 63-650, VDE 0660, BS 4941
Homologaciones			LR2-D: ASE, CSA, UL, DEMKO, NEMKO, FI, SEMCO, Sichere Trennung, PTB
Grados de protección	Según VDE 0106		Protección contra el contacto directo
Tratamiento de protección	En ejecución normal		"TH"
Temperatura ambiente en las cercanías del aparato	Para almacenamiento	°C	–60...+70
	Para funcionamiento normal sin desclasificación (CEI 947-4)	°C	–30...+55
	Valores límite de funcionamiento (con desclasificación)	°C	–40...+70
Montaje directo	Bajo el contactor		LC1-D, LP1-D
Posiciones de funcionamiento sin desclasificación			

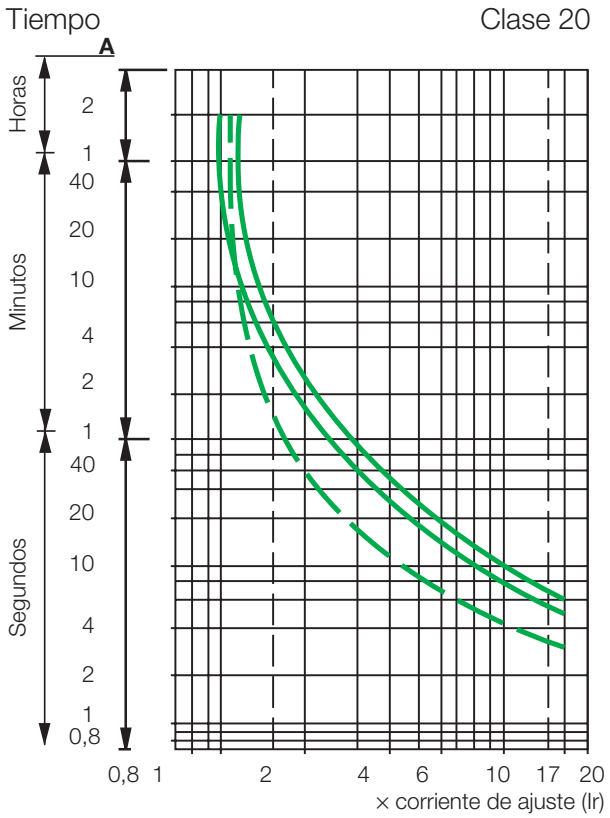
Características (cont.)								
Características de los contactos auxiliares								
Corriente térmica convencional		A	5					
Consumo máximo al mantenimiento de las bobinas de contactores controlados (ciclos de maniobras ocasionales del contacto 95-96)	Corriente alterna	V	24	48	110	220	380	600
		VA	100	200	400	600	600	600
	Coriente continua	V	24	48	110	220	440	–
		W	100	100	50	45	25	–
Protección	Por fusible gl, BS. Calibre máx. o interruptor automático GB2-CB	A	5					
Conexión. Conductor:			Secciones mín./máx.					
– Flexible sin terminal	1 o 2 conductores	mm^2	1/2,5					
– Flexible con terminal	1 o 2 conductores	mm^2	1/2,5					
– Rígido sin terminal	1 o 2 conductores	mm^2	1/2,5					
Par de apriete		Nm	1,2					
Características eléctricas del circuito de potencia								
Tipo de relé			LR2-D1	LR3-D1	LR2-D2	LR3-D2	LR2-D3	LR3-D3
Tensión asignada de aislamiento (Ui)	Según CEI 947-4	V	690		690		1.000 salvo LR-D3.65	
	Según UL, CSA	V	600		600		600	
Tensión asignada de resistencia a los choques (Uimp)		kV	6		6		6	
Límites de frecuencia	De la corriente de empleo	Hz	0...400		0...400		0...400	
Clase de disparo	Según UL 508, CEI 947-4		10 o 20	10	10 o 20	10	10 o 20	10
Zona de ajuste	Según modelo	A	0,1...25		23...26		23...93	
Características de funcionamiento								
Rearme	Manual o automático		Seleccionado, en carátula, por conmutador enclavable y precintable					
Señalización	En carátula del relé		Testigo de disparo del relé					
Función parada	Enclavamiento posible de la posición. Parada		Acción sobre el pulsador de parada: – Actúa sobre el contacto NC – No tiene efecto sobre el contacto NA					
Función test	Acceso por presión, con ayuda de un destornillador en el pulsador de test		La acción sobre el pulsador de test permite: – El control del cableado del circuito de mando – La simulación del disparo de relé (acción sobre los 2 contactos NC y NA)					
Conexión por cable:			Secciones mín./máx.					
– Flexible	1 conductor		1,5/10		1,5/10		4/35	
– Flexible con terminal	1 conductor		1/4		1/6		4/35	
– Rígido sin terminal	1 conductor		1/6		1,5/10		4/35	
Par de apriete		Nm	1,85		2,5		9	
Protección contra los cortocircuitos y su coordinación			Consultar capítulo M					

Tabla J9-037: *características de los relés térmicos LR2 y LR3-D.*

Características de desconexión de los LR2-D

Tiempos de funcionamiento medio, en función de los múltiplos de la corriente de ajuste.



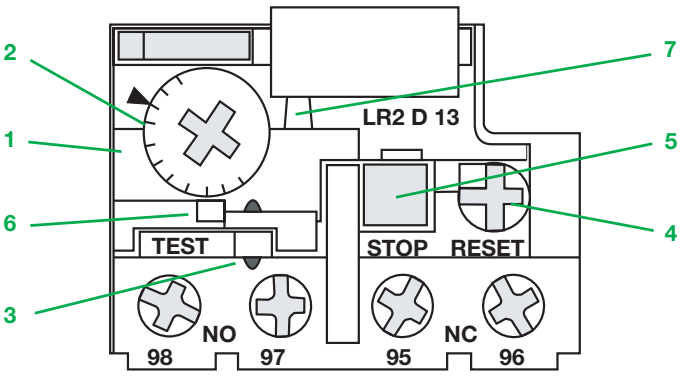


1. Funcionamiento equilibrado en las 3 fases, sin paso previo de la corriente (en frío).
2. Funcionamiento en las 2 fases, sin paso previo de la corriente (en frío).
3. Funcionamiento equilibrado en las 3 fases, sin paso prolongado de la corriente de ajuste (en caliente).

Fig. J9-038: *características de desconexión de los relés LR2-D.*

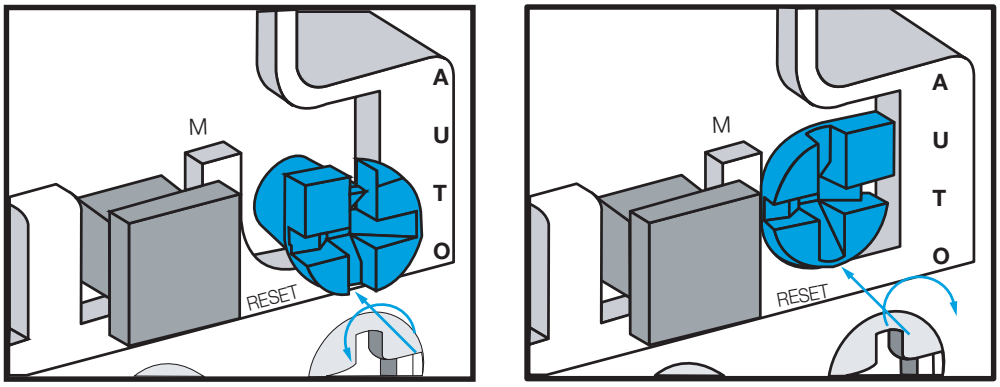
Instalación y funciones particulares de los relés LR2-D y LR3-D

Ajuste del relé:



■ Levantar la tapa transparente 1 para acceder al ajuste y a los diferentes mandos.
■ El ajuste se realiza girando la rueda de regulación 2 graduada directamente en amperios.
■ Es posible enclavar el ajuste precintado 3 de la tapa transparente.

Comunicación “manual-automático” 4

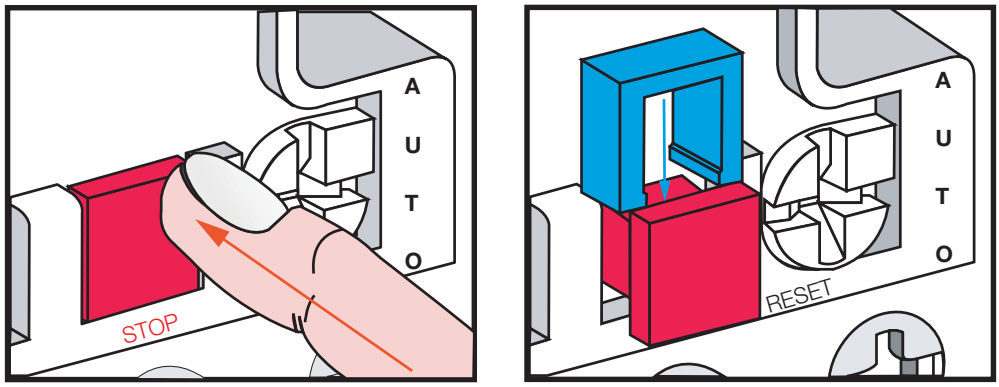


Rearme “manual” Rearme “automático”

Fig. J9-039A: *proceso de actuación en las funciones particulares de los relés.*

■ Una vez levantada la tapa transparente, la conmutación del rearme se efectúa girando el selector azul “RESET” 4:
□ Rearme manual: girar hacia la izquierda.
□ Rearme automático: pulsar-girar hacia la derecha.
El selector se mantiene en posición automática, el desenclavamiento se efectúa girando el selector hacia la izquierda (retorno a modo manual).
■ La tapa transparente, en posición bajada, enclava el selector.
■ El rearme del relé, en modo manual, se realiza presionando el pulsador azul “RESET”.

Función “parada” 5:



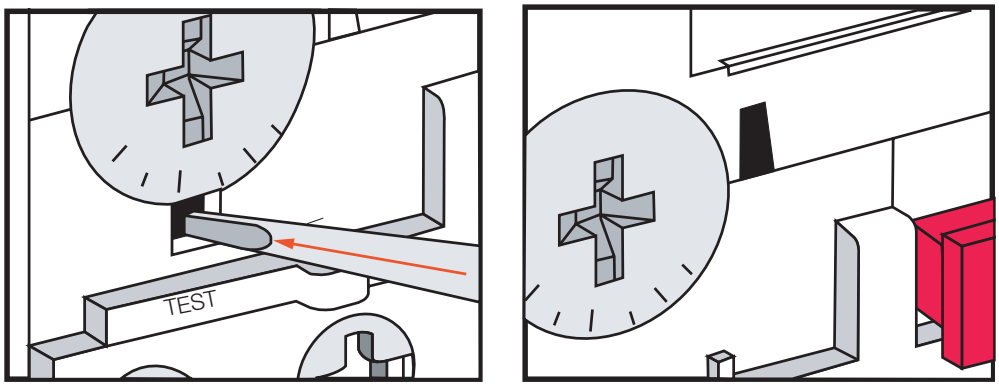
Parada

Enclavamiento

Fig. J9-039B: *proceso de actuación en las funciones particulares de los relés.*

■ La función parada se obtiene presionando el pulsador rojo “STOP” 5.
■ El accionamiento del pulsador “STOP”:
□ Actúa sobre el contacto NC.
□ No afecta al contacto NA.
■ El pulsador “STOP” se puede enclavar instalando un puente (referencia LA7-D901).
La tapa transparente, en posición bajada, enclava el dispositivo.

Función “test” 6:



Test

Señal de disparo

Fig. J9-039C: *proceso de actuación en las funciones particulares de los relés.*

■ La función test se obtiene presionando, con un destornillador, el pulsador rojo “test” **6**.
■ El accionamiento del pulsador “test” simula un disparo del relé y:
□ Actúa sobre los 2 contactos NC y NA.
□ Actúa sobre la señal de disparo **7**.

Esquema LR2-D y LR3-D

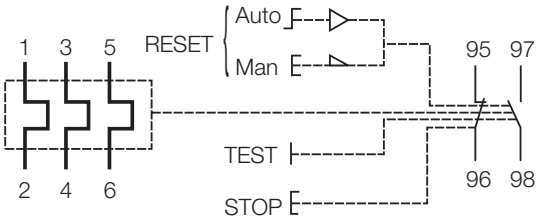


Fig. J9-040: *esquema de instalación de los relés LR2-D y LR3-D.*

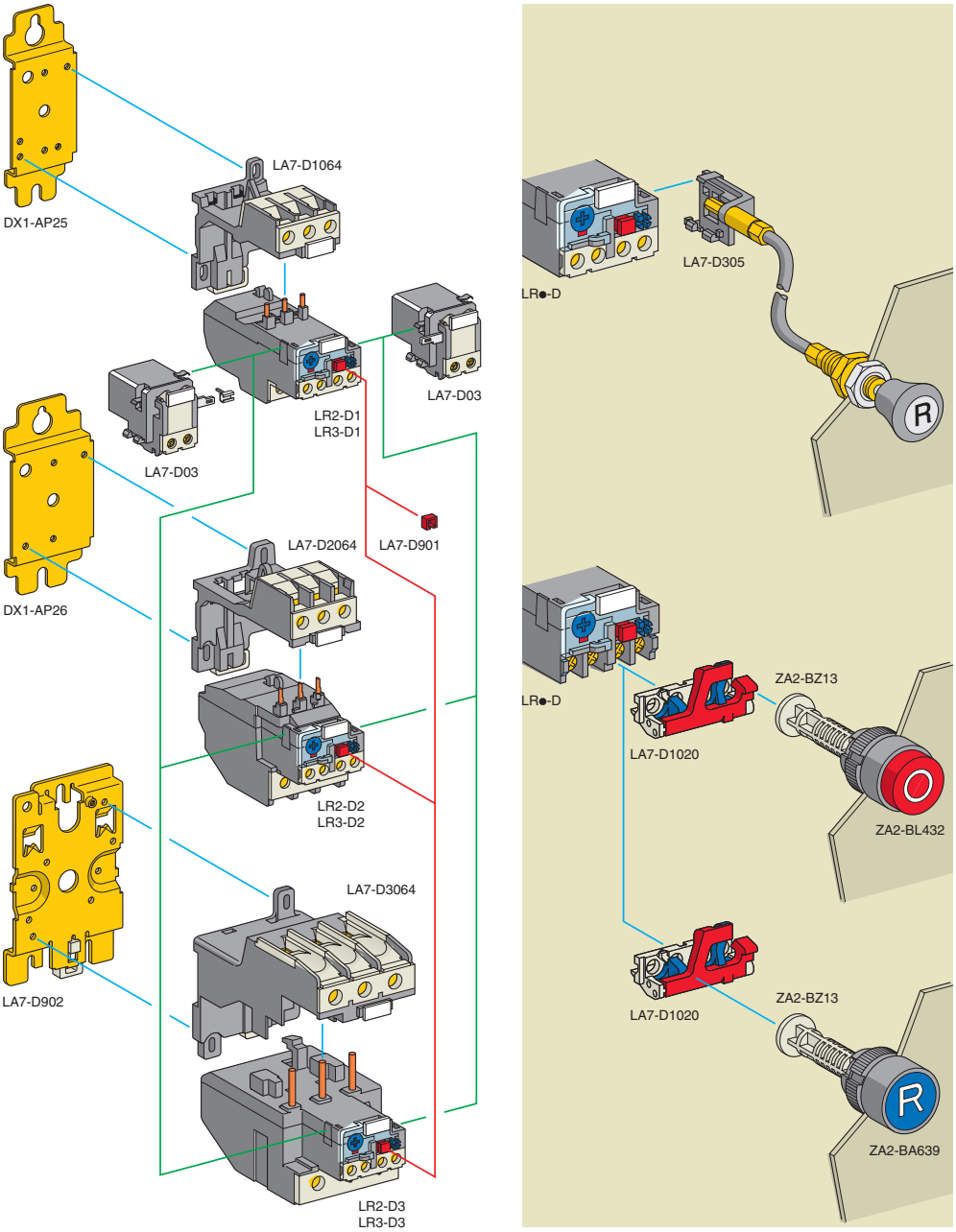


Fig. J9-041: *desglose de un relé LR2-D o LR3-D.*

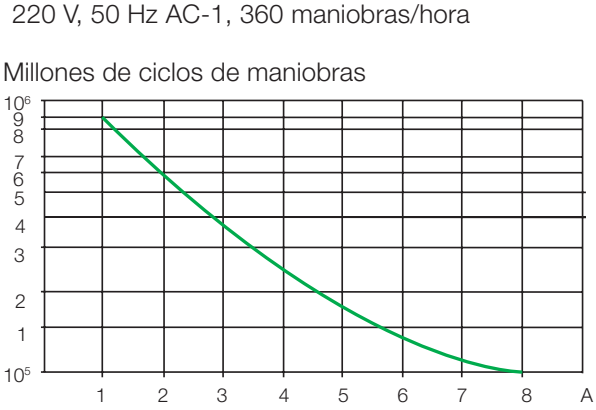
9.3. Relés de medida y control tipo RM3

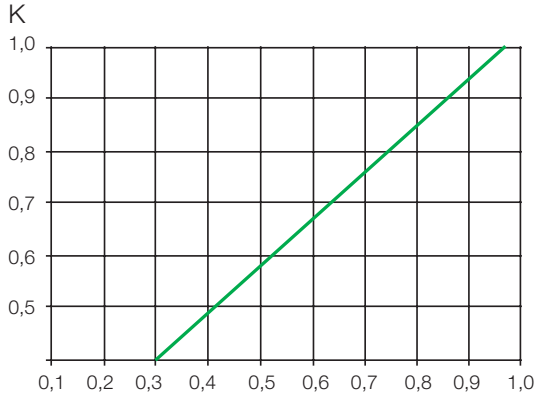
Características comunes a una gama de relés

Características generales			
Entorno			
Conformidad con las normas			CEI 801, parte 1-4, nivel III CEI 68, parte 2-3/2-6 VDE 0435, parte 303, 4.8.3/clase II y 303, 4.2.1/clase I, mín. 2,5 kV VDE 57160, parte 0160/5.84, párrafo 4.8.8 VDE 0110/categoría de sobretensión III
Certificación de producto			CSA, GV, UL
Temperatura ambiente en las cercanías del aparato	Para almacenamiento	°C	–40...+85
	Para funcionamiento	°C	–25...+60
Factor de marcha			100 %
Tolerancia de la tensión asignada de alimentación			–15 %...+10 %
Tensión de aislamiento	Entre entrada y salida	kV	2,5
Resistencia a las vibraciones	Según CEI 68-2-6		10 gn/F = 55 Hz/a = + 0,95 mm^2 h por nivel
Resistencia a los choques			10 gn
Grado de protección	Según VDE 0106 (parte 100) y VBG 4 para el bornero Bornero		 IP20 protegido contra contactos accidentales
	Caja		IP50
Ajustes	Directos		Por escalas absolutas
Indicación de estado de funcionamiento	LED verde encendido		Aparato bajo tensión
	LED amarillo encendido		Relé de salida activado
	LED rojo encendido		Señalización de fallo
Conectores	Por tornillo imperdible ranurado y cruciforme		Todos los productos
Conexión	Por conector	mm^2	≤ 2 · 2,5 conductor flexible sin terminal
Posiciones de montaje			Todas
Fijación	Por enganche		Sobre perfil simétrico de 35 mm
Tapa precintable	Opcional		Todos los productos
Material (cajas y borneros)	Plástico autoextinguible		Clase V0 o V1 (UL 94)
Embalajes			Reciclables
Características del relé de salida			
Durabilidad mecánica	En millones de ciclos de maniobras		30
Poder mínimo de conmutación	Circuito resistivo		17 V, 10 mA
Separación galvánica entre circuitos de entrada y de medida			Todos los productos
Características del circuito de salida			

Carga en corriente alterna

Durabilidad de los contactos, en millones de ciclos de maniobras.
220 V, 50 Hz AC-1, 360 maniobras/hora





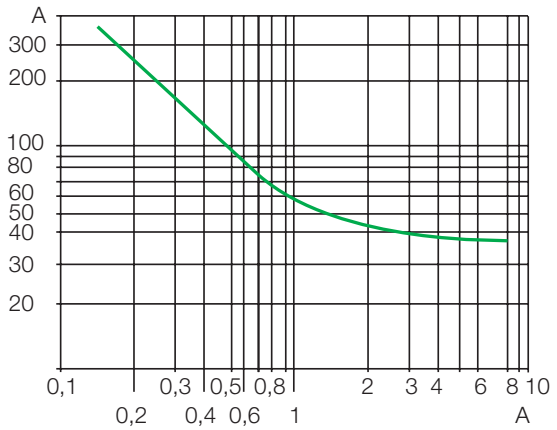
Factor de reducción K para las cargas inductivas (para aplicar a los valores obtenidos en el diagrama).

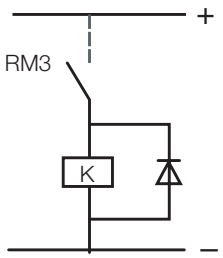
Características generales (cont.)

Características del circuito de salida

Carga en corriente continua

Curva de límite de carga (carga resistiva)





Nota: para utilizar un contactor controlado en corriente continua, se recomienda la incorporación de un diodo de rueda libre, en paralelo sobre la bobina.

Tabla J9-042: *características generales de los relés RM3.*

9.3.1. Relés de control de la intensidad

Relé de medida de corriente RM3-JA2

Funciones

Este relé se destina a medir el incremento del umbral de la corriente preajustada, alterna o continua. La vigilancia de la sobreintensidad se aplica a un rango de 0,3 a 1 A.

Campos de aplicación:

- Control de la excitación de máquinas de corriente continua.
- Control del estado de carga de motores y generadores.
- Control de la corriente absorbida por un motor trifásico.
- Vigilancia de los circuitos de calefacción o de alumbrado.

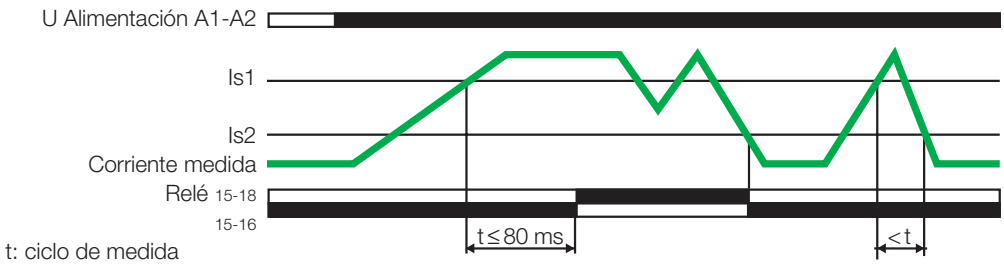
Principio de funcionamiento

La tensión de alimentación se aplica en las bornas A1-A2.
La corriente a vigilar se conecta en las bornas B1, B2, B3 y C.

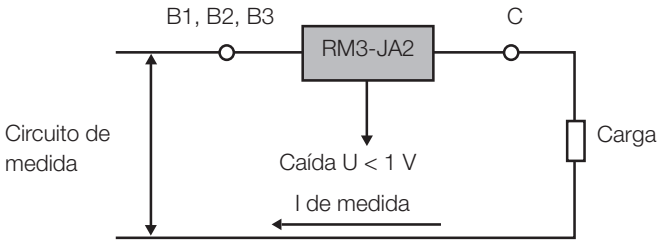
Control de sobreintensidad

Si la corriente es superior al umbral de ajuste Is1, se activa el relé de salida. Cuando la corriente retorna a un valor Is2 inferior a este umbral, en función del ajuste de la histéresis, el relé se desactiva instantáneamente.
La histéresis se puede regular entre 5 y 30 %: h = (Is1 – Is2)/Is1.
Un ciclo de medida sólo dura 80 ms, lo que permite gestionar rápidamente las modificaciones de corriente.

Diagrama funcional



t: ciclo de medida



Nota: los rangos de medida pueden extenderse con ayuda de un transformador de corriente cuyo secundario se conecte a las bornas de medida del RM3 correspondiente o mediante una resistencia en paralelo a la entrada de medida.

Fig. J9-043: *diagrama de funcionamiento y esquema de conexionado del relé RM3-JA2.*

Carátula relé RM3-JA2

1. Ajuste de la histéresis 5 a 30 % (1).
2. Ajuste del umbral de corriente.
R. Led amarillo: indicación del estado del relé.
U. LED verde: indicación de la puesta en tensión del RM3.
(1) Valor del intervalo de corriente entre activación y desactivación del relé de salida.

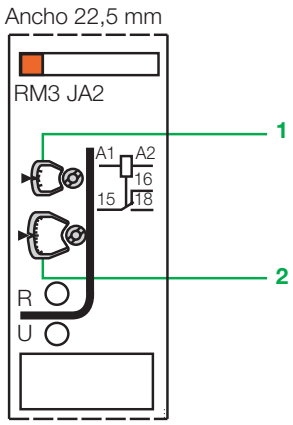


Fig. J9-044: *carátula del relé RM3-JA2.*

Características del relé RM3-JA2

Características del circuito de alimentación						
Tensión asignada de alimentación (Un)	CA 50-60 Hz	V	24	42...48	110...130	220...240
Consumo medio a Un	CA	VA	2,1	2,9	2,4	3,2
Características del relé de salida y de funcionamiento						
Número de contactos NA-NC			1			
Estado del relé de salida			Activado ante una superación del umbral de corriente			
Tensión asignada de empleo (conmutación)		V	250			
Corriente térmica convencional		A	4			
Poder asignado de corte	AC-15, 220 V	A	1,5			
Temporización			Sin			
Deriva del umbral de conmutación	En función de la temperatura ambiente		5 a 30 % del umbral de la corriente regulada			
Histéresis	Ajustable					
Ciclo de medida		ms	< 80			
Indicación del estado de funcionamiento	LED verde encendido		Aparato bajo tensión			
	LED amarillo encendido		Relé activado (superación del umbral de corriente)			

Características del circuito de alimentación (cont.)				
Características de la entrada de medida				
Resistencia interna de entrada y sobrecarga admisible en función de los rangos de medida de corriente	Rango de medida CA 50-60 Hz y =	Resistencia interna de entrada Ri	Sobrecarga permanente admisible	Sobrecarga admisible no repetitiva durante t < 1 s
	3...30 mA 10...100 mA 0,1...1 A	33 Ω 10 Ω 1 Ω	50 mA 150 mA 1,5 A	200 mA 0,5 A 5 A

Tabla J9-045: *características del relé RM3-JA2.*

Esquema de conexionado		
A1-A2	Tensión de alimentación	
B1, B2, B3, C	Corriente a medir	
RM3-JA211	B1-C	3...30 mA
	B2-C	10...100 mA
	B3-C	0,1...1 A
15-18 15-16	Contacto NA-NC del relé de salida	

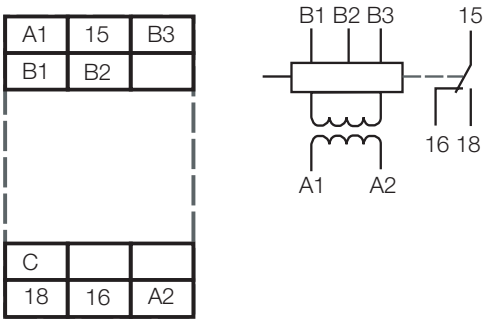


Fig. J9-046: *conexionado del relé RM3-JA2.*

Instalación

■ Ejemplo de sobreintensidad a medir:
□ Umbral de sobreintensidad para medir 0,8 A.
□ Umbral de corriente de rearme 0,6 A.
□ Tensión de alimentación 240 V c.a.
■ Extensión del rango de medida.

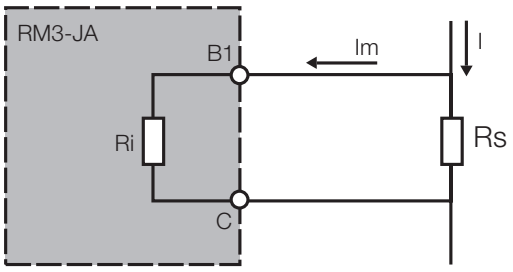


Fig. J9-047: *extensión del rango de medida.*

■ Producto elegido RM3-JA211MU7:
□ Rango de medida de corriente 3 mA a 1 A.
□ Conexión de la corriente a medir B3-C.
■ Principio de medida:
□ Regular el potenciómetro de ajuste del umbral de corriente 2 en 80 (80·0,01 = 0,8).

□ Regular la histéresis 1 en 25 (0,8-0,6 o 0,2, es decir, 25 % de la corriente a medir).
■ Corriente continua o alterna.
Basta con conectar una resistencia “RS” en las bornas B1-C (o B2, B3-C) de la entrada de medida.
El umbral de activación del relé se situará en la mitad del rango del potenciómetro de ajuste si el valor de RS está en torno a

$$RS = \frac{Ri}{\left(\frac{2I}{Im}\right) - 1}$$

con: R1 = Resistencia interna de la entrada B1-C.
Im = Máximo del rango de ajuste del umbral.
I = Umbral de corriente a medir.
Potencia disipada por RS: $P = RS\ (I - Im/2)^2$.
Aplicación: ejemplo del RM3-JA211••• (10 a 100 mA). Conexión B2-C para medir el umbral de 1 A, sabiendo que Ri = 10 Ω para este calibre y que Im = 100 mA.
El valor de RS será:

$$P = \frac{10}{\left(2 \cdot \frac{1}{0,1}\right) - 1} = 0,526\ \ \Omega$$

en consecuencia:

$$P = \left(1 - \frac{0,1}{2}\right)^2 \cdot 0,526, \text{ es decir, } 0,47\ W$$

Por lo tanto, debe instalarse una resistencia “RS” capaz de disipar, al menos, 2 veces el valor calculado, es decir, 1 W para este ejemplo, con el fin de limitar el incremento de temperatura.

Relé de medida de corriente RM3-JA1

Funciones

Este aparato se destina a medir una superación del umbral de corriente preajustada, alterna o continua. La vigilancia se aplica en sobreintensidad o en subintensidad (únicamente con el modelo RM3-JA1••MW) o en sobreintensidad en los demás modelos, dentro de un rango de medida de 3 mA a 15 A.

Campos de aplicación:

■ Control de excitación de máquinas de corriente continua.
■ Control del estado de carga de motores y generadores.
■ Control de la corriente absorbida por un motor trifásico.
■ Vigilancia de circuitos de calefacción o de alumbrado.
■ Control de desactivación de bomba (baja corriente).

Principio de funcionamiento

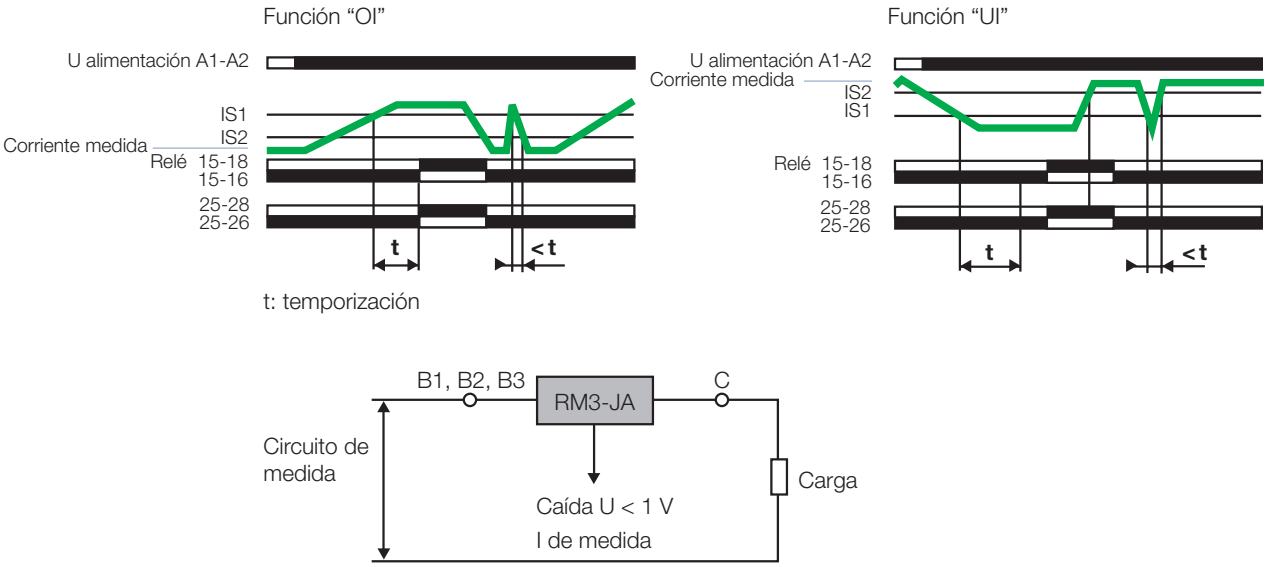
La tensión de alimentación se aplica en las bornas A1-A2.
La corriente a vigilar se conecta en las bornas B1, B2, B3 y C.

Aparato regulado para medir sobreintensidad

(selector en OI, para el modelo RM3-JA1••MW)
Si la corriente es superior al umbral de ajuste IS1, el relé se activa con o sin temporización, según el modelo. Cuando la corriente regresa a un valor IS2 inferior a este umbral, en función del ajuste de la histéresis, el relé se desactiva instantáneamente.

Aparato regulado para medir subintensidad
(selector en Uc, sólo en el modelo RM3-JA1••MW)
Si la corriente es inferior al umbral de ajuste IS1, el relé se activa con o sin temporización, según el modelo. Cuando la corriente regresa a un valor IS2 superior a este umbral, en función del ajuste de la histéresis, el relé se desactiva instantáneamente.
La histéresis es ajustable entre 5 y 30 %: sobreintensidad H = (IS1 – IS2) / IS1, subintensidad h = (IS2 – IS1) / IS1.
Un ciclo de medida sólo dura 80 ms, lo que permite gestionar rápidamente las modificaciones de corriente.

Diagrama funcional



t: temporización

Nota: los rangos de medida pueden extenderse con ayuda de un transformador de corriente cuyo secundario se conecte a las bornas de medida del RM3 correspondiente o mediante una resistencia en paralelo a la entrada de medida.

Fig. J9-048: *diagrama de funcionamiento y esquema de conexionado.*

Carátula relé RM3-JA1

1. Conmutador para seleccionar el rango de temporización (0,05 a 1 s y 1,5 a 30 s).
2. Ajuste de fin de temporización.
3. Ajuste de la histéresis 5 a 30 % (1).
4. Ajuste del umbral de corriente.
5. Selector de ajuste de subintensidad (VI) o sobreintensidad Oc (sólo en el RM3-JA1••MW).
R. Led amarillo: indicación del estado del relé.
U. LED verde: indicación de la puesta en tensión del RM3.

(1) Valor del intervalo de corriente entre activación y desactivación del relé de salida.

Ancho 45 mm

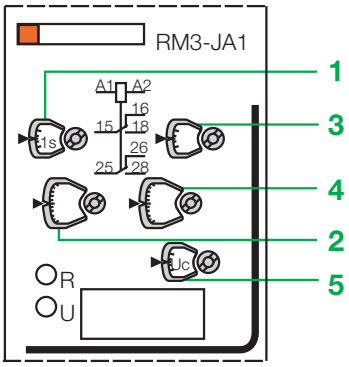


Fig. J9-049: *carátula del relé RM3-JA1.*

Características del relé RM3-JA1

Características del circuito de alimentación						
Tensión asignada de alimentación	CA 50-60 Hz	V	24...240	110...130	220...240	380...145
(Un)	CC	V	24...240	–	–	–
Consumo medio a Un	CA	VA	2,2...6	4,8	3,5	4
	CC	W	2	–	–	–
Características del relé de salida y de funcionamiento						
Número de contactos NA-NC			2			
Estado del relé de salida			Activado ante una superación del umbral de corriente			
Tensión asignada de empleo (conmutación)		V	400			
Corriente térmica convencional		A	5			
Poder asignado de corte	AC-15		230 V-3 A, 400 V-2 A			
Temporización	Ajustable en RM3-JA11	s	0,05...30			
Deriva del umbral de conmutación	En función de la temperatura ambiente. Dentro del rango de la tensión de alimentación (0,85...1,1 Un)		< 0,06 % por grado centígrado < 0,5 %			
Histéresis	Ajustable		5 a 30 % del umbral de corriente regulada			
Ciclo de medida		ms	< 80			
Indicación del estado de funcionamiento	LED verde encendido		Aparato bajo tensión			
	LED amarillo encendido		Relé activado (superación del umbral de corriente)			

Características de la entrada de medida				
Resistencia interna de entrada y sobrecarga admisible en función de los rangos de medida de corriente	Rango de medida CA 50-60 Hz y =	Resistencia interna de entrada Ri	Sobrecarga permanente admisible	Sobrecarga admisible no repetitiva durante t < 1 s
	3...30 mA 10...100 mA 0,1...1 A	33 Ω 10 Ω 1 Ω	50 mA 150 mA 1,5 A	200 mA 0,5 A 5 A
	0,3...1,5 A 1...5 A 3...15 A	0,06 Ω 0,02 Ω 0,006 Ω	2 A 7 A 20 A	10 A 15 A 100 A

Tabla J9-050: *características del relé RM3-JA2.*

Esquema de conexionado		
A1-A2	Tensión de alimentación	
B1, B2, B3, C	Corriente a medir	
RM3-JA1·1	B1-C	3...30 mA
	B2-C	10...100 mA
	B3-C	0,1...1 A
RM3-JA1·12	B1-C	0,3...1,5 A
	B2-C	1...5 A
	B3-C	3...15 A
15-18 15-16	1.er contacto NA-NC del relé de salida	
25-28 25-26	2.º contacto NA-NC del relé de salida	

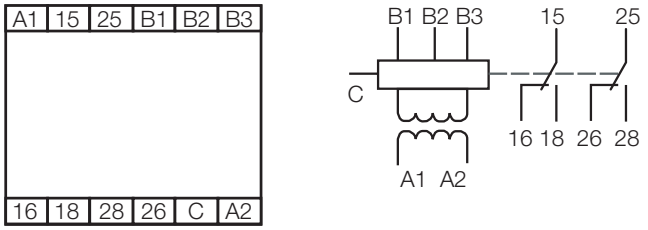


Fig. J9-051: *conexionado del relé RM3-JA1.*

Instalación:

■ Ejemplo de sobreintensidad a medir.
□ Umbral de sobreintensidad para medir: 13 A.
□ Temporización del relé de salida: 5 s.
□ Umbral de corriente de rearme: 11 A.
□ Tensión de alimentación 240 V CA.
■ Extensión del rango de medida.

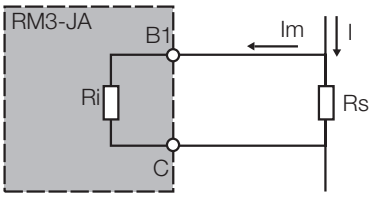


Fig. J9-052: *extensión del rango de medida.*

■ Producto elegido RM3-JA112MW:
□ Rango de medida de corriente 0,3 a 15 A.
□ Conexión de la corriente a medir B3-C (3 a 15 A).
■ Principio de medida:
□ Situar el selector de función 5 en Oc.
□ Situar el conmutador de selección de rango de tiempo 1 en 30 s.
Ajustar el potenciómetro de temporización 2 en 5 s.
Regular el potenciómetro de ajuste del umbral de corriente 4 en 13.
Ajustar la histéresis 3 en 15 % (13 – 11 = 2, es decir, 15,4 % de la corriente a medir).
■ Corriente continua o alterna.
Basta con conectar una resistencia “RS” en las bornas B1-C (o B2, B3-C) de la entrada de medida.

El umbral de activación del relé se situará en la mitad del rango del potenciómetro de ajuste si el valor de RS está en torno a

$$RS = \frac{Ri}{\left(\frac{2I}{Im}\right) - 1}$$

con: R1 = Resistencia interna de la entrada B1-C.
Im = Máximo del rango de ajuste del umbral.
I = Umbral de corriente a medir.
Potencia disipada por RS: $P = RS\ (I - Im/2)^2$.
□ Aplicación: ejemplo del RM3-JA211··· (10 a 100 mA). Conexión B2-C para medir el umbral de 1 A, sabiendo que Ri = 10 Ωpara este calibre y que Im = 100 mA. El valor de RS será:

$$\frac{10}{\left(2 \cdot \frac{1}{0,1}\right) - 1} = 0,526\ \Omega$$

en consecuencia:

$$P = \left(1 - \frac{0,1}{2}\right)^2 \cdot 0,526, \text{ es decir, } 0,47\ W$$

Por lo tanto, debe instalarse una resistencia “RS” capaz de disipar, al menos, 2 veces el valor calculado, es decir, 1 W para este ejemplo, con el fin de limitar el incremento de temperatura.

J
9

9.3.2. Relés para el control de la tensión

Relé de medida de la tensión RM3-UA2

Funciones

Este relé se destina a medir el incremento del umbral de la tensión preajustada, alterna o continua. La vigilancia de la sobretensión se aplica a un rango de 50 mV a 500 V.

Campos de aplicación:

- Control del exceso de velocidad de motores de corriente continua.
- Vigilancia de baterías.
- Vigilancia de redes alternas o continuas.

Principio de funcionamiento

La tensión de alimentación se aplica en las bornas A1-A2.
La tensión a vigilar se conecta en las bornas B1, B2, B3 y C.

Medición de sobretensión

Si la tensión es superior al umbral de ajuste US1, el relé de salida se activa. Cuando la tensión retorna a un US2 inferior a este umbral, en función del ajuste de la histéresis, el relé se desactiva instantáneamente.
La histéresis es ajustable entre 5 y 30 %: h = (US1 – US2) / US1.
Un ciclo de medición sólo dura 80 ms, lo que permite gestionar rápidamente las modificaciones de tensión.

Diagrama funcional

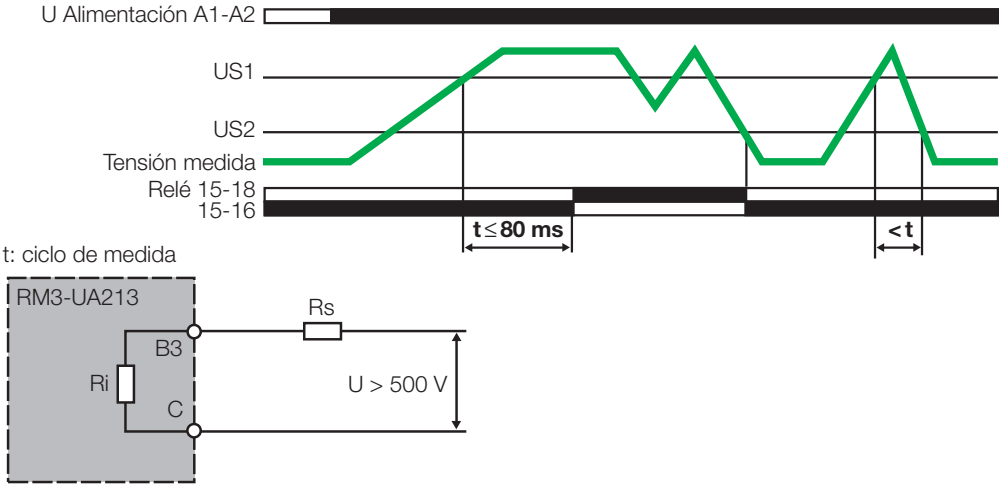


Fig. J9-053: *diagrama de funcionamiento y esquema de conexionado.*

Los rangos de medida pueden extenderse más allá de 500 V incorporando una resistencia en el modelo RM3-UA213.

■ Tensión CC o CA.

Basta con conectar una resistencia adicional (Rs) en serie con la entrada de medida B3.

Si el valor de RS está en torno a:

$$RS = Ri \left(\frac{2U}{Um}\right) - 1 \text{ con}$$

Ri: resistencia interna vista desde la entrada B3/C.
Um: máximo del rango de ajuste de umbral.
U: umbral de tensión a medir.

El umbral de activación del relé se situará en la mitad del recorrido del potenciómetro de ajuste del umbral.

Como regla general, la potencia consumida por la resistencia no supera 0,5 W.

Nota: para extender el rango de medición en tensión c.a., se puede emplear un transformador de tensión cuyo secundario esté conectado en las bornas de medición del RM3 correspondiente.

Carátula relé RM3-UA2

1. Ajuste de la histéresis 5 a 30 % (1).
2. Ajuste del umbral de tensión.
R. Led amarillo: indicación del estado del relé.
U. LED verde: indicación de la puesta en tensión del RM3.
(1) Valor del intervalo de tensión entre la activación y desactivación del relé de salida.

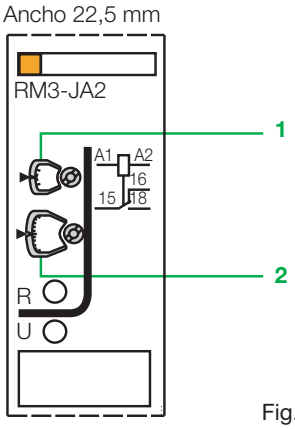


Fig. J9-054: *carátula del relé RM3-UA2.*

Características del relé RM3-UA2

Características del circuito de alimentación						
Tensión asignada de alimentación (Un)	CA 50-60 Hz	V	24	42...48	110...130	220...240
Consumo medio a Un	CA	VA	2,1	2,9	2,4	3,2
Características del relé de salida y de funcionamiento						
Número de contactos NA-NC			1			
Estado del relé de salida			Activado ante una superación del umbral de corriente			
Tensión asignada de empleo (conmutación)		V	250			
Corriente térmica convencional		A	4			
Poder asignado de corte	AC-15, 220 V	A	1,5			
Temporización			Sin			
Deriva del umbral de conmutación	En función de la temperatura ambiente		5 a 30 % del umbral de la corriente regulada			
Histéresis	Ajustable					
Ciclo de medida		ms	< 80			
Indicación del estado de funcionamiento	LED verde encendido		Aparato bajo tensión			
	LED amarillo encendido		Relé activado (superación del umbral de corriente)			

Características de la entrada de medida				
Resistencia interna de entrada y sobrecarga admisible en función de los rangos de medida de corriente	Rango de medida c.a. 50-60 Hz y =	Resistencia interna de entrada Ri	Sobrecarga permanente admisible	Sobrecarga admisible no repetitiva durante t < 1 s
	50...500 mV 0,3...3 V 0,5...5 V	7,7 kΩ 46,5 kΩ 77,5 kΩ	20 V 60 V 80 V	25 V 80 V 100 V
	1...10 V 5...50 V 10...100 V	19 kΩ 95 kΩ 190 kΩ	90 V 150 V 300 V	100 V 200 V 400 V
	30...300 V 50...500 V	570 kΩ 950 kΩ	400 V 550 V	500 V 550 V

Tabla J9-055: *características del relé RM3-UA2.*

Esquema de conexionado	
A1-A2	Tensión de alimentación
B1, B2, B3, C	Tensión a medir
RM3-UA211	B1-C 50...500 mV
	B2-C 0,3...3 V
	B3-C 0,5...5 V
RM3-UA212	B1-C 1...10 V
	B2-C 5...50 V
	B3-C 10...100 V
RM3-UA213	B2-C 30...300 V
	B3-C 50...500 V
15-18 15-16	Contacto NA-NC del relé de salida

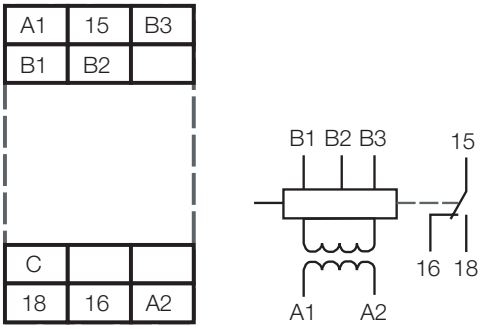


Fig. J9-056: *conexionado del relé RM3-UA2.*

Instalación

■ Ejemplo de sobretensión a medir:
□ Umbral de sobretensión que se medirá: 400 V.
□ Umbral de tensión de rearme 350 V.
□ Tensión de alimentación 48 V CA 50-60 Hz.
■ Producto elegido RM3-UA213DE7:

□ Rango de medida de tensión 30 a 500 V.
□ Conexión de la tensión que se medirá B3-C (50 a 500 V).
■ Principio de medida:
□ Regular el potenciómetro de ajuste del umbral de tensión 2 en 40 (40 ·10 = 400).
□ Regular la histéresis 1 en 12,5 % (400-350 o 50, es decir, 12,5 % de la tensión a medir).

Relé de medida de la tensión RM3-UA1

Funciones

Este relé se destina a medir el incremento del umbral de la tensión preajustada, alterna o continua. La vigilancia de la sobretensión se aplica a un rango de 50 mV a 500 V.

Campos de aplicación:

■ Control del exceso de velocidad de motores de corriente continua.
■ Vigilancia de baterías.
■ Vigilancia de redes alternas o continuas.

Principio de funcionamiento

La tensión de alimentación se aplica en las bornas A1-A2.
La tensión a vigilar se conecta en las bornas B1, B2, B3 y C.

Aparato regulado para medir sobreintensidad (OV)
Si la tensión es superior al umbral de ajuste US1, el relé de salida se activa con temporización o sin ella. Cuando la tensión regresa a un valor US2 inferior a este umbral, en función del ajuste de la histéresis, el relé se desactiva instantáneamente.

Aparato regulado para medir subintensidad (UV)
Si la tensión es inferior al umbral de ajuste US1, el relé de salida se activa con temporización o sin ella. Cuando la tensión regresa a un valor US2 superior a este umbral, en función del ajuste de la histéresis, el relé se desactiva instantáneamente.
La histéresis es ajustable entre 5 y 30 %: sobretensión H = (US1 – US2) / US1, subtensión h = (US2 – US1) / US1.
Un ciclo de medida sólo dura 80 ms, lo que permite gestionar rápidamente las modificaciones de tensión.

Diagrama funcional

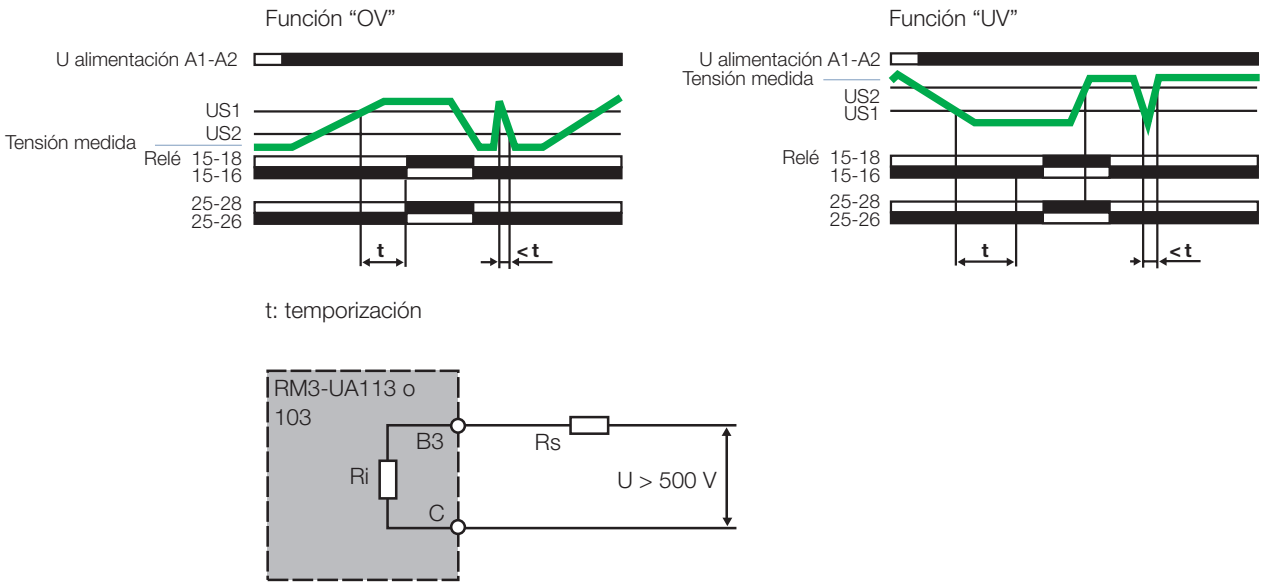


Fig. J9-057: *diagrama de funcionamiento y esquema de conexionado.*

Los rangos de medida pueden extenderse más allá de 500 V incorporando una resistencia en el modelo RM3-UA113.

■ Tensión CC o CA.

Basta con conectar una resistencia adicional (Rs) en serie con la entrada de medida B3 o C.

Si el valor de RS está en torno a:

$$RS = Ri \left(\frac{2U}{Um}\right) - 1 \text{ con}$$

Ri: resistencia interna vista desde la entrada B3/C.
Um: máximo del rango de ajuste de umbral.
U: umbral de tensión a medir.

El umbral de activación del relé se situará en la mitad del recorrido del potenciómetro de ajuste del umbral.

Como regla general, la potencia consumida por la resistencia no supera 0,5 W.

Nota: para extender el rango de medición en tensión c.a., se puede emplear un transformador de tensión cuyo secundario esté conectado en las bornas de medición del RM3 correspondiente.

Carátula relé UA1

1. Conmutador para seleccionar el rango de temporización (0,05 a 1 s o 1,5 a 30 s).
2. Ajuste de fin de la temporización.
3. Ajuste de la histéresis 5 a 30 % (1).
4. Ajuste del umbral de tensión.
5. Selector del ajuste de subtensión (UV) o de sobretensión (OV).
R. LED amarillo: indicación del estado del relé.
U. LED verde: indicación de la puesta en tensión del RM3.
(1) Valor del intervalo de tensión entre la activación y desactivación del relé de salida.

Ancho 45 mm

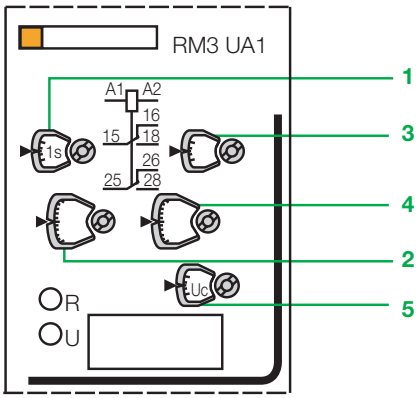


Fig. J9-058: *carátula del relé RM3-UA1.*

Características del relé RME-UA1

Características del circuito de alimentación						
Tensión asignada de alimentación	CA 50-60 Hz	V	24...240	110...130	220...240	380...145
(Un)	CC	V	24...240	–	–	–
Consumo medio a Un	CA	VA	2,2...6	4,8	3,5	4
	CC	W	2	–	–	–
Características del relé de salida y de funcionamiento						
Número de contactos NA-NC			2			
Estado del relé de salida			Activado ante una superación del umbral de tensión			
Tensión asignada de empleo (conmutación)		V	400			
Corriente térmica convencional		A	5			
Poder asignado de corte	AC-15		230 V-3 A, 400 V-2 A			
Temporización	Ajustable en RM3-JA11	s	0,05...30			
Deriva del umbral de conmutación	En función de la temperatura ambiente		< 0,06 % por grado centígrado			
	Dentro del rango de la tensión de alimentación (0,85...1,1 Un)		< 0,5 %			
Deriva del tiempo de temporización	En función de la temperatura nominal de funcionamiento		< 0,06 % por grado centígrado			
	Dentro del rango de la tensión de alimentación (0,85...1,1 Un)		< 0,5 %			
Histéresis	Ajustable		5 a 30 % del umbral de tensión regulada			
Ciclo de medida		ms	< 80			
Indicación del estado de funcionamiento	LED verde encendido		Aparato bajo tensión			
	LED amarillo encendido		Relé activado (superación del umbral de corriente)			

Características de la entrada de medida				
Resistencia interna de entrada y sobrecarga admisible en función de los rangos de medida de corriente	Rango de medida CA 50-60 Hz y =	Resistencia interna de entrada Ri	Sobrecarga permanente admisible	Sobrecarga admisible no repetitiva durante t < 1 s
	50...500 m V 0,3...3 V 0,5...5 V	7,7 kΩ 46,5 kΩ 77,5 kΩ	20 V 60 V 80 V	25 V 80 V 100 V
	1...10 V 5...50 V 10...100 V	19 kΩ 95 kΩ 190 kΩ	90 V 150 V 300 V	10 0 V 200 V 400 V
	30...300 V 50...500 V	570 kΩ 950 kΩ	400 V 550 V	500 V 550 V

Tabla J9-059: *características del relé RM3-UA1.*

Esquema de conexionado	
A1-A2	Tensión de alimentación
B1, B2, B3, C	Tensión a medir
RM3-UA211	B1-C 50...500 mV
	B2-C 0,3...3 V
	B3-C 0,5...5 V
RM3-UA212	B1-C 1...10 V
	B2-C 5...50 V
	B3-C 10...100 V
RM3-UA213	B2-C 30...300 V
	B3-C 50...500 V
15-18 15-16	1.er contacto NA-NC del relé de salida
25-28 25-26	2.º contacto NA-NC del relé de salida

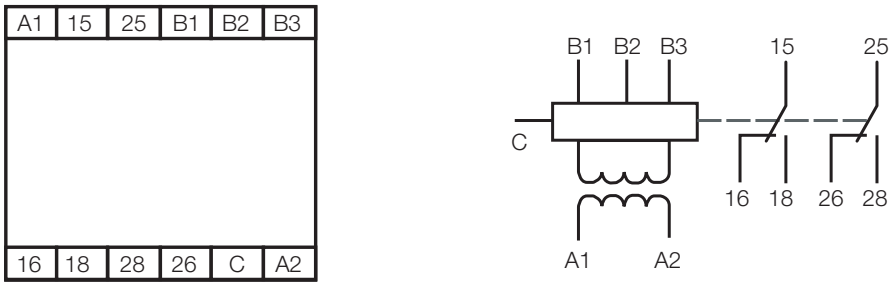


Fig. J9-060: *conexionado del relé RM3-UA1.*

Instalación:

■ Ejemplo de subtensión a medir:
□ Umbral de subtensión a medir 12 V CC.
□ Temporización del relé de salida 20 s.
□ Umbral de tensión de rearme 13,2 V.
□ Tensión de alimentación 230 V 60 Hz.
■ Producto elegido RM3-UA112MU7:
□ Rango de medida de tensión 1 a 100 V
□ Conexión de la tensión que se medirá B2-C (5 a 50 V)
■ Principio de medida:
□ Situar el selector de función 5 en UV.
□ Situar el conmutador de selección de rango de tiempo 1 en 30 s.
□ Regular el potenciómetro 2 en 20.
□ Regular el potenciómetro de ajuste del umbral de tensión 4 en 12 (12 · 1 =).
□ Ajustar la histéresis 3 en 10 % (13,2 V – 12 V = 1,2 V, es decir, 10 % del valor de la tensión a medir).

9.3.3. Relés para el control de redes trifásicas

Relé de control de redes trifásicas RM3-TG2

Funciones

Este aparato controla la presencia y el sentido de rotación de una red trifásica no cargada.

Campo de aplicación:

■ Conexión de un equipo móvil:
□ Material de obras (grúas, bombas).
□ Material agrícola.
□ Camiones frigoríficos.
□ Instalaciones de aire acondicionado y frío.

■ Protección de las personas y del material contra las consecuencias de una inversión del sentido de marcha:
□ Elevación.
□ Manutención.
□ Ascensores.
□ Escaleras mecánicas.
□ Etc.
■ Control de redes trifásicas sensibles.

Principio de funcionamiento

Conectando la tensión de la red a vigilar en las bornas L1, L2, L3 del producto, esto permite además su alimentación.
En funcionamiento normal, el relé de salida está activado y el LED amarillo está encendido. Ante un fallo de sentido de rotación de estas fases o una ausencia de fase(s), el relé se desactiva (o no puede activarse durante la puesta en tensión) y el LED amarillo se apaga.
Este producto ha sido diseñado para controlar redes no cargadas.
En el caso de redes cargadas, a pesar del corte de una fase, una tensión de retorno puede ser registrada por el RM3, impidiendo de esta forma la detección del fallo real (umbral de detección de ausencia de fase U < 60 V).
Para el control de redes cargadas, elegir el RM3-TR o TAR1.

Diagrama funcional

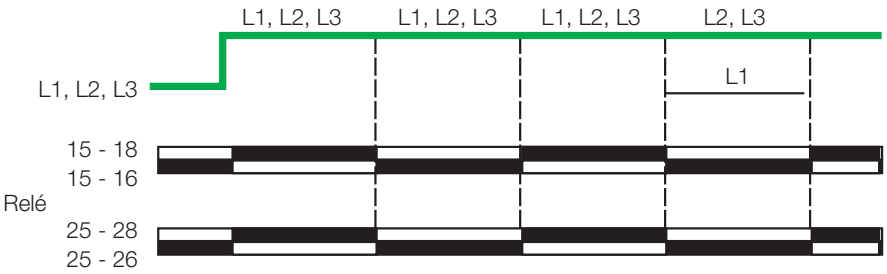


Fig. J9-061: *diagrama de funcionamiento.*

Carátula

R LED amarillo: indicación del estado del relé.

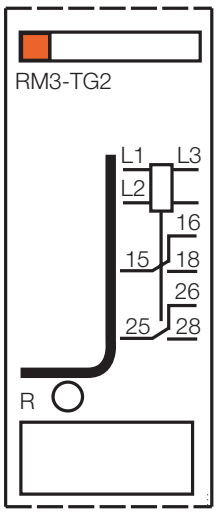


Fig. J9-062: *carátula del relé RM3-TG2.*

Características relé RM3-TG2

Características del circuito de alimentación			
Tensión asignada de alimentación (Un)	CA 50-60 Hz	V	220...500
Consumo medio a Un	CA	VA	2,2...12,5
Características del relé de salida y de funcionamiento			
Número de contactos NA-NC			2
Estado del relé de salida			Activado ante funcionamiento sin fallos
			Desactivado o sin posibilidad de activación ante un fallo en el orden de fases o ausencia de fase(s)
Tensión asignada de empleo (conmutación)		V	250
Corriente térmica convencional		A	4
Poder asignado de corte	AC-15, 220 V	A	1,5
Temporización			Sin
Indicación del estado de funcionamiento	LED amarillo encendido		Relé activado

Tabla J9-063: *características del relé RM3-TG2.*

Esquema de conexionado	
L1, L2, L3	Tensión de alimentación
L1, L2, L3	Tensión trifásica a controlar
RM3-TG2	L1, L2, L3, 220...500 V (50-60) Hz
15-18 15-16	1.er contacto NA-NC del relé de salida
25-28 25-26	2.º contacto NA-NC del relé de salida

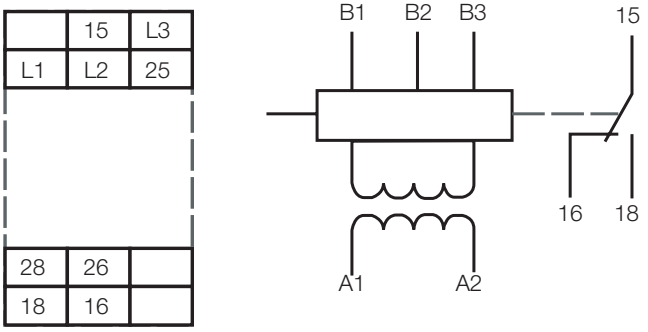


Fig. J9-064: *conexionado del relé RM3-TG2.*

Relés de control de redes trifásicas RM3-TR1

Funciones

Este relé multifunción se destina al control de la presencia y el sentido de rotación de las fases de una red trifásica, así como de la sobretensión o la subtensión.

Campo de aplicación:

■ Conexión de un equipo móvil:
□ Material de obras (grúas, bombas).
□ Material agrícola.
□ Camiones frigoríficos.
□ De aire acondicionado y frío.
■ Protección de las personas y del material contra las consecuencias de una inversión del sentido de marcha:

- Elevación.
- Manutención.
- Ascensores.
- Escaleras mecánicas.
- Etc.

Principio de funcionamiento

La tensión de alimentación se aplica a las bornas A1-A2.
La vigilancia de la red trifásica se aplica a las bornas L1, L2, L3.
En funcionamiento normal, el relé de salida está activado y el LED amarillo está encendido.
El relé de salida se desactiva y el LED amarillo se apaga ante los siguientes fallos:
Sobretensión o subtensión:
■ Si la tensión sale del rango el relé de salida se desactiva:
- Sobretensión: el LED rojo > U se enciende.
- Subtensión: el LED rojo < U se enciende.

Cuando la red regresa a su valor nominal, el relé se rearma en función del valor de la histéresis (5 %) y se apaga el piloto correspondiente.
Un conmutador permite elegir una temporización regulable de 0,1 a 10 s. La función ⊠ permite no tener en cuenta las “sobretensiones” o “subtensiones” transitorias. La función ■ permite tener en cuenta todos los rebasamientos y retarda el rearme del relé.
Ausencia o fallo en el sentido de rotación de las fases.
El relé de salida se desactiva sin temporización ante una ausencia de fase o una mala sucesión de las mismas, y el LED “P” rojo se enciende.
El relé de salida se activa y el piloto de fallos se apaga en cuanto la red vuelve a la normalidad (función ⊠) o tras una temporización preajustada (función ■).

Diagrama funcional

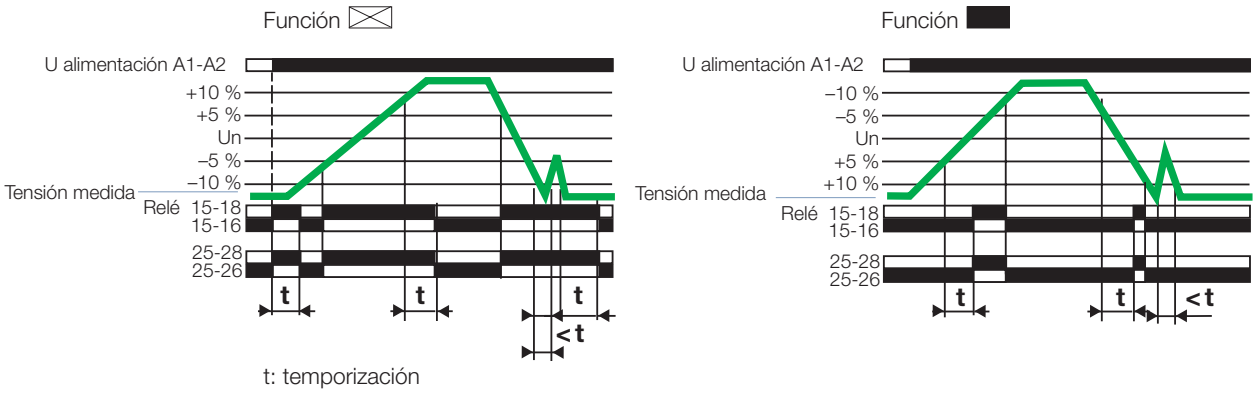


Fig. J9-065: *diagrama de funcionamiento del relé RM3-TR1.*

Carátula del relé RM3-TR1

1. Selector de función de temporización:
⊠ detección retardada de fallo.
■ detección prolongada de fallo.
2. Potenciómetro de temporización en segundos.
R. LED amarillo: indicación del estado del relé.
U. LED verde: indicación de puesta en tensión del RM3.
>U. LED rojo: fallo de sobretensión.
<U. LED rojo: fallo de subtensión.
P. LED rojo: ausencia o fallo de sentido de rotación de las fases.

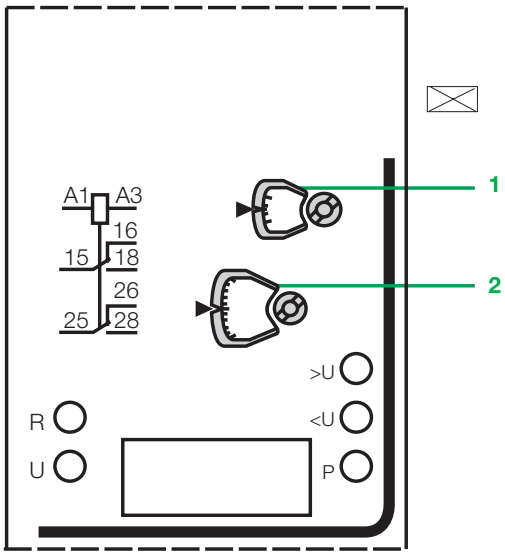


Fig. J9-066: *carátula del relé RM3-TR1.*

Características del relé RM3-TR1

Características del circuito de alimentación						
Tensión asignada de alimentación (Un)	CA 50-60 Hz	V	110...130	220...240	380...415	
Consumo medio a Un	CA	VA	2,7	2,8	3	
Características del relé de salida y de funcionamiento						
Número de contactos NA-NC			2			
Estado del relé de salida			Activado ante un fallo de sobretensión, subtensión o ante un fallo en el orden de las fases o por ausencia de fase			
Tensión asignada de empleo (conmutación)		V	400			
Corriente térmica convencional		A	5			
Poder asignado de corte	AC-15		220 V - 3 A, $00 V - 2 A			
Temporización	Sólo por fallo de sobretensión o subtensión	s	0,1...10			
Deriva del umbral de conmutación	En función de la temperatura ambiente		< 0,06 % por grado centígrado			
	Dentro del rango de la tensión de alimentación (0,85...1,1 Un)		< 0,5 %			
Deriva del tiempo de temporización	En función de la temperatura ambiente		< 0,06 % por grado centígrado			
	Dentro del rango de la tensión de alimentación (0,85...1,1 Un)		< 0,5 %			

Características del circuito de alimentación (cont.)			
Características del relé de salida y de funcionamiento			
Histéresis disparo	Fija		Aproximadamente 5 % del umbral de
Ciclo de medida	Fijo	ms	< 80
Indicación del estado de funcionamiento en posición de encendido	U LED verde (e)		Aparato bajo tensión
	R LED amarillo (e) >U LED rojo (e)		Relé activado Sobretensión
	<U LED rojo (e)		Subtensión
	P LED rojo (e)		Fallo en el sentido de rotación de las fases o ausencia de fase
Características de la entrada de control			
Tensión a controlar (1)	CA 50 Hz	V	220, 400, 500

Tabla J9-067: *características del relé RM3-TR1.*

Esquema de conexionado

A1-A2	Tensión de alimentación	
L1, L2, L3	Tensión a controlar	
RM3-TR111	L1	220 V (50 Hz)
	L2	
	L3	
RM3-TR113	L1	400 V (50 Hz)
	L2	
	L3	
RM3-UA213	L1	400 V (50 Hz)
	L2	
	L3	
15-18 15-16	1.er contacto NA-NC del relé de salida	
25-28 25-26	2.º contacto NA-NC del relé de salida	

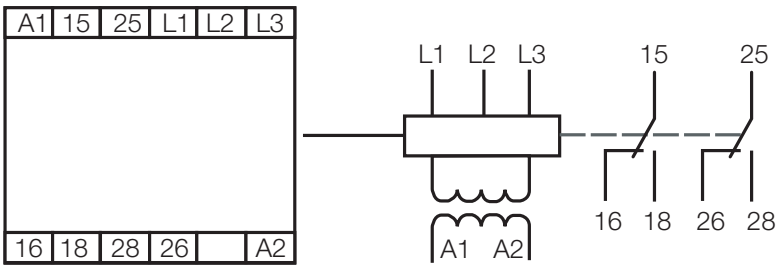


Fig. J9-068: *conexionado del relé RM3-UA1.*

Instalación

Si la tensión trifásica a vigilar tiene el mismo valor que la tensión de alimentación, es posible alimentar el módulo uniendo A1 con L1 por un lado y A2 con L3 por otro. Sin embargo, en este caso no se pueden visualizar determinados fallos: ausencia de fase en L1 o L3, por ejemplo.

Relés de control de redes trifásicas RM3-TA2

Funciones

■ Este relé detecta:

□ Un fallo de la asimetría de las fases (desequilibrio) dentro de un umbral ajustable del 5 al 15 % (disminución o incremento de la tensión de una de las fase con respecto a las otras dos).

□ Ausencia de fase(s).
□ Un fallo en el sentido de rotación de las fases.

Campo de aplicación:

■ Conexión de un equipo móvil:
□ Material de obras (grúas, bombas).
□ Material agrícola.
□ Camiones frigoríficos.
□ De aire acondicionado y frío.

Principio de funcionamiento

Conectar la red a vigilar en las bornas L1, L2, L3 del relé, y nos permite además su alimentación.
En funcionamiento normal, el relé de salida está activado el LED amarillo está encendido.
Ante un fallo por asimetría en la(s) fase(s) o en el sentido de rotación de las mismas, tras una temporización fija de 0,5 segundos, el relé de salida se activa (o no puede activarse durante la puesta bajo tensión y el LED amarillo se apaga).
Una histéresis (1) fija del 20 % se incluye en este aparato.

Diagrama funcional

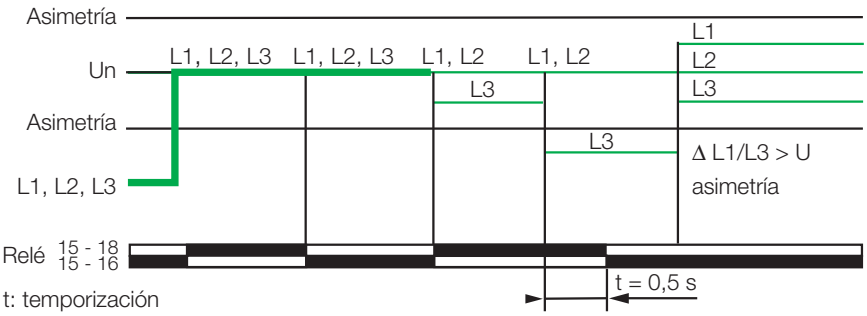


Fig. J9-069: *diagrama de funcionamiento del relé RM3-TA2.*

(1) La histéresis es el valor del intervalo de tensión (disimetría) entre la activación y la desactivación del relé de salida (% con respecto al valor de asimetría preajustado).

■ Ejemplo: asimetría ajustada 10 % red 400 V.
□ Umbral de disparo del relé: 400 – 10 % = 360 V.
□ Umbral de rearme del relé: 360 V + (20 % · 10 %) de 360 V = 367,2 V.

Carátula del relé RM3-TA2

1. Potenciómetro de ajuste del umbral de asimetría de 5 a 15 %.
R. LED amarillo: indicación del estado del relé.

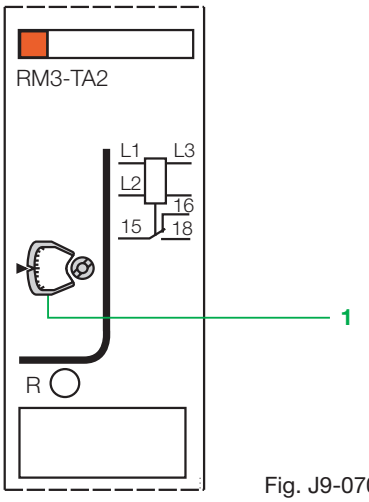


Fig. J9-070: *carátula del relé RM3-TA2.*

Características del relé RM3-TA2

Características del circuito de alimentación				
Tensión asignada de alimentación (Un)	CA 50 Hz	V	220...240	380...415
Consumo medio a Un	Fases L2, L3 CA	VA	1,3	1,4
Tolerancia de la tensión asignada de alimentación y de control			+ o –15 %	+ o –15 %
Características del relé de salida y de funcionamiento				
Número de contactos NA-NC			1	
Estado del relé de salida			Activado ante un fallo de asimetría de fase(s) o en el sentido de rotación de las fases	
Tensión asignada de empleo (conmutación)		V	250	
Corriente térmica convencional		A	4	
Poder asignado de corte	AC-15, 220 V		1,5	
Temporización en el disparo Deriva del umbral de conmutación	Fija En función de la temperatura ambiente	s	0,5 < 0,06 % por grado centígrado	
	Dentro del rango de la tensión de alimentación (0,85...1,1 Un)		< 0,5 %	
Histéresis	Fija		Aproximadamente 20 % con respecto al umbral de asimetría	
Control de asimetría de fases	Ajustable		5...15 %	
Indicación del estado de funcionamiento en posición de encendido	LED amarillo encendido		Relé activado	

Tabla J9-071: *características del relé RM3-TA2.*

Esquema de conexionado

L1, L2, L3	Tensión de alimentación	
L1, L2, L3	Tensión a controlar	
RM3-TA211	L1 L2 L3	220...240 V (50 Hz)
RM3-TA213	L1 L2 L3	380...415 V (50 Hz)
15-18 15-16	Contacto NA-NC del relé de salida	

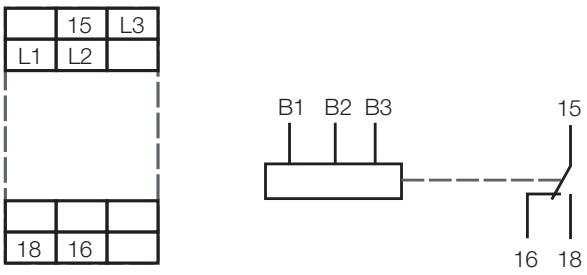


Fig. J9-072: *conexionado del relé RM3-TA2.*

Relés de control de redes trifásicas RM3-TAR1

Funciones:

■ Este relé detecta:

□ Un fallo de la asimetría de las fases (desequilibrio) dentro de un umbral ajustable del 5 al 15 % (disminución o incremento de la tensión de una de las fase con respecto a las otras dos).

□ Ausencia de fase(s).

□ Un fallo en el sentido de rotación de las fases.

Campo de aplicación:

■ Conexión de un equipo móvil:

□ Material de obras (grúas, bombas).

□ Material agrícola.

□ Camiones frigoríficos.

□ De aire acondicionado y frío.

Protección de las personas y del material contra las consecuencias de una inversión del sentido de marcha:

– elevación,

– manutención,

– ascensores,

– escaleras mecánicas.

Control de redes trifásicas sensibles.

Principio de funcionamiento

La tensión de alimentación se conecta a las bornas A1, A2. Conectar la red a vigilar en las bornas, L1, L2, L3 del relé.

En funcionamiento normal, el relé de salida está activado, los LED amarillo y verde están encendidos.

Ante un fallo por asimetría en la(s) fase(s) o en el sentido de rotación de las mismas, el relé de salida se activa (o no puede activarse durante la puesta bajo tensión), el LED amarillo se apaga y el LED rojo P se enciende.

Ante un fallo de asimetría, tras una temporización regulada entre 0,1 y 10 s, el relé de salida se desactiva, el LED amarillo se apaga y el LED rojo A se enciende.

Una histéresis (1) fija del 20 % se incluye en este aparato.

Diagrama funcional

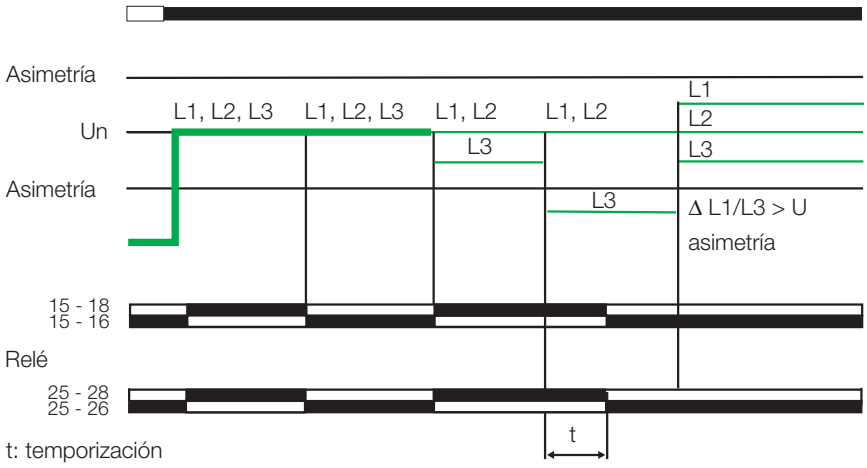


Fig. J9-073: *diagrama de funcionamiento del relé RM3-TAR1.*

(1) La histéresis es el valor del intervalo de tensión (disimetría) entre la activación y la desactivación del relé de salida (% con respecto al valor de asimetría preajustado).

■ Ejemplo: asimetría ajustada 10 % red 400 V.
□ Umbral de disparo del relé: 400 – 10 % = 360 V.
□ Umbral de rearme del relé: 360 V + (20 % · 10 %) de 360 V = 367,2 V.

Carátula del relé RM3-TAR1

1. Potenciómetro de ajuste del umbral de asimetría de 5 a 15 %.
2. Potenciómetro de ajuste de temporización 0,1 a 10 s.
R. LED amarillo: indicación del estado del relé.
U. LED verde: indicación de puesta bajo tensión del RM3.
A. LED rojo: disimetría de fases.
P. LED rojo: ausencia de las fases.
P y A: fallo en el sentido de rotación de las fases o de ausencia de una fase.

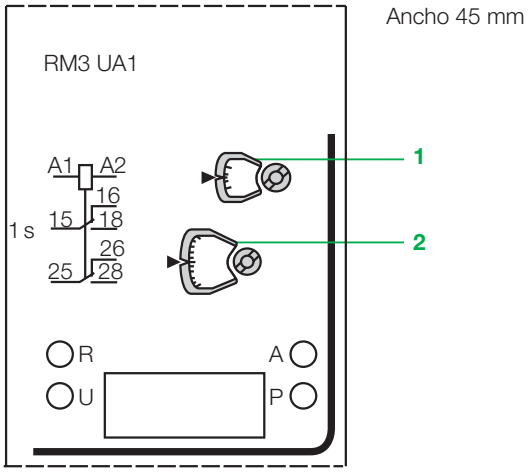


Fig. J9-074: *carátula del relé RM3-TAR1.*

Características del relé RM3-TR1

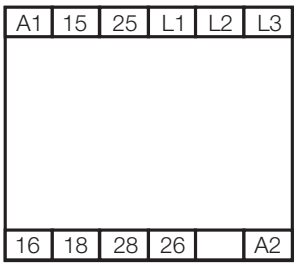
Características del circuito de alimentación						
Tensión asignada de alimentación (Un)	CA 50-60 Hz	V	110...130	220...240	380...415	
Consumo medio a Un	CA	VA	2,7	2,8	3	
Características del relé de salida y de funcionamiento						
Número de contactos NA-NC			2			
Estado del relé de salida			Activado ante un fallo de asimetría, de ausencia o del sentido de rotación de las fases			
Tensión asignada de empleo (conmutación)		V	400			
Corriente térmica convencional		A	5			
Poder asignado de corte	AC-15		220 V - 3 A, 400 V - 2 A			
Temporización	Sólo por fallo de sobretensión o subtensión	s	0,1...10			
Deriva del umbral de conmutación	En función de la temperatura ambiente		< 0,06 % por grado centígrado			
	Dentro del rango de la tensión de alimentación (0,85...1,1 Un)		< 0,5 %			
Deriva del tiempo de temporización	En función de la temperatura ambiente		< 0,06 % por grado centígrado			
	Dentro del rango de la tensión de alimentación (0,85...1,1 Un)		< 0,5 %			
Histéresis	Fija		Aproximadamente 20 % con respecto al umbral de asimetría			

Características del circuito de alimentación (cont.)			
Características del relé de salida y de funcionamiento			
Control de asimetría de fases	Ajustable		5 a 15 %
Ciclo de medida		ms	< 100
Indicación del estado de funcionamiento en posición de encendido	U LED verde (e)		Aparato bajo tensión
	R LED amarillo (e)		Relé activado
	> U LED rojo (e)		Sobretensión
	< U LED rojo (e)		Subtensión
	P LED rojo (e)		Fallo en el sentido de rotación de las fases o ausencia de fase
Características de la entrada de control			
Tensión a controlar (1)	CA 50 Hz	V	220, 400, 500

Tabla J9-075: *características del relé RM3-TR1.*

Esquema de conexionado

A1-A2	Tensión de alimentación	
L1, L2, L3	Tensión (tri) a controlar	
RM3-TAR111	L1 L2 L3	220...240 V (50 Hz)
RM3-TAR113	L1 L2 L3	380...415 V (50 Hz)
RM3-TAR115	L1 L2 L3	480...500 V (50 Hz)
15-18 15-16	1.er contacto NA-NC del relé de salida	
25-28 25-26	2.º contacto NA-NC del relé de salida	



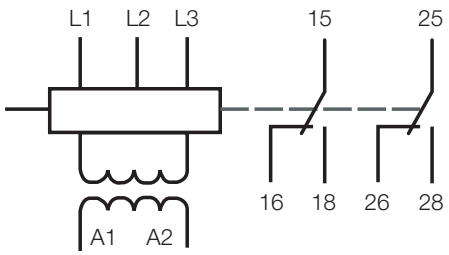


Fig. J9-076: *conexionado del relé RM3-UA1.*

9.3.4. Relés de protección de contactos sensibles y/o señales débiles

Relés de protección de contactos sensibles RM3-EA1

Funciones

Este aparato protege y amplifica una señal de bajo nivel “todo o nada”. Puede utilizarse con o sin función de memoria. La temporización regulable de 0,05 a 30 s evita los disparos del relé en caso de parásitos o de rebotes del contacto a proteger. Puede ser controlado mediante un contacto mecánico o un conmutador estático de 3 hilos.

Campos de aplicación:

- Protección.
- Incremento de fiabilidad.
- Amplificación de salidas de bajo nivel, de aparatos de medición, de captadores, de sondas, etc.

Principio de funcionamiento

La tensión de alimentación se aplica a las bornas A1-A2.

Protección de contactos de “todo o nada”

El relé de salida del RM3 se activa cuando las bornas Y1-Y2 son conectadas al contacto a proteger y se cierra éste.

Protección de contactos con memoria (biestable)

El relé de salida del RM3 se activa cuando las bornas Y1-Y3 son conectadas al contacto a proteger y se cierra éste durante un tiempo superior a 20 ms. Permanece activado tras la apertura de Y1-Y3.

Se desactiva cuando Y1-Y4 son cortocircuitados.

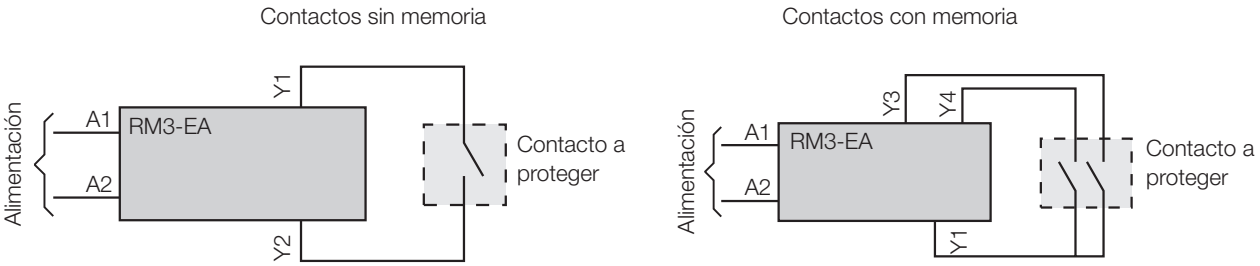


Fig. J9-077: *esquemas de conexionado del relé RM3-EA1, con o sin memoria.*

Diagrama funcional

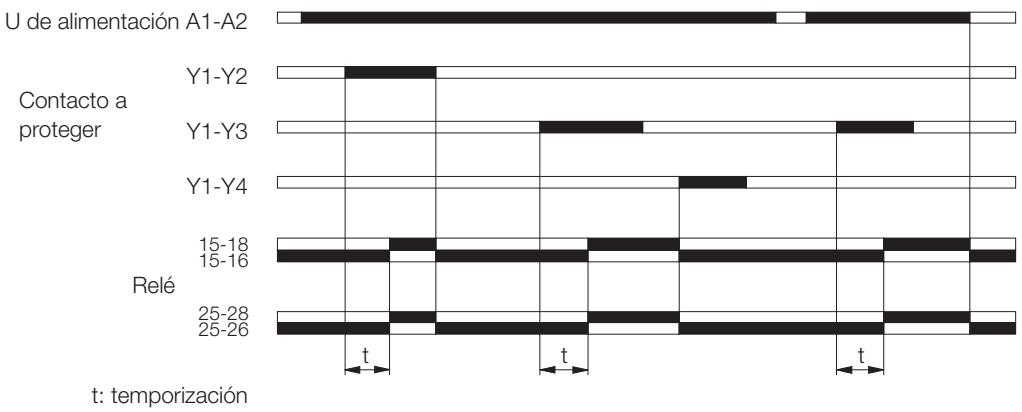


Fig. J9-078: *diagrama de funcionamiento del relé RM3-EA1.*

Características del relé RM3-EA1

Características del circuito de alimentación						
Tensión asignada de alimentación (Un)	CA 50-60 Hz	V	24	110...130	220...240	380...145
Consumo medio a Un	CA	VA	3,4	3,4	3,4	3,4
Características del relé de salida y de funcionamiento						
Número de contactos NA-NC			2			
Estado del relé de salida			(1)			
Tensión asignada de empleo (conmutación)		V	400			
Corriente térmica convencional		A	5			
Poder asignado de corte	AC-15		230 V - 3 A, 400 V - 2 A			
Temporización en la activación	Ajustable	s	0,05...30			
Temporización en la desactivación		ms	50			
Indicación del estado de funcionamiento		ms	20			
Indicación del estado de funcionamiento	U LED verde encendido		Aparato bajo tensión			
	R LED amarillo encendido		Relé activado			
Características de la entrada de medida						
Resistencia	Activación garantizada		Contactos “todo o nada” Y1-Y2 < 6,5 kΩ Contactos biestables Y1-Y4 < 6,5 kΩ			
	Desactivado garantizado		Contactos “todo o nada” Y1-Y2 < 19 kΩ Contactos biestables Y1-Y4 < 19 kΩ			
Tensión de vacío	Corriente CC	V	< 10			
Corriente de conmutación		mA	< 3			
Tensión aplicada permanente (máxima)	Control de 3 hilos corriente CC	V	< 30			

(1) Si los circuitos Y1-Y3 e Y1-Y4 se cierran, el relé de salida se activa.
La puesta a cero de la memoria del relé se hace con un corte de la alimentación.
En caso de corte de alimentación, el relé se desactiva y se rearma en el momento de reconectar, solamente en el caso en que el circuito Y1-Y3 esté cerrado.

Tabla J9-079: *características del relé RM3-EA1.*

Carátula del relé RM3-EA1

1. Conmutador de selección de rango de temporización (0,05 a 1 s y 1,5 a 30 s).
2. Ajuste de fin de la temporización.
R. LED amarillo: indicación del estado del relé.
U. LED verde: indicación de puesta bajo tensión del RM3.

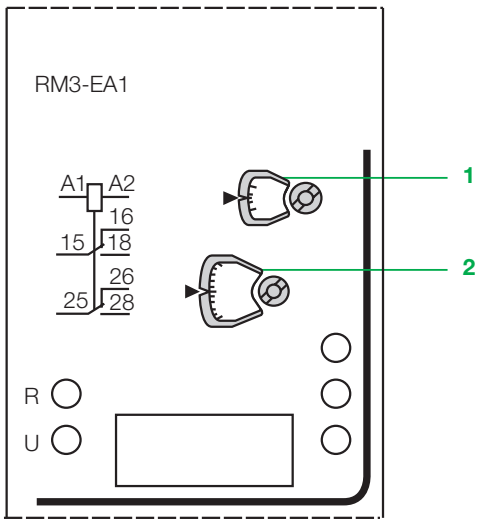
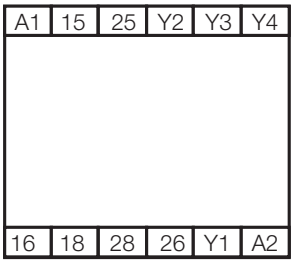


Fig. J9-080: *carátula del relé RM3-EA1.*

Esquema de conexionado

Y1, Y2	Tensión de alimentación	
Y1, Y2, Y3, Y4	Conexión contactos	
RM3-EA1·1	Y1 Y2	Protección contacto "todo o nada" Protección contacto biestable
	Y1 Y3	Activación
	Y1 Y4	Desactivación
15-18 15-16	1.er contacto NA-NC del relé de salida	
25-28 25-26	2.º contacto NA-NC del relé de salida	



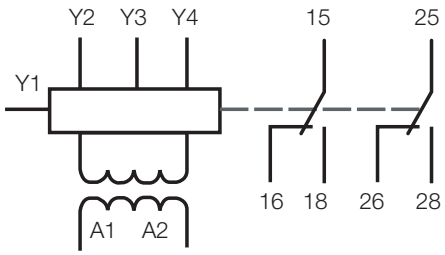


Fig. J9-081: *conexionado del relé RM3-EA1.*

Instalación

Activación mediante conmutador estático de 3 hilos NPN.
Marcha: el relé se activa (Y1-Y3).
Parada: el relé se desactiva (Y1-Y4).

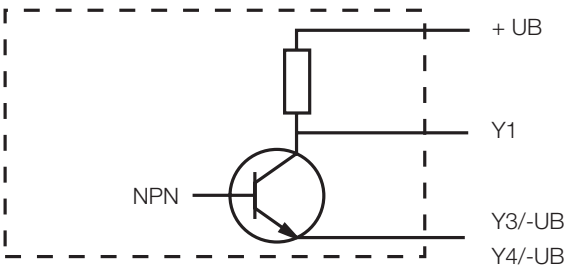


Fig. J9-082: *esquema de conexionado del conmutador.*

Los relés de los contactos con punto común pueden conectarse a dos RM3-EA1 separados.
El punto común de los contactos debe ser conectado a la borna Y2 de cada RM3-EA1.

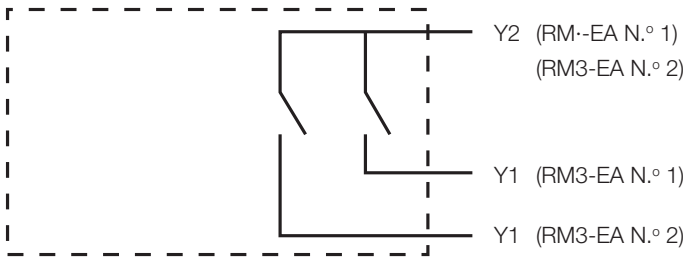


Fig. J9-083: *esquema de conexionado de los contactos conmutados.*

10. Aparamenta para el control del movimiento y presencia

Podremos controlar el movimiento de los cuerpos, en su recorrido y posicionamiento, así como la presencia de personas, de cuerpos sólidos, presencia de líquidos y su nivel, la presión de los gases y los líquidos.
Para ello dispondremos de:
- Interruptores de posición.
- Detectores de proximidad.
- Detectores fotoeléctricos.
- Presostatos, vacuostatos.
- Detectores de niveles de líquidos.
- Detectores de presencia humana.
- Detectores para la seguridad

10.1. Los interruptores de posición

10.1.1. Generalidades

Detección electromecánica

Los interruptores de posición están presentes en todas las instalaciones automatizadas, en máquinas y máquinas herramienta, así como en diversas aplicaciones, debido a las numerosas ventajas propias de su tecnología.
Transmiten al sistema en tratamiento los datos sobre:
- Presencia/ausencia.
- Paro.
- Posicionamiento.
- Fin de carrera.

Desde el punto de vista eléctrico:
- Separación galvánica de los circuitos.
- Muy buena aptitud para la conmutación de corrientes débiles de carga, según el modelo, combinado con una gran robustez eléctrica.
- Muy buena resistencia al cortocircuito en coordinación con las protecciones apropiadas.
- Inmunidad total a los parásitos electromecánicos.
- Tensión de empleo elevada.

Desde el punto de vista mecánico:
- Apertura positiva de los contactos.
- Gran resistencia a los diversos ambientes industriales (ensayos normalizados y específicos en el laboratorio).
- Buena fidelidad, hasta 0,01 mm sobre los puntos de accionamiento.
- Funcionamiento simple visualizado.

Movimientos de detección

Movimiento rectilíneo

En reposo. En servicio.

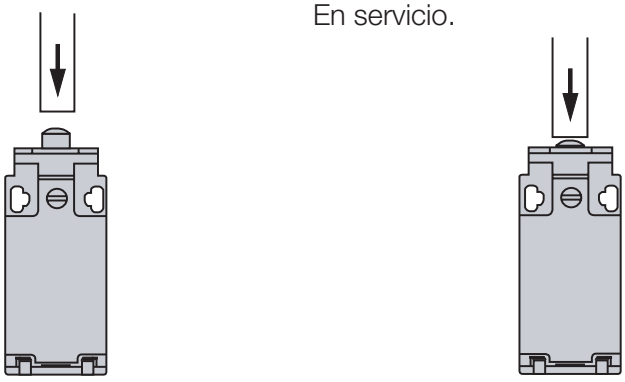
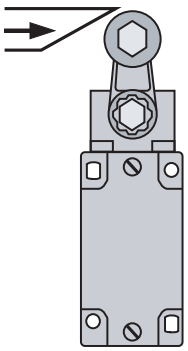


Fig. J10-001: *esquema del movimiento rectilíneo para definir el estado.*

Movimiento angular

En reposo.



En servicio.

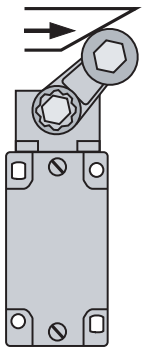


Fig. J10-002: *esquema del movimiento angular para definir el estado.*

10.1.2. Terminología

Valor asignado de una magnitud

Sustituye al antiguo valor nominal. Es el valor fijado para el funcionamiento especificado.

Categorías de empleo:

■ AC-15 sustituye a AC-11: accionamiento de electroimán en CA, ensayo 10 Ie/Ie.

■ AC-12: accionamiento de cargas óhmicas en CA, o cargas estáticas aisladas por foto acoplador.

■ DC-13 sustituye a DC-11: accionamiento del electroimán en CC, ensayo Ie/Ie.

Carrera de apertura positiva

Carrera mínima entre el inicio del movimiento del elemento de mando y la posición correspondiente a la realización de la apertura positiva.

Fuerza de apertura positiva

Fuerza aplicada al elemento de mando para realizar la apertura positiva.

Poder de conmutación

Nota: I_{the} ya no es un valor asignado y no puede ser marcado sobre el aparato (es una corriente convencional para las pruebas de calentamiento).

Ejemplo: a una categoría A 300 corresponde una corriente de empleo máxima de 6 A-120 V o 3 A-240 V, siendo la corriente I_{the} de 10 A.

Apertura positiva

Un aparato cumple con esta premisa cuando todos los elementos de los contactos de apertura de éste pueden ser llevados con certeza a su posición de apertura (ninguna unión elástica entre los contactos móviles y el elemento de mando en el que se aplica el esfuerzo de accionamiento).

Todos los interruptores de posición equipados, bien con un elemento de contacto de apertura lenta, bien con un elemento de contacto de apertura brusca NC + NA (forma Zb), son de apertura positiva y en total conformidad con la norma CEI 947-5-1 capítulo 3.

La nueva generación de elementos de contacto XES-P2151, y sus variantes, está equipada con un dispositivo patentado de visualización de cambio del estado y de la carrera de positividad.

Contacto de ruptura brusca

Se caracteriza por puntos de accionamiento y de desaccionamiento bien diferenciados.

La velocidad de desplazamiento de los contactos móviles es independiente de la velocidad del elemento de mando. Esta particularidad permite obtener rendi-

mientos eléctricos satisfactorios, aún en el caso de bajas velocidades de desplazamiento del elemento de mando.

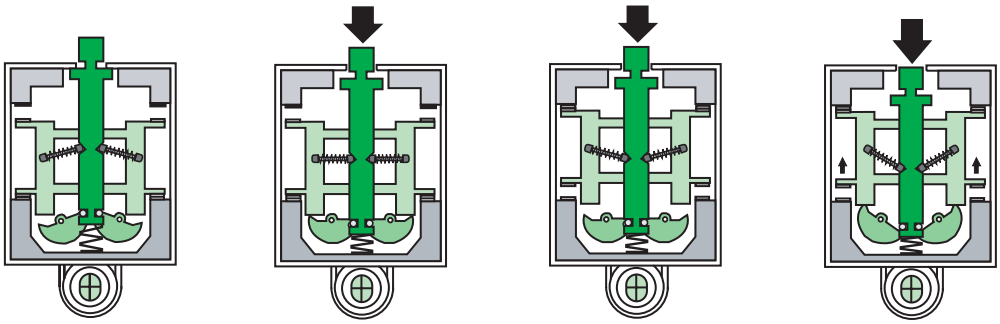


Fig. J10-003: *estados y movimientos de una carrera.*

Contacto de ruptura lenta
Se caracteriza por puntos de accionamiento y de desaccionamiento no diferenciados.
La velocidad de desplazamiento de los contactos móviles es igual o proporcional a la velocidad del elemento de mando (que no debe ser inferior a 0,001 m/s).
La distancia de apertura también es dependiente de la carrera del elemento de mando.

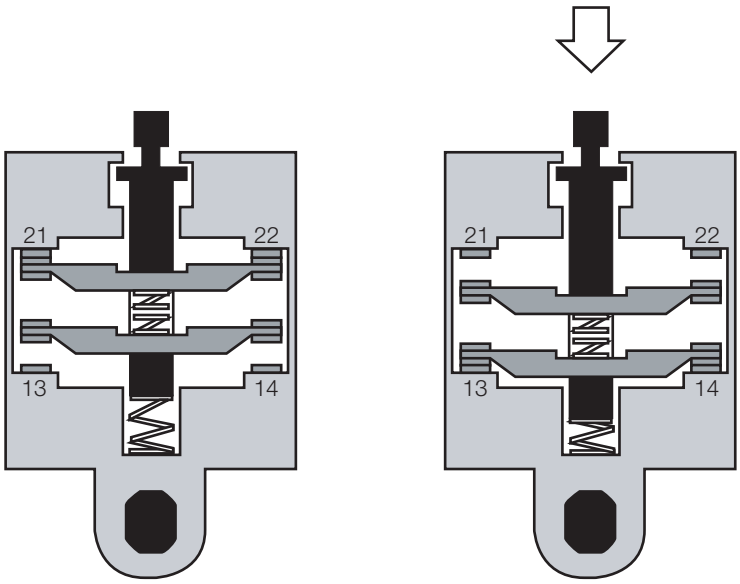


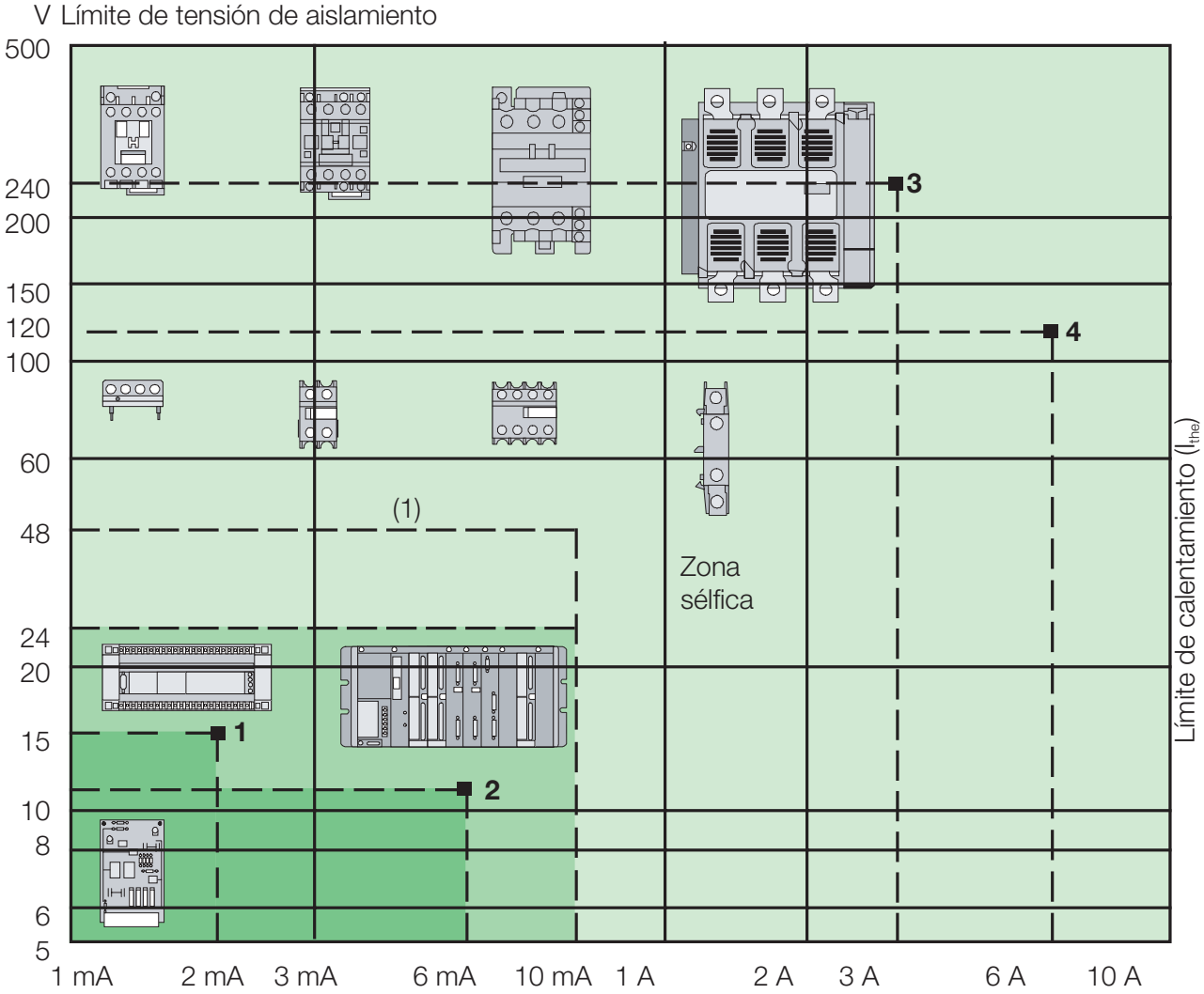
Fig. J10-004: *contacto de ruptura lenta.*

10.1.3. Elementos de contacto

Durabilidad eléctrica:

En cargas usuales
Por lo general, en cargas sélficas las intensidades son inferiores a 0,1 A (al mantenimiento) es decir, en función de la tensión, 3 a 40 VA, al mantenimiento y de 30 a 1.000 VA a la llamada.
En estas aplicaciones la durabilidad eléctrica es superior a 10 millones de maniobras.

Ejemplo de aplicaciones
XCK-J161 + LC1 – D12... (7 VA al mantenimiento, 60 VA a la llamada).
Durabilidad eléctrica = 10 millones de ciclos de maniobras.



1 Entrada normalizada A.P.I. tipo 1.
2 Entrada normalizada A.P.I. tipo 2.
3 Poder de conmutación según CEI 947-5-1
Categoría de empleo AC-15, DC-13

A300	240 V	3	A
Q300	250 V	0,27	A

4 Poder de conmutación según CEI 947-5-1
categoría de empleo AC - 15, DC - 13

A300	120 V	6	A
Q300	125 V	0,55	A

A.P.I.: autómatas programables industriales.

		Campo de aplicación		
Contacto estándar	XES-P2115, P3151			
Servicio continuo				
	XEN-P...			
	Contactos de los XCM			
Contactos dorados en carga resistiva (conmutación frecuente)	Servicio ocasional (conmutación poco frecuente) ⩽ 1 ciclo de man./día, y/o ambiente corrosivo		(1) utilizable hasta 48 V - 10 mA	

Tabla J10-005: *durabilidad eléctrica con cargas usuales.*

En cargas débiles:

■ La utilización de interruptores de posición en autómatas programables se hace preponderante.

■ Los interruptores de posición presentan los siguientes niveles de fiabilidad en cargas débiles:

□ Tasa de fallos inferior a 1 fallo por 100 millones de ciclos de maniobras, con contactos de ruptura brusca (contactos XES-P y contactos de los XCM).

□ Tasa de fallos inferior a 1 fallo por 50 millones de maniobras de los ciclos de maniobras con contactos de ruptura lenta (contactos XEN-P).

Funcionamiento:

Contacto de ruptura lenta (ruptura lenta)

A = Carrera máxima del órgano de control en mm o en grados.
B = Carrera de aproximación y de desaccionamiento del contacto 21-22.
C = Carrera de aproximación y de desaccionamiento del contacto 13-14.
P = Punto a partir del cual está garantizada la apertura positiva.

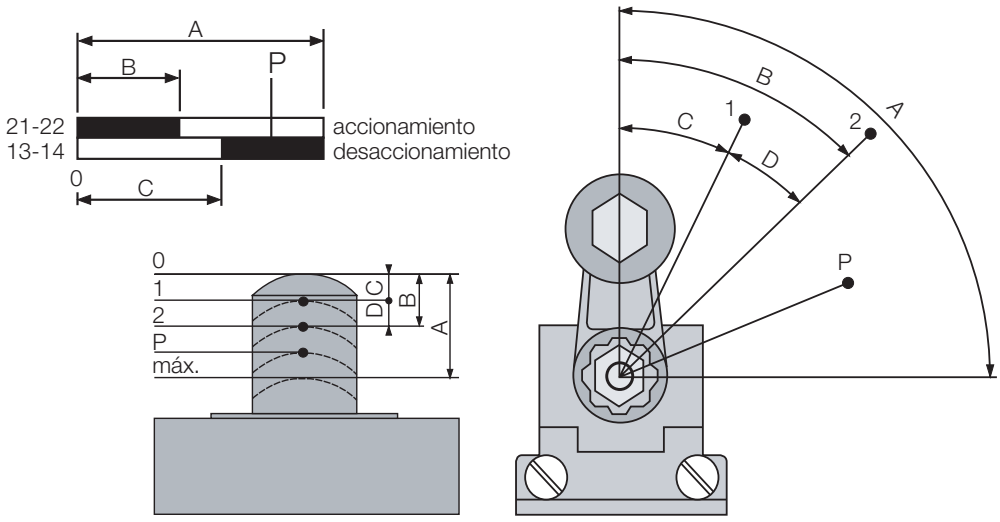


Fig. J10-006A: *diagrama y movimientos de un contacto de apertura lenta.*

Ejemplo: NC + NA. Movimiento rectilíneo. Movimiento angular decalados.

1 = Punto de desaccionamiento y accionamiento del contacto 21-22.
2 = Punto de accionamiento y desaccionamiento del contacto 13-14.
A = Carrera máxima del órgano de control en mm o en grados.
B = Carrera de aproximación y de desaccionamiento del contacto 21-22.
C = Carrera de aproximación y de desaccionamiento del contacto 13-14.
P = Punto de positividad.

Contacto de ruptura brusca (ruptura brusca)

A = Carrera máxima del órgano de control en mm o en grados.
B = Carrera de accionamiento del elemento de contacto.
C = Carrera de desaccionamiento del elemento de contacto.
D = B = C = Carrera diferencial.
P = Punto a partir del cual está garantizada la apertura positiva.

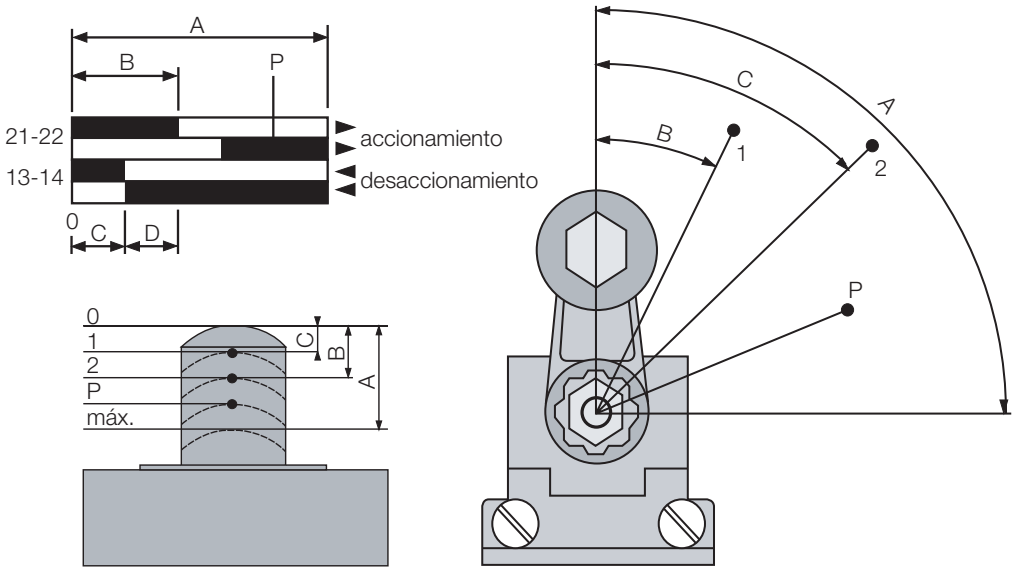


Fig. J10-006B: *diagrama y movimientos de un contacto de apertura brusca.*

Ejemplo: NC + NA. Movimiento rectilíneo. Movimiento angular

1 = Punto de desaccionamiento del elemento de contacto.
2 = Punto de accionamiento del elemento de contacto.
A = Carrera de desaccionamiento del elemento de contacto.
D = B = C = Carrera diferencial.
P = Punto de positividad.

Conexión de los contactos:

■ Precauciones de montaje.
■ Par de apriete:
□ Par de apriete mínimo asegurando las características nominales de contacto: 0,8 Nm.
□ Par de apriete máximo aplicable sin destrucción de las bornas: 1,2 Nm.
■ Cable de conexión:
□ Para XES-P21.1, L = 22 mm
□ Para XEN-P21.1, L = 22 mm
□ Para XES-P3151, L = 45 mm
□ Para XEN-P31.1, L = 45 mm

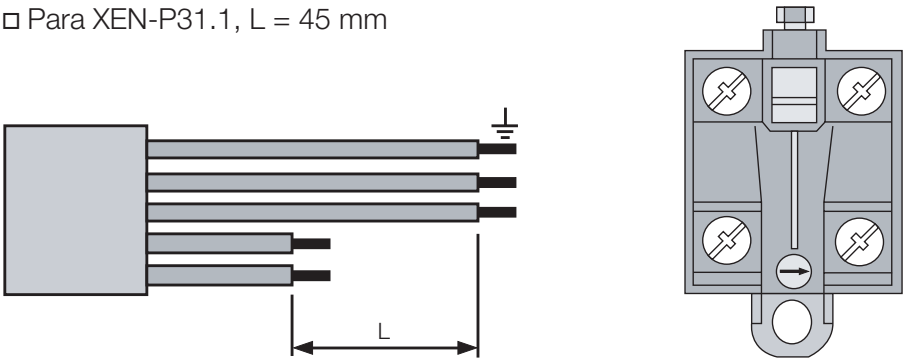


Fig. J10-007: *conexionado y conductor.*

□ L = Longitud del pelado de los conductores.

□ Conexión sobre bornas con tornillo-estribo.

Reglaje por visualización mecánica incorporada

Un dispositivo incorporado al elemento de contacto XES-P2151 permite visualizar 2 funciones esenciales:

- El punto de cambio del estado de los contactos.
- La carrera de positividad.

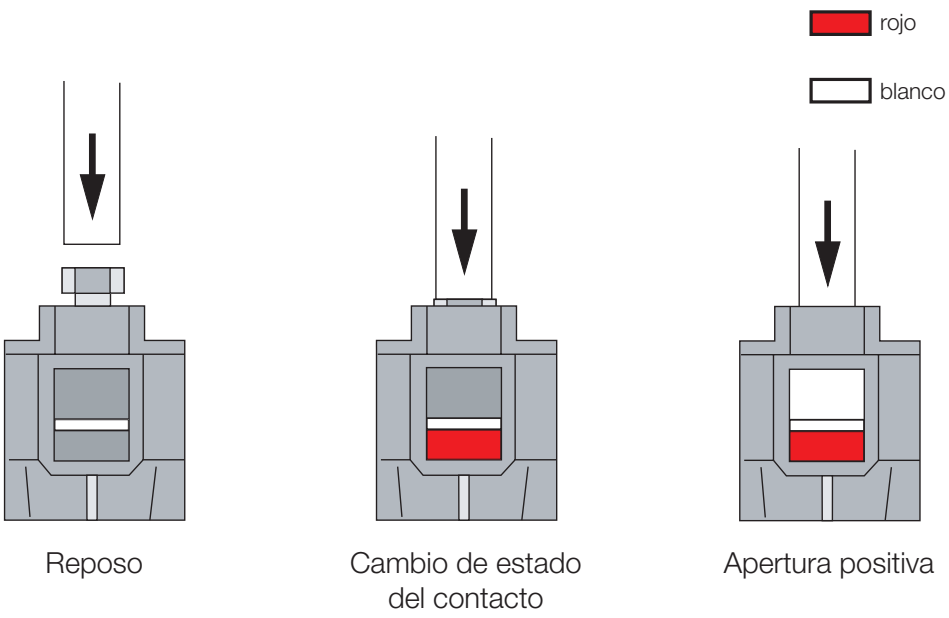
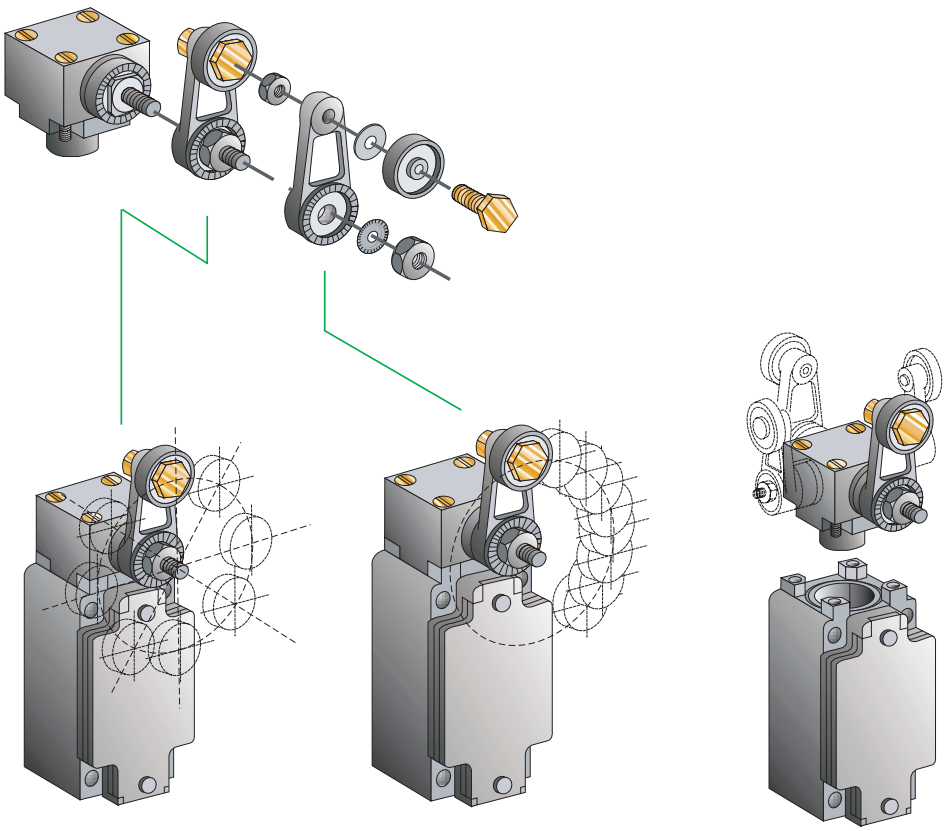


Fig. J10-008: *reglaje por visualización incorporada.*

10.1.4. Instalación

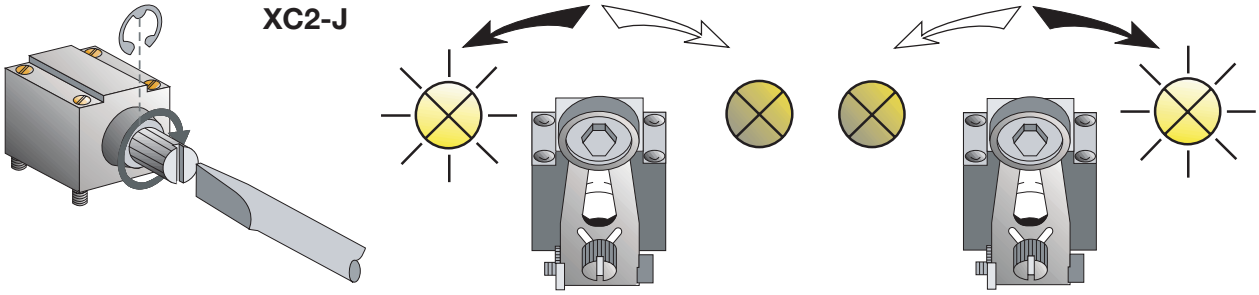
Giro de la palanca



Regulable sobre 360° de 5 en 5° o cada 45° girando la palanca o la brida.

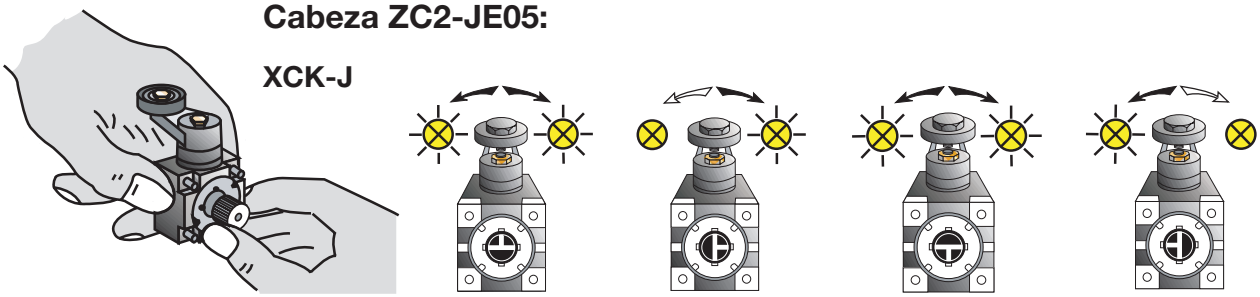
Cambio de esquema:

XC2-J



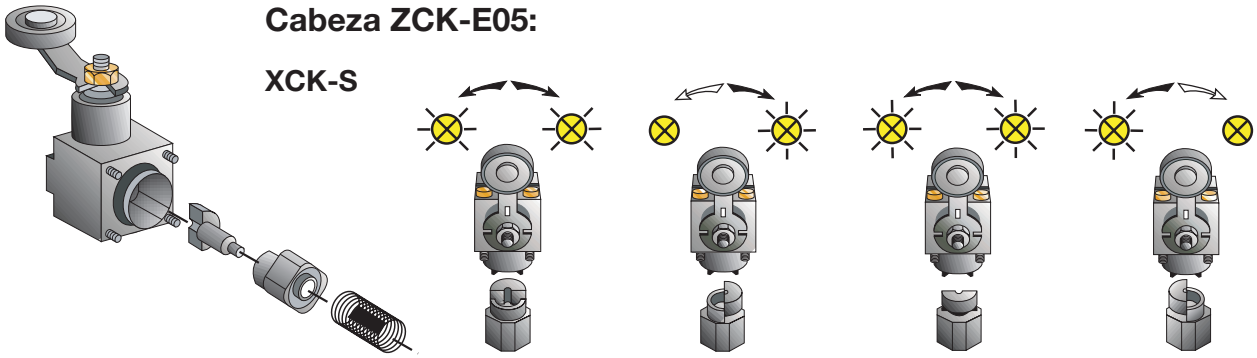
Cabeza ZC2-JE05:

XCK-J



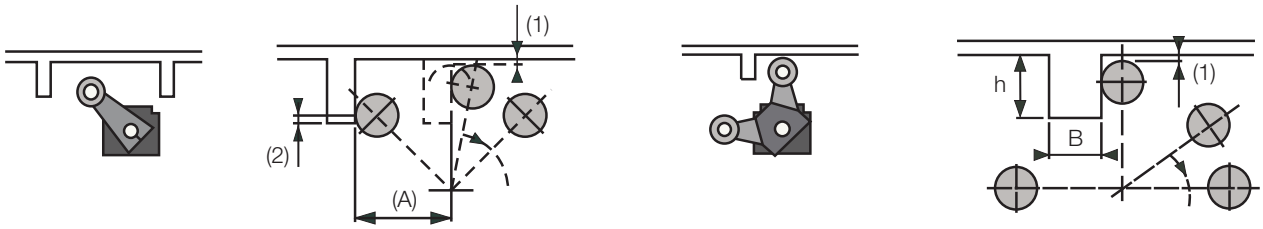
Cabeza ZCK-E05:

XCK-S



Cabeza ZCX-D05:

Levas específicas para cabezas ZCK-E09 y ZC2-JE09

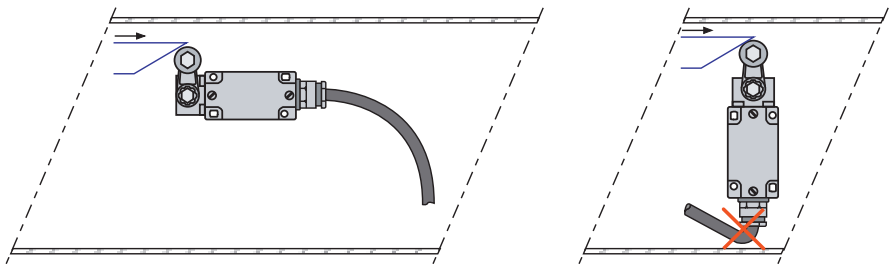


(1) 0,5 mm mín. A = Longitud palanca + 11 mm
(2) 2 mm mín.

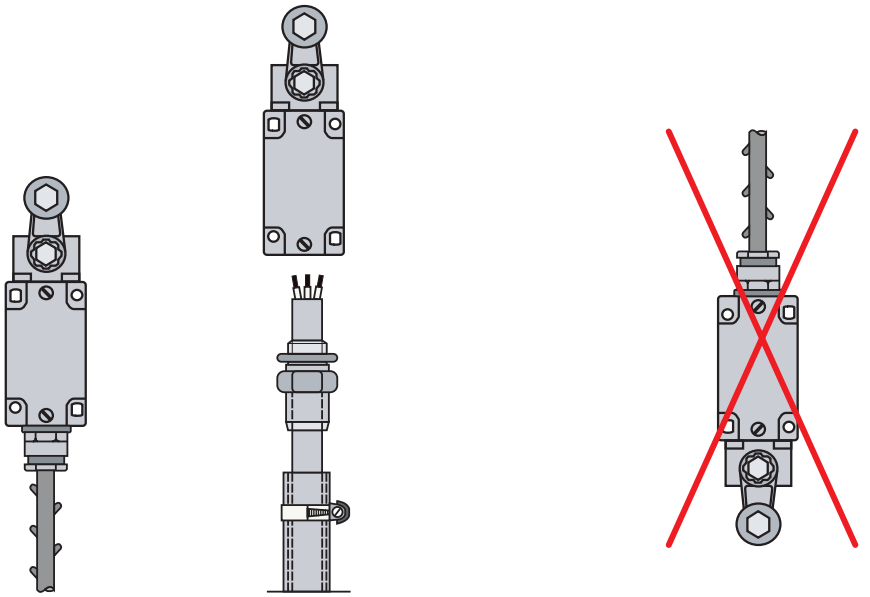
ZCX-E09: 13 < h < 18 mm y B = 12 mm máx.
ZCK-JE09: 14 < h < 24 mm y B = 6 mm máx.

10.1.5. Consejos de montaje

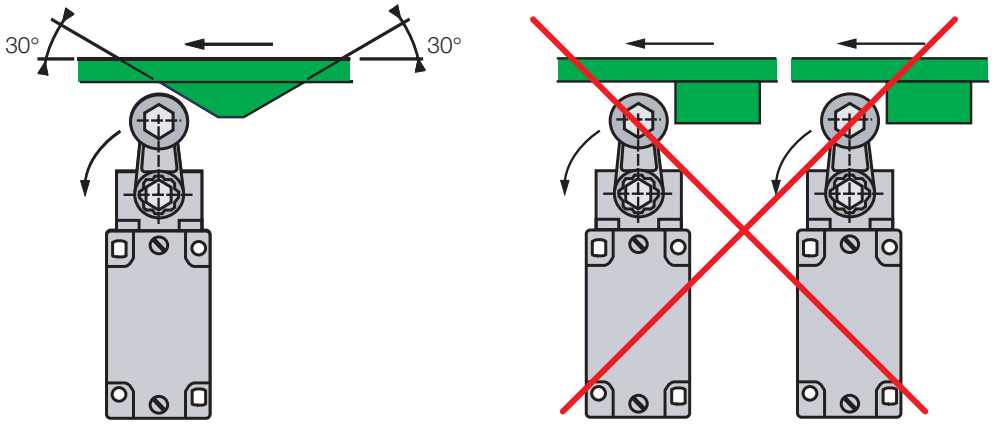
Aconsejado **Evitar**



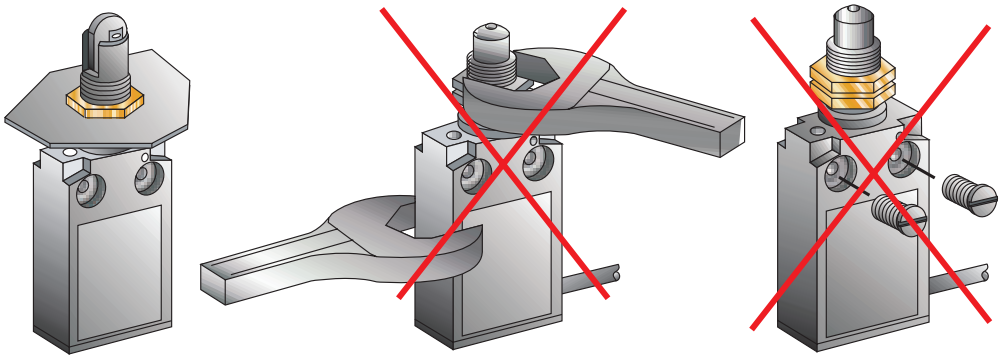
■ Curvatura del cable de conexión.



■ Posición del prensaestopas.



■ Tipo de leva.



■ Montaje y fijación del interruptor de posición XCM-F, G.

Fig. J10-009: *consejos de montaje e instalación.*

10.1.6. Normas

Los productos de Schneider Electric satisfacen, en su mayoría, las normas nacionales, europeas e internacionales. Estas normas definen con precisión las ca-

racterísticas de los productos designados (por ejemplo, CEI 947 para los equipos de baja tensión).
Estos productos, utilizados correctamente, permiten realizar conjuntos de aparellaje, equipos de máquinas o instalaciones conformes a sus propias normas (por ejemplo CEI 204 para los equipos eléctricos de las máquinas industriales).
CEI 947-5-1 (completa la CEI 337-1 y 2 incorporando nuevas exigencias).

Coordinación del aislamiento (y calidad dieléctrica)

La norma CEI 664 define 4 categorías de sobretensiones transitorias supuestas. Es importante que el usuario elija el auxiliar de mando que soporte estas sobretensiones. A tal efecto, el constructor informa sobre la tensión asignada de impulso (Uimp) soportada por el producto.

Bornas de conexión

La capacidad de conexión, la robustez mecánica, así como el no desajuste y el no deterioro de las bornas son verificados mediante ensayos convencionales.
La identificación de las bornas es conforme a la norma EN 50013.

Poder de conmutación

Con cargas eléctricas máximas. Una designación simple (A300 por ejemplo) permite indicar las características del elemento de contacto según su categoría de empleo.

Apertura positiva (CEI 947-5-1 capítulo 3)

Para los contactos utilizados en las aplicaciones de seguridad, fin de carrera, dispositivos de parada de emergencia, etc. Se exige la garantía de apertura (ver CEI 204, EN 60204 o NF C 79-130) después de cada ensayo, la apertura del contacto es verificada por un ensayo a la tensión de choque (2.500 V).

Representación eléctrica de los contactos:

Forma Za, los 2 contactos son de la misma polaridad



Forma Zb, los 2 contactos están eléctricamente separados

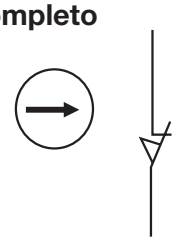


Representación de la positividad:

Símbolo simplificado



Símbolo completo



CENELEC EN 50047 y EN 50041

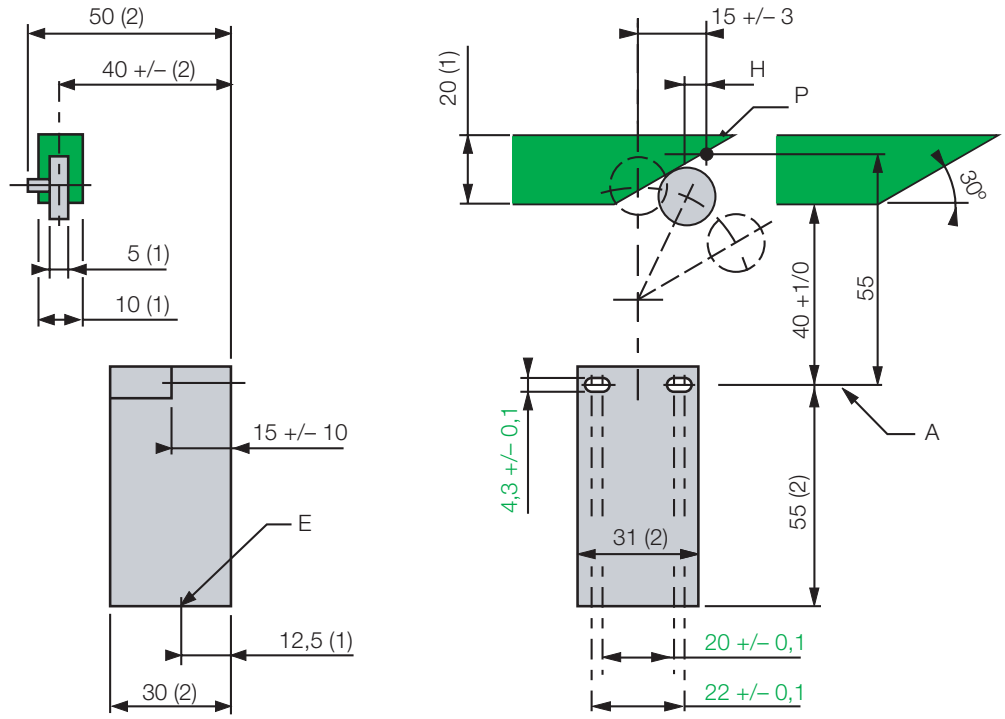
El organismo europeo de normalización CENELEC, que agrupa 14 países, ha definido en estas normas las características de dos tipos de interruptores de posición.

CENELEC EN 50047:

La norma EN 50047 define 4 variantes de aparatos (formas A, B, C, E). Los aparatos XCK-P son conformes a la norma EN 50047.

Forma A

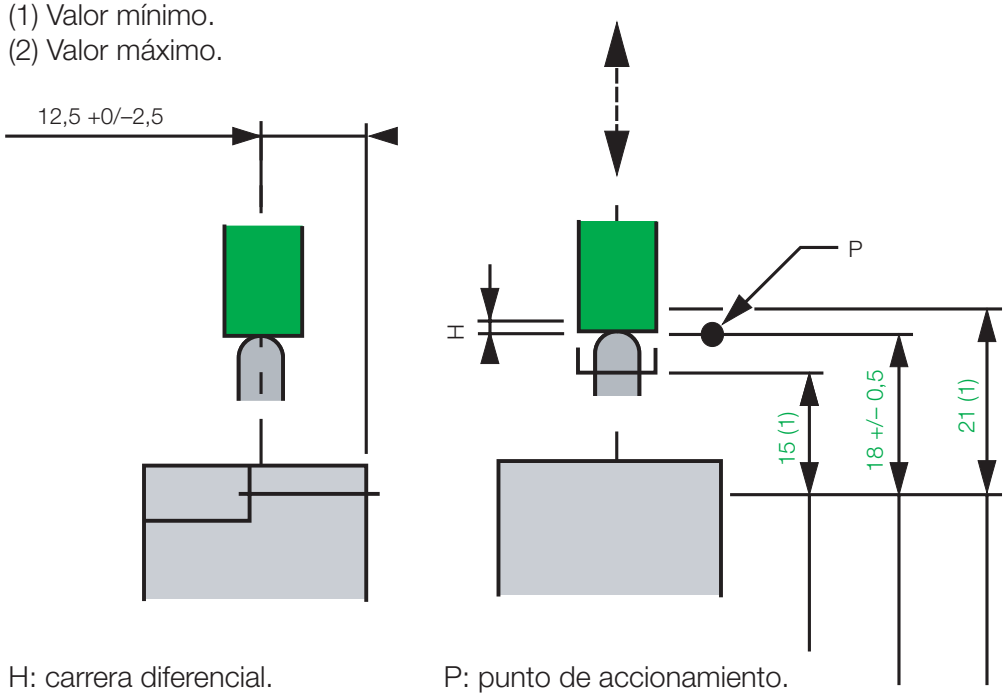
Palanca y roldana.



(1) Valor mínimo.
(2) Valor máximo.
A: eje de referencia.
H: carrera diferencial.
P: punto de accionamiento.
E: entrada de cable.

Fig. J10-010: *dimensiones y movimiento de la forma A (EN 50047).*

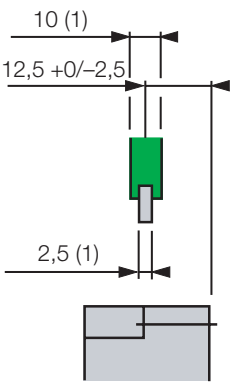
Forma B
Pulsador redondeado.
(1) Valor mínimo.
(2) Valor máximo.



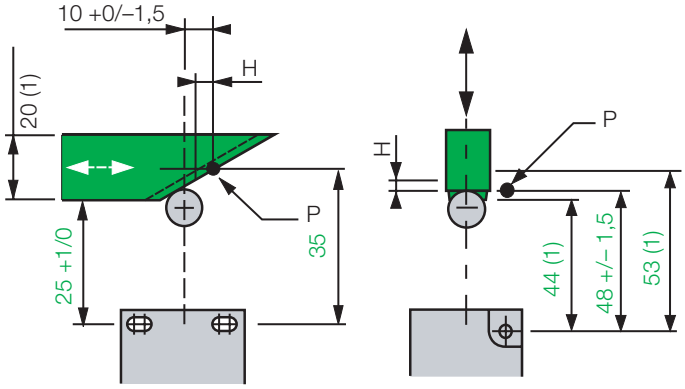
H: carrera diferencial.
P: punto de accionamiento.

Fig. J10-011: *dimensiones y movimiento de la forma B (EN 50047).*

J
10



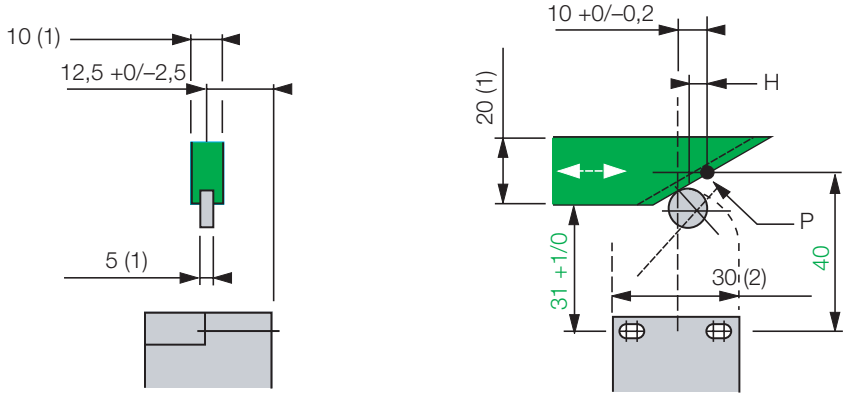
Forma C
Pulsador roldana.
(1) Valor mínimo.
(2) Valor máximo.



H: carrera diferencial. P: punto de accionamiento.

Fig. J10-012: *dimensiones y movimiento de la forma C (EN 50047).*

Forma D
Palanca y roldana con un sentido de ataque.
(1) Valor mínimo.
(2) Valor máximo.



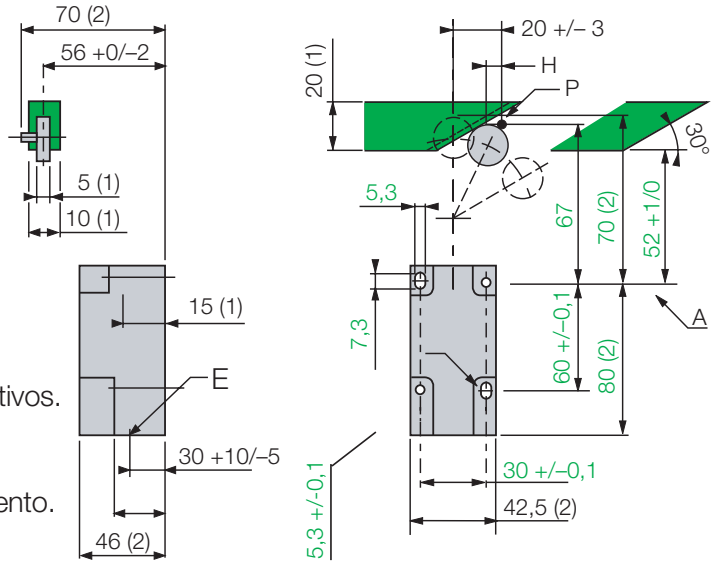
H: carrera diferencial. P: punto de accionamiento.

Fig. J10-013: *dimensiones y movimiento de la forma D (EN 50047).*

CENELEC EN 50041

La norma EN 50041 define 6 variantes de aparatos (formas A, B, C, D, F, G).
Los aparatos XCK-J y XCK-S son conformes a norma EN 50041.

Forma A
Palanca y roldana.
(1) Valor mínimo.
(2) Valor máximo.

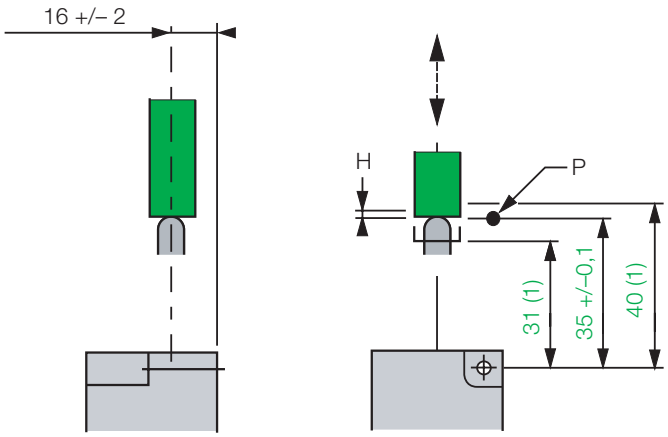


A: eje de referencia.
B: tal. rasgados facultativos.
H: carrera diferencial.

P: punto de accionamiento.
E: entrada de cable.

Fig. J10-014: *dimensiones y movimiento de la forma A (EN 50041).*

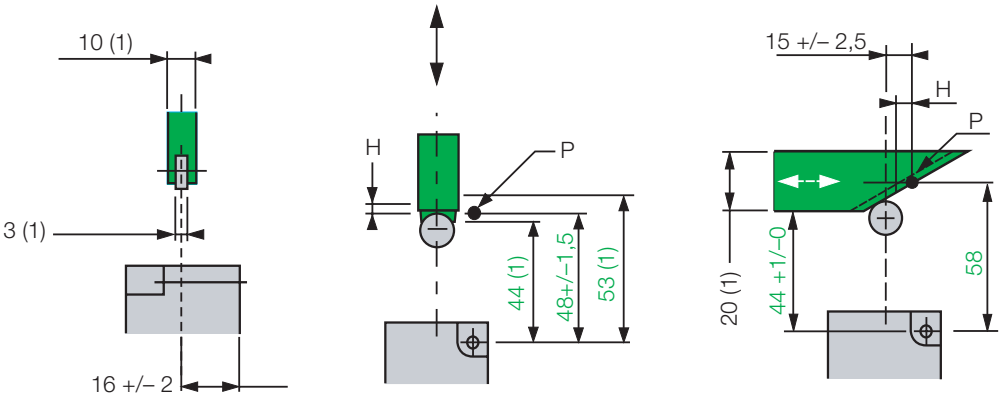
Forma B
Pulsador redondeado.
(1) Valor mínimo.
(2) Valor máximo.



H: carrera diferencial. P: punto de accionamiento.

Fig. J10-015: *dimensiones y movimiento de la forma B (EN 50041).*

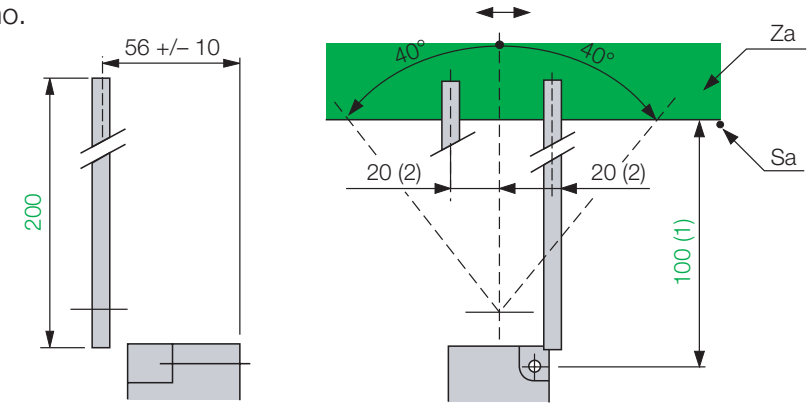
Forma C
Pulsador y roldana.
(1) Valor mínimo.
(2) Valor máximo.



H: carrera diferencial. P: punto de accionamiento.

Fig. J10-016: *dimensiones y movimiento de la forma C (EN 50041).*

Forma D
Varilla.
(1) Valor mínimo.
(2) Valor máximo.



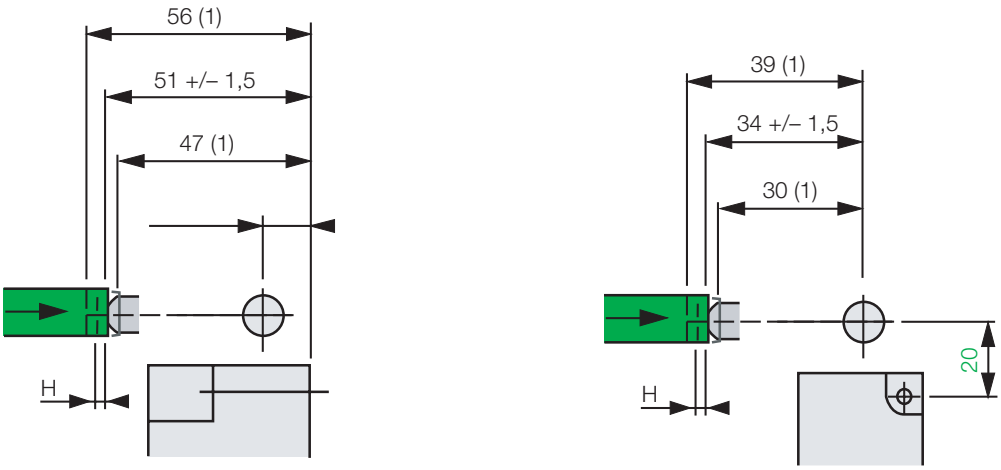
H: carrera diferencial. Za: zona de accionamiento.
Sa: umbral de accionamiento.

Fig. J10-017: *dimensiones y movimiento de la forma D (EN 50041).*

Forma F

Pulsador redondeado lateral.

(1) Valor mínimo.



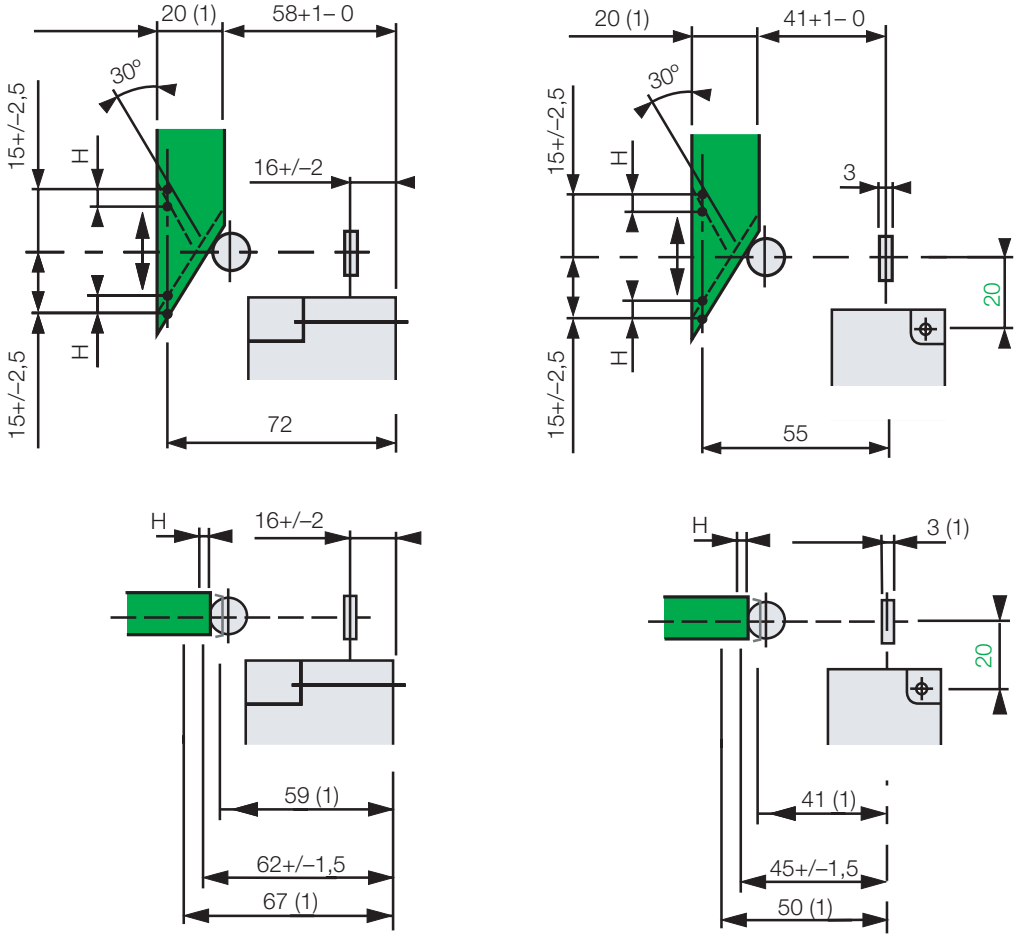
H: carrera diferencial.

Fig. J10-018: *dimensiones y movimiento de la forma F (EN 50041).*

Forma G

Pulsador y roldana lateral.

(1) Valor mínimo.



H: carrera diferencial.

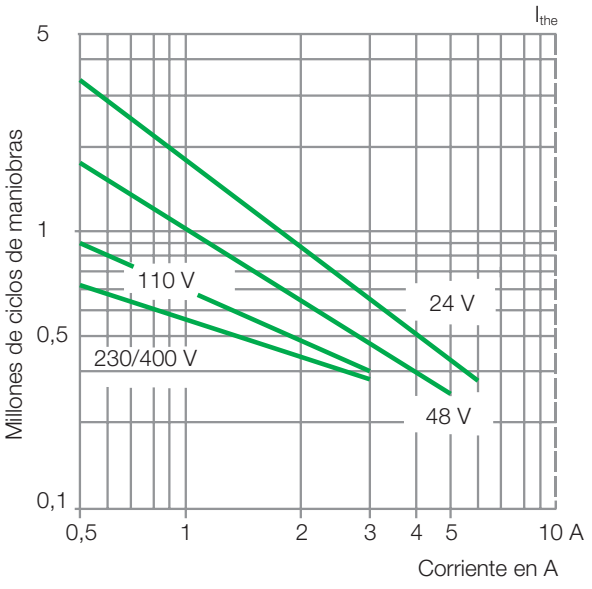
Fig. J10-019: *dimensiones y movimiento de la forma G (EN 50041).*

10.1.7. El producto

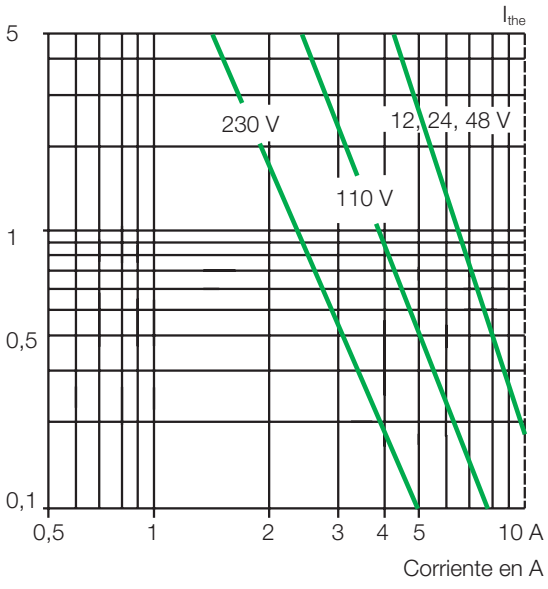
Interruptores de posición según CENELEC EN 50047 y 50041	
Características generales	
Entorno	
Conformidad Productos a las normas C., máquinas	CEI 947-5-1, CEI 337-1, EN 60 947-5-1, NF C 63-146, VDE 0660-200, UL 508, CSA C22-2 n.º 14 CEI 204-1, EN 60 0204-1, NF C 79-130
Homologaciones	CSA A300, UL A300 Listed, NEMKO FI 10 (4) A-400 V
Tratamiento de protección	En ejecución normal: “TC” y “TH”
Temperatura ambiente	Para funcionamiento: –25... + 70 ºC. Para almacenamiento : –40...+ 70 °C
Resistencia a las vibraciones	25 gn (10...500 Hz) según CEI 68-2-6
Resistencia a los choques	50 gn (11 ms) según CEI 68-2-27
Protección contra los choques eléctricos	Clase II según CEI 536 y NF C 20-030
Grado de protección	IP65 según CEI 529: IP653 según NF C 20-010
Fidelidad	0,1 mm sobre los puntos de accionamiento
Entrada de cable	Según modelo: entrada roscada para prensa estopas 11 0 13, o rosca M16, o roscada a 1/2” MPT
Características del elemento de contacto	
Características asignadas de empleo	CA-15: A300 (Ue = 240 V, Ie = 3 A) CC-13: Q300 (Ue = 250 V, Ie = 0,27 A) según CEI 947-5-1 Anexo A, EN 60 947-5-1
Tensión asignada de aislamiento	Ui = 500 V grado de polución 3 según CEI 947-1 y VDE 0110, grupo C según NF C 20-040 Ui = 300 V según UL 508, CSA C 22-2 n.º 14
Tensión asignada de impulso	Uimp = 6 kV según CEI 947-1, CEI 664
Positividad (según modelo)	Contacto de apertura positiva según CEI 947-5-1 Capítulo 3, EN 60 947-5-1
Resistencia entre bornas	≤ 25 mΩ según NF C 03-050 método A o CEI 255-7 categoría 3
Protección contra los cortocircuitos	Cartucho fusible 10 A gG (gf)
Conexión	Sobre bornas con tornillos estribos XES - P . 151 y XES - P2141 capacidad de apriete mín.: 1 · 0,34 mm², máx.: 2 · 2,5 mm². XEN - P 21 . 1 y XES - P31 . 1 capacidad de apriete mín.: 1 · 0,5 mm², máx.: 2 · 2,5 mm²
Velocidad mínima de ataque	XES - P . 151 y XES - P2141: 0,001 m/minuto, XEN - P21 . 1: 0,001 m/seg
Durabilidad eléctrica	Según CEI 947-5-1 anexo C Categoría de empleo CA-15 y CC-13 Frecuencia máxima: 3.600 ciclos de maniobra/hora Factor de marcha: 0,5

Corriente alterna 50/60 Hz. ⩙ circuito sélfico.

XES - P . 151, XES - P2141



XEN - P21 . 1, XEN - P31 . 1



J
10

Corriente continua

Potencias contratadas para cinco millones de ciclos de maniobras

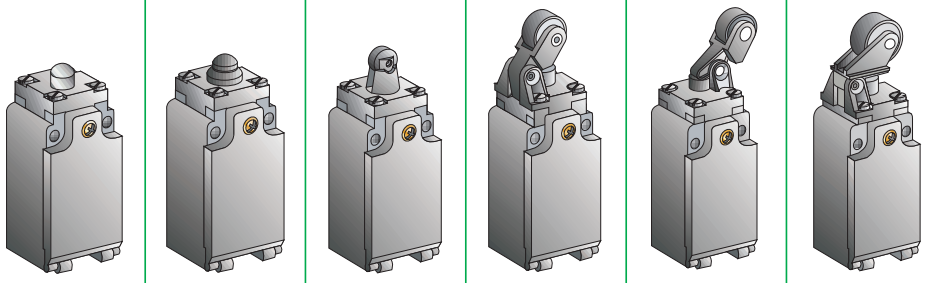
Tensión V	24	48	120	Tensión V	24	48	120
⎓ W	10	7	4	⎓ W	13	9	7

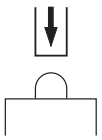
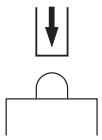
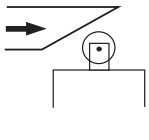
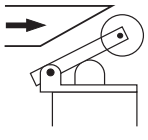
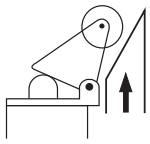
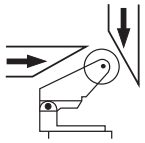
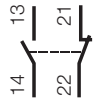
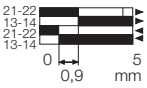
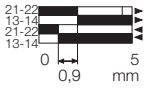
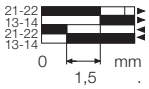
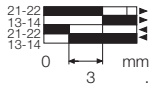
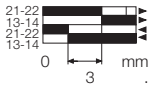
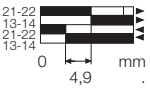
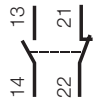
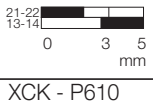
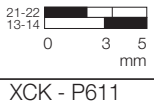
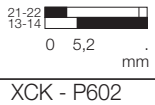
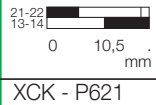
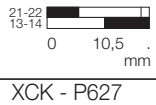
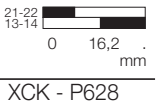
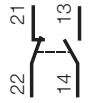
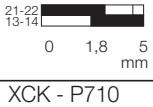
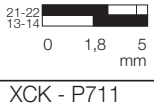
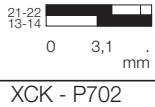
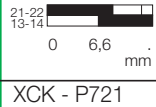
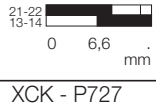
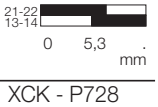
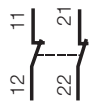
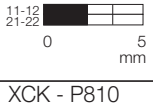
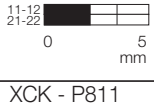
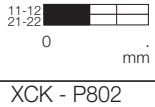
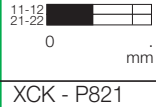
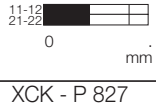
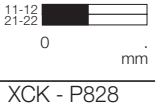
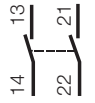
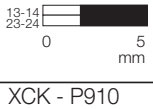
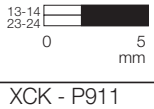
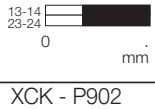
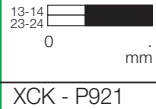
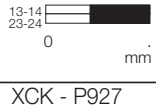
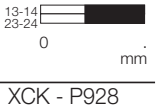
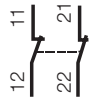
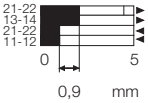
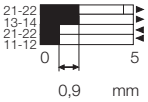
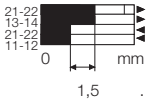
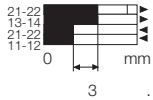
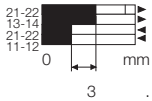
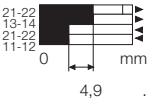
Para XES-P . 151 e c.a. o c.c., los contactos NC y NA son cargados a los valores indicados simultáneamente en polaridad invertida.

Elementos de conformidad a CENELEC EN 50047

Aparatos de doble aislamiento, tipos XCK-P Y XCK-T

Con cabeza de movimiento rectilíneo

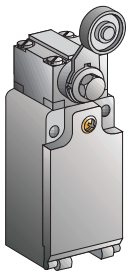
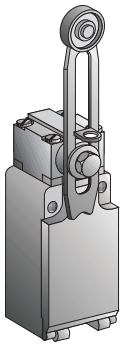
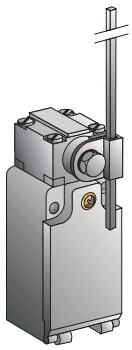
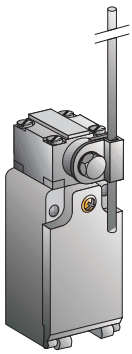
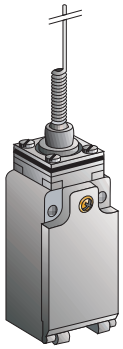


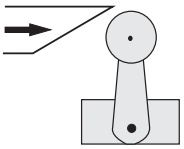
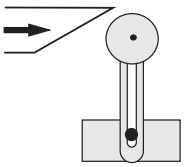
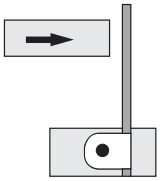
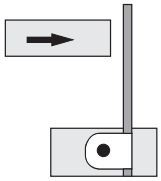
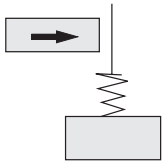
Dispositivo de accionamiento	Pulsador metálico	Pulsador de acero con fuelle de elastómero	Pulsador y roldana termo-plástico	Palanca y roldana termoplástica, 1 sentido de ataque: lateral	vertical	lateral o vertical
Dispositivos de funcionamiento, contactos de apertura positiva						
Diagramas						
Esquemas de funcionamiento						
Contacto bipolar NC + NA de ruptura brusca (XES-P2151) 	XCK - P110 1,8 4,5 (P) 	XCK - P111 1,8 4,5 (P) 	XCK - P102 3,1 (A) 7,8 P) 	XCK - P121 6,5 (A) 15,7 (P) 	XCK - P127 6,5 (B) 15,7 (P) 	XCK - P128 9,8 (A) 22,5 (P) 
Contacto bipolar NC + NA decalados de ruptura lenta (XEN - P2151) 	XCX - P510 1,8 3,2 (P) 	XCK - P511 1,8 3,2 (P) 	XCK - P502 3,1 (A) 5,6 (P) 	XCK - -P521 6,5 (A) 11,3 (P) 	XCK - P527 6,5 (B) 11,3 (P) 	XCK - P528 9,8 (A) 17,2 (P) 
Contacto bipolar NA + NC solapados de ruptura lenta (XEN - P2151) 	XCK - P610 3 4,4 (P) 	XCK - P611 3 4,4 (P) 	XCK - P602 5,2 7,6 (P) 	XCK - P621 10,9 (A) 16 (P) 	XCK - P627 10,9 (B) 16 (P) 	XCK - P628 8,1 (B) 
Contacto bipolar NC + NC simultáneos de ruptura lenta (XEN-P2131) 	XCK - P710 1,8 3,2 (P) 	XCK - P711 1,8 3,2 (P) 	XCK - P702 3,1 5,6 (P) 	XCK - P721 6,6 (A) 11,6 (P) 	XCK - P727 6,6 (B) 11,6 (P) 	XCK - P728 5,3 (A) 
Contacto bipolar NA + NA simultáneos de ruptura lenta (XEN - P2131) 	XCK - P810 1,8 	XCK - P811 1,8 	XCK - P802 3,1 (A) 	XCK - P821 6,6 (A) 	XCK - P 827 6,6 (B) 	XCK - P828 5,3 (A) 
Contacto bipolar NC + NC de ruptura brusca (XES - P2141) 	XCK - P910 1,8 4,5 (P) 	XCK - P911 1,8 4,5 (P) 	XCK - P902 3,1 (A) 7,8 (P) 	XCK - P921 6,5 (A) 15,7 (P) 	XCK - P927 6,5 (B) 15,7 (P) 	XCK - P928 9,8 (A) 22,5 (P) 

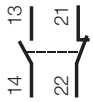
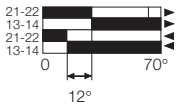
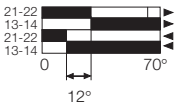
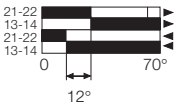
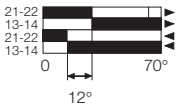
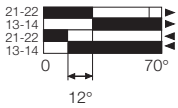
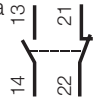
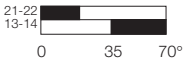
J 10

Funcionamiento de los contactos.
■ Pasante. □ No pasante. (A), (B) = desplazamiento de la leva. (P) = punto de positividad.

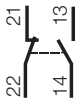
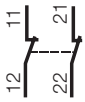
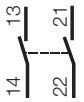
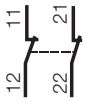
Características complementarias a las características generales			
Aparatos para ataque	En el extremo		
Velocidad máxima de ataque	0,5 m/s	0,3 m/s	1 m/s
Durabilidad mecánica	$15 \cdot 10^6$ ciclos de maniobras	$10 \cdot 10^6$ ciclos de maniobras	$15 \cdot 10^6$ ciclos de maniobras
Esfuerzo accionamiento mínimo apert. positiva	15 N 45 N	12 N 36 N	6 N 18 N
Entrada de cable	1 entrada para prensaestopas 11 según NF C 68-300 (DIN Pg 11). Capacidad de apriete de 7 a 10 mm **Nota:** en el catálogo (420001 D96) Detección de Telemecanique encontrará toda una gama con diferentes entradas y pasos para cables.		
Otros productos	Aparatos con contactos dorados, para corrientes débiles. Consultar al fabricante		

Con cabeza de movimiento	Angular				Multifunción
					
Dispositivo de accionamiento	Palanca y roldana termoplástica (1)	Palanca y roldana termoplástica de longitud variable (2)	Varilla cuadrada □ 3 mm de acero (2)	Varilla redonda Ø 3 mm de fibra de vidrio (2)	Varilla flexible y resorte
	(1) = regulable sobre 360° de 5 en 5° o cada 90° girando la arandela con muesca. (2) = regulable sobre 360° de 5 en 5°.				

Dispositivos de funcionamiento, contactos de apertura positiva					
Diagramas	XCK-P . 18	XCK - P . 45	XCK - P . 54	XCK - P . 55	XCK - P . 06
					

Esquemas de funcionamiento					
Contacto bipolar NC + NA de ruptura brusca (XES-P2151) 	XCK - P118 25° 60° (P)	XCK - P145 25°	XCK - P154 25°	XCK - P155 25°	XCK - P106 20°
					
Contacto bipolar NC + NA decalados de ruptura lenta (XEN - P2151) 	XCX - P518 25° 46° (P)	XCK - P545 25°	XCK - P554 25°	XCK - P555 25°	XCK - P506 20°
					

J
10

Esquemas de funcionamiento (cont.)					
Contacto bipolar NA + NC solapados de ruptura lenta (XEN - P2151) 	XCK - P618 43° 66° (P) 	XCK - P645 43° 	XCK - P654 43° 	XCK - P655 43° 	XCK - P606 45° 
Contacto bipolar NC + NC simultáneos de ruptura lenta (XEN-P2131) 	XCK - P718 	XCK - P745 26 46(P) 	XCK - P754 25° 	XCK - P755 25° 	XCK - P706 25° 20° 
Contacto bipolar NA + NA simultáneos de ruptura lenta (XEN - P2131) 	XCK - P818 	XCK - P845 25° 	XCK - P854 25° 	XCK - P855 25° 	XCK - P 806 25° 20° 
Contacto bipolar NC + NC de ruptura brusca (XES - P2141) 	XCK - P901 + ZCK - Y18	XCK - P901 + ZCK - Y45	XCK - P901 + ZCK - Y54	XCK - P901 + ZCK - Y55	XCK - P90 + ZCK - Y06

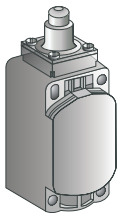
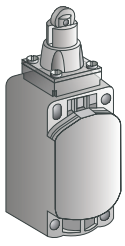
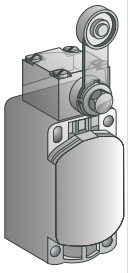
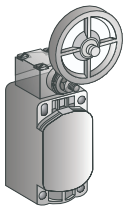
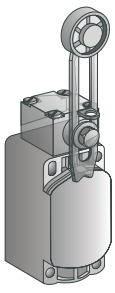
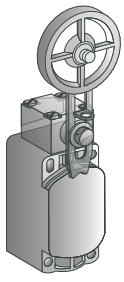
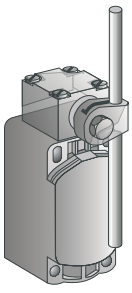
Funcionamiento de los contactos

■ Pasante ▭ No pasante (P) = punto de positividad

Características complementarias a las características generales					
Aparatos para ataque	Por leva 30°		Por cualquier móvil		
Velocidad máxima de ataque	1,5 m/s	1,5 m/s	1 m/s	1 m/s	1 m/s en todos los sentidos
Durabilidad mecánica	10 millones de ciclos de maniobras				10^6 ciclos de maniobras
Par mínimo accionamiento apertura (+)	0,1 N.m. 0,25 N.m.	– –			0,13 N.m. –
Entrada de cable	1 entrada para prensaestopas 11 según NF C 68-300 (DIN Pg 11). Capacidad de apriete de 7 a 10 mm **Nota:** en el catálogo (420001 D96). Detección de Telemecanique encontrará toda una gama con diferentes entradas y pasos para cables.				
Otros productos	Aparatos con contactos dorados, para corrientes débiles. Consultar al fabricante				

Elementos de conformidad a CENELEC EN 50041

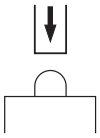
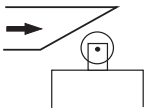
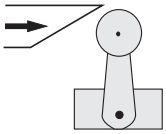
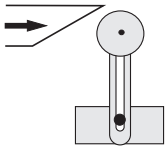
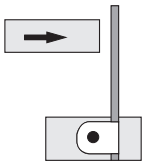
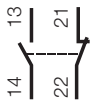
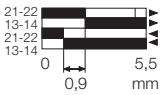
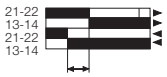
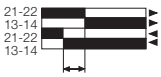
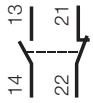
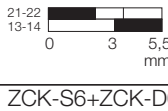
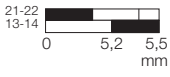
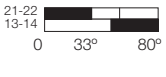
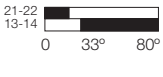
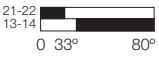
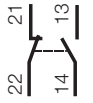
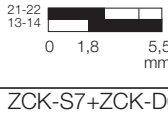
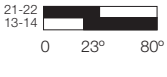
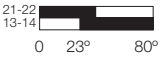
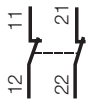
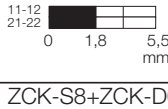
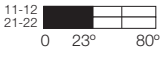
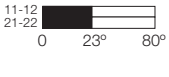
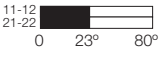
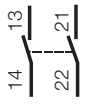
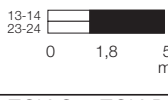
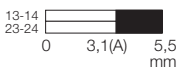
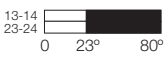
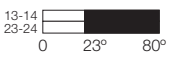
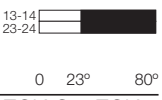
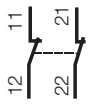
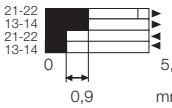
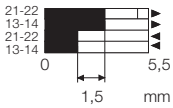
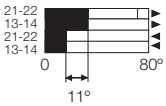
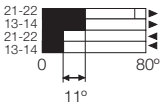
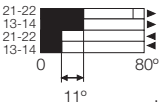
Aparatos de doble aislamiento, tipos XCK-S

Cabeza de movimiento	Rectilíneo			Angular			
							
Dispositivos de accionamiento	Pulsador metálico	Pulsador y roldana de acero	Palanca y roldana termoplástica (1)	Palanca y roldana de elastómero Ø 50 mm	Palanca de log. variable y roldana termoplástica (1)	elastómero Ø 50 mm (1)	Varilla redonda, Ø 6 mm termoplástica (2)

(1) Regulable sobre 360° de 5 en 5° o cada 90 grados girando la arandela con muesca.
(2) Regulable sobre 360° de 5 en 5° o cada 45° girando la brida.

Dispositivos de funcionamiento, contactos de apertura positiva					
Diagramas	XCK-S . 01 XCK-S . + ZCK-DO1	XCK-S . 02 XCK-S . + ZCK-D02	XCK-S . 31 XCK-S . + ZCK-D31	XCK-S . 39 S . 41, S . 49 XCK-S . + ZCK-D39, 41,49	XCK-S . 59 XCK-S . + ZCK-D59

J 10

Dispositivos de funcionamiento, contactos de apertura positiva (cont.)					
					
Esquemas de funcionamiento					
Contacto bipolar NC + NA de ruptura brusca (XES-P2151) 	XCK - S101 1,8 4,5 (P) 	XCK - S102 3,1 (A) 7,8 (P) 	XCK - S131 23° 58° (P) 	XCK - S139, 141 y 149 23° 	XCK - S159 23° 
Contacto bipolar NC + NA decalados de ruptura lenta (XEN - P2151) 	XCX - S501 1,8 3,2 (P) 	XCK - S502 3,1 (A) 7,6 (P) 	XCK - S531 23° 42° (P) 	XCK - S539,541 y 549 23° 	XCK - S559 23° 
Contacto bipolar NA + NC solapados de ruptura lenta (XEN - P2151) 	ZCK-S6+ZCK-D01 3 4,4 (P) 	ZCK-S6+ZCK-D02 5,2 (A) 7,6 (P) 	ZCK-S6+ZCK-D31 39° 58° (P) 	ZCK-S6+ZCK-D39, D41 y D49 38° 	ZCK-S6+ZCK-D59 38° 
Contacto bipolar NC + NC simultáneos de ruptura lenta (XEN-P2131) 	ZCK-S7+ZCK-D01 3,2 (P) 	ZCK-S7+ZCK-D02 5,6 (P) 	ZCK-S7+ZCK-D31 42 (P) 	ZCK-S7+ZCK-D39 D41 y D49 	ZCK-S7+ZCK-D59 
Contacto bipolar NA + NA simultáneos de ruptura lenta (XEN - P2131) 	ZCK-S8+ZCK-D01 	ZCK-S8+ZCK-D02 	ZCK-S8+ZCK-D31 	ZCK-S8+ZCK-D39 D41 y D49 	ZCKS8+ZCK-D59 
Contacto bipolar NC + NC de ruptura brusca (XES - P2141) 	ZCK-S9+ZCK-D01 1,8 4,5 (P) 	ZCK-S9+ZCK-D02 3,1 (A) 7,8 (P) 	ZCK-S9+ZCK-D31 23° 58° (P) 	ZCK-S9+ZCK-D39 D41 y D49 23° 	ZCK-S9+ZCK-D59 23° 

Funcionamiento de los contactos

Pasante No pasante (A), (B) = desplazamiento de la leva (P) = punto de positividad

Características complementarias a las características generales				
Aparatos para ataque	En el extremo	Por leva 30°		Por cualq. móvil
Velocidad máxima de ataque	0,5 m/s		1,5 m/s	
Durabilidad mecánica	25 millones de ciclos de mant.	15 millones de ciclos de mant.	20 millones de ciclos de maniobras	
Esfuerzo o par accionamiento mínimo	15 N	12 N	0,15 N.m.	
apertura (+)	45 N	36 N	0,3 N.m. -	
Entrada de cable	1 entrada roscada para prensaestopas 13 según NF C 68-300 (DIN Pg 13,5). Capacidad de apriete de 9 a 12 mm			
Otros productos	Aparatos con contactos dorados para pequeñas corrientes. Consultar al fabricante			

Tabla J10-020: *características de los interruptores de posición.*

10.1.8. Interruptores de posición guía de elección

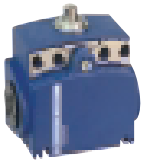
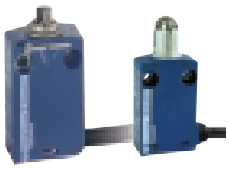
Aplicaciones	Máquinas para industrias ligeras, pequeñas manutenciones instalaciones y maquinaria agrícola. Instalaciones para inmuebles		Talleres de fabricación		Máquinas-herramientas de mecanizado, troquelado, transfer. Mecanismos de posición
					
Cuerpo	Plástico, doble aislamiento				
Particularidades	–	–	Metálico. Cuerpo con o sin ventana de visualización	Metálico –	Metálico. Dimensiones reducidas. Fijación por el cuerpo o por la cabeza
Conformidad CENELEC	EN 50047	– (com-ble)	–	–	–
Dimensiones del cuerpo en mm (l · h · p)	30 · 73 · 30	60 · 61 · 30	63 · 64 · 30	52 · 72 · 30	30 · 51 · 16
Cabeza	De movimiento rectilínio, angular o angular multidirección				De movimiento rectilíneo o angular
Elementos de contacto “NC+NA” de ruptura brusca					
“NC+NA” decalados de ruptura lenta	■	■	■	■	–
“NA+NC” solapados de ruptura lenta	■	■	■	■	■
“NC+NC” simultáneos de ruptura lenta	■	■	■	■	–
“NA+NA” simultáneos de ruptura lenta	■	■	■	■	–
“NCNA” ruptura brusca	■	■	■	■	–
“NCNA” ruptura lenta	–	–	–	–	■
“NC+NC” decalados de ruptura lenta	■	■	■	■	–
“NA+NA” decalados de ruptura lenta	–	–	–	–	–
“NC+NC” de ruptura brusca	–	–	–	–	–
	■	–	■	–	–
Aparatos componibles	Cuerpo + cabeza + dispositivo de control				No puede componerse
Grado de protección	IP653	IP653	IP665	IP665	
Conexión – Bornas con tornillos (entrada de cable para prensaestopas)	1 entrada de 11, 13,M16 o 1/2″ NPT	2 entradas de11, M16 o 1/2″ NPT	3 entradas de 11, M20 o 1/2″ NPT	1 entrada con prensa-estopas o 1/2″ NPT	–
– Por cable	–	–	–	–	■
– Por conector	–	–	–	–	■ Ø 12 o Ø 18
Entorno especial	–	–	–	–	–
Tipo de aparatos	XCK-P	XCK-T	XCK-M	XCK-L	XCM

Tabla J10-021: *productos que aparecen en el catálogo de detección de Telemecanique.*

Industrias agroalimentarias, químicas. Dispositivos de manutención, máquinas de accionamiento	Máquinas de ensamblaje. Instalaciones de fabricación. Cadencias elevadas de detección	Instalaciones de tratamiento o transformación de materiales Transporte	Máquinas de manutención	Aplicaciones de seguridad
				
Doble aislamiento. P.	Metálico	Metálico	Metálico o P.	Metálico o P.
–	Cuerpo fijo o enchufable	Cuerpo fijo o enchufable	–	Con o sin enclavamiento mediante llave de control
EN 50041	EN 50041	–	–	EN 50041 o 47
40 · 72,5 · 36	40 · 77 · 44 42,5 · 84 · 36	40 · 81 · 41 42 · 81 · 41	Según tipo	Según tipo
De movimiento rectilíneo o angular De movimiento angular multi dirección (en aparato que puede componerse)			De movimiento rectilíneo o angular	
			Según tipo	Según tipo
■	■	–	■	–
■	■	–	■	■
■	■	–	■	■
■	■	–	■	■
■	■	–	■	–
–	–	■	■	–
–	–	–	■	–
–	–	–	■	–
–	–	–	■	–
■	■	–	–	–
Cuerpo + cabeza + dispositivo de control			No puede componerse	No puede componerse
IP653	IP667	IP657	IP655 o 545	IP653 o 657
1 entrada de 13 o M20	1 entrada de 13, M20 o 1/2″ NPT	1 entrada de 13 con prensaestopas	■	■
–	–	–	–	–
–	Ø 12 o Ø 18	–	–	–
–	–40° o +120 °C	–40 °C o +120 °C	–	–
XCK-S	XCK-J	XC2-J	XCR, XC1-AC	XCK-P,T y XCK-J

J
10

10.2. Detectores de proximidad

10.2.1. ¿Qué es un detector de proximidad?

Es uno de los componentes más importantes en el automatismo.
Transmite, al sistema de tratamiento, la información relacionada con las condiciones de funcionamiento de una máquina o de un control, tales como:

- Presencia, paso, despliegue de cuerpos.
- Fin de un movimiento (carrera).
- Rotación, contaje...

10.2.2. Composición

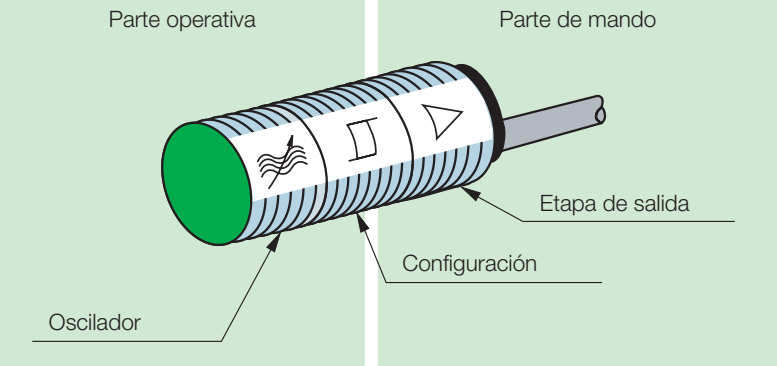


Fig. J10-022: *composición de un detector.*

Parte operativa. Corresponde:

- Al tipo de soporte del elemento (cuerpo): cilíndrico o rectangular.
- A las características de desconexión: alcance, histéresis...

Parte de mando. Corresponde:

- Al tipo de alimentación: CC, CA, CC o CA.
- A las características eléctricas: corriente, tensión...

10.2.3. Especificidades

Cualidades:

- Sin contacto físico con el objeto detectado.
- Cadencia de funcionamiento elevada.
- Grandes velocidades de ataque.
- Robustez, productos completamente encapsulados en resina.
- Producto estático, sin piezas en movimiento dentro del detector.

Ventajas:

- Sin desgaste, posibilidad de detectar objetos frágiles, recién pintados...
- Perfecta adecuación a los automatismos electrónicos.
- Tiene en cuenta información de corta duración.
- Muy buena resistencia a los entornos industriales.
- Durabilidad independiente del número de ciclos de maniobras.

10.2.4. ¿Por qué hay diferentes tipos de detectores?

En función de su sistema operativo:

Sistema inductivo:

Aparato de detección de objetos metálicos

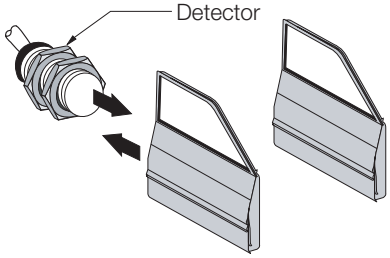


Fig. J10-023: *detección de una pieza metálica.*

Principio de funcionamiento

Un detector inductivo consta esencialmente de un oscilador cuyo bobinado constituye la cara sensible. Frente a ésta se crea un campo magnético alterno.
Cuando se coloca una pantalla metálica en ese campo, las corrientes inducidas generan una carga adicional que provoca la parada de las oscilaciones.
En función de la configuración y según el modelo, se libera una señal de salida correspondiente a un contacto de cierre NA, de apertura NC o complementaria NA+NC.

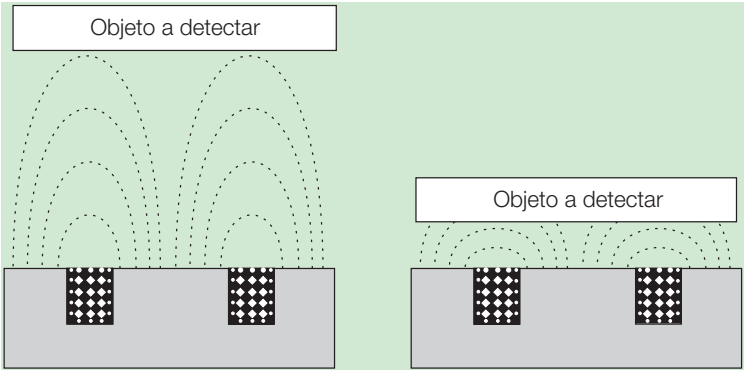


Fig. J10-024: *esquema de funcionamiento de una detección magnética.*

Sistema capacitivo

Aparato de detección de líquidos

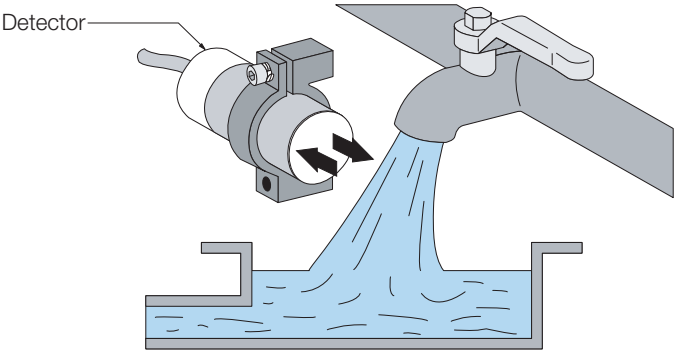


Fig. J10-025: *detección de un líquido (agua).*

Principio de funcionamiento

Un detector capacitivo consta principalmente de un oscilador cuyos condensadores constituyen la cara sensible. Cuando un material conductor o aislante de permisividad >1 se coloca en el campo, modifica las capacidades de conexión y provoca las oscilaciones.
Después de la configuración según el modelo, se libera una señal de cierre NA o de apertura NC.

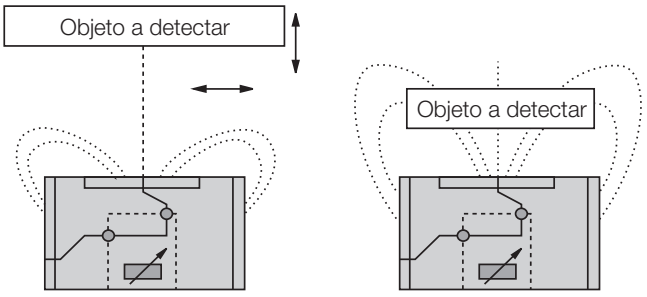


Fig. J10-026: *esquema de funcionamiento de una detección capacitiva.*

10.2.5. Parámetros relacionados con la parte operativa

Soportes tecnológicos

Forma cilíndrica

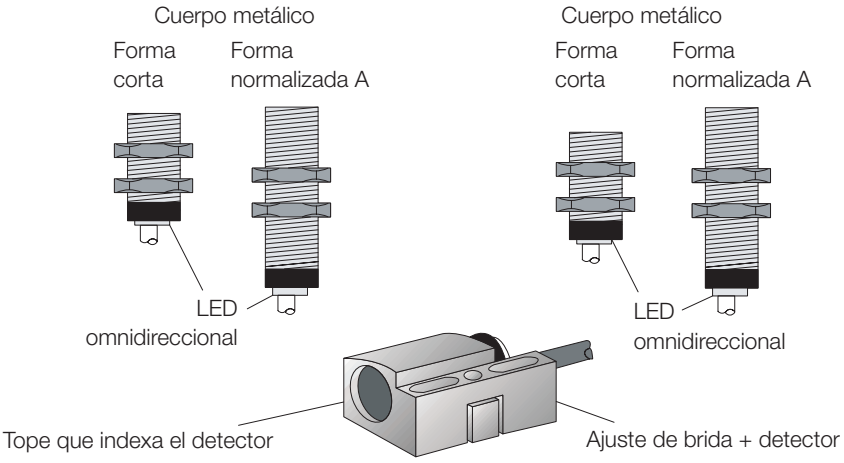


Fig. J10-027: *formas adaptadas a los cuerpos cilíndricos.*

■ Ventajas:
□ Instalación y reglajes rápidos.
□ Salida cable sobremoldeado o conector.
□ Pequeña dimensión, que facilita el acceso a espacios reducidos.
□ Intercambiabilidad gracias a la brida de fijación indexada (conjunto que pasa a ser similar a un detector de forma rectangular).

Forma rectangular

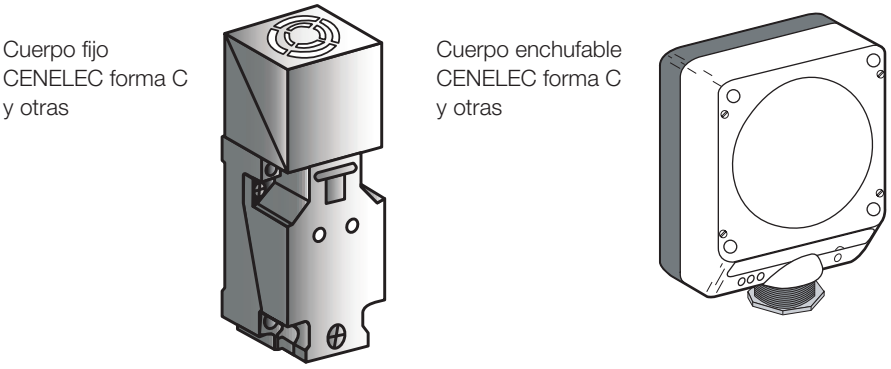


Fig. J10-028: *formas adaptadas a los cuerpos rectangulares.*

■ Ventajas:
□ Intercambiabilidad directa sin necesidad de reglaje.
□ Salida por bornas, flexibilidad de conexión.
□ Robustez.

Detección

Campo de funcionamiento

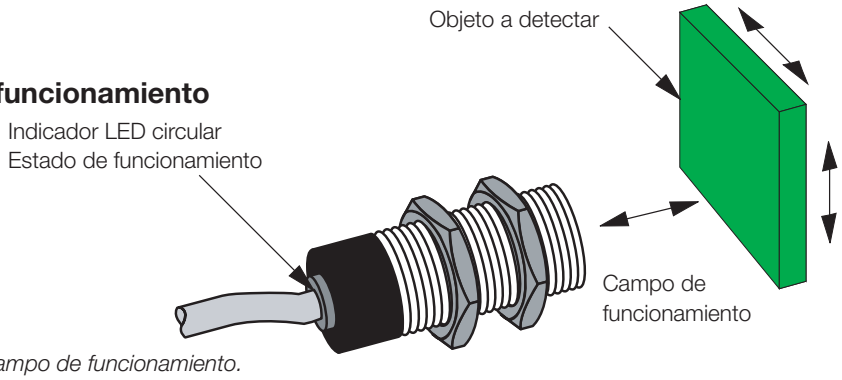


Fig. J10-029: *campo de funcionamiento.*

En la práctica, la mayor parte de los casos, los objetos a detectar son generalmente de acero, de dimensiones equivalentes a la cara sensible del aparato. Para tener una detección fiable, cerciorarse de que el objeto a detectar pasa a una distancia inferior o igual a los valores indicados en las características técnicas del detector considerado.

Nota: para cualquier otro ejemplo (objeto de pequeñas dimensiones, material diferente...) que necesite una corrección, ver el apartado de: condiciones típicas de alcance.

Empotramiento en masas metálicas:

Los modelos empotrables:

- No tienen influencia lateral.
- Pero su alcance es reducido.

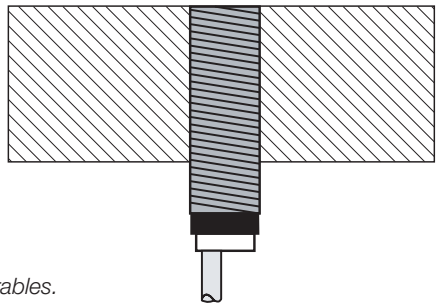


Fig. J10-030: *forma de montaje de los elementos empotrables.*

Los modelos no empotrables:

- Su alcance es 2 veces superior al del modelo empotrable.
- Pero necesita un despeje de masa lateral para evitar su influencia (ver el apartado de: instalación mecánica).

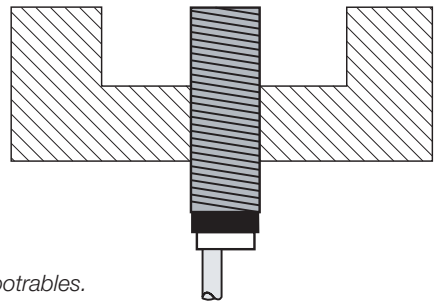


Fig. J10-031: *forma de montaje de los elementos no empotrables.*

10.2.6. Parámetros relacionados con la parte de mando

Alimentación

Aparatos de CA y CA o CC, para circuitos de corriente alterna

Verificar que los límites de tensión del detector son compatibles con la tensión nominal de la fuente de corriente alterna utilizada.

Aparatos para circuitos de corriente continua:

- Fuente de corriente continua.

Verificar que los límites de tensión del detector y la tasa de ondulación admisible son compatibles con las características de la fuente.

- Fuente de corriente alterna (que incluye transformador, rectificador, filtro).

La tensión de alimentación debe estar incluida en los límites de utilización indicados para el aparato. Si se realiza desde una fuente alterna monofásica, la tensión debe ser rectificada y filtrada, asegurándose de que:

□ La tensión de cresta de la alimentación es inferior al límite máximo admitido por el producto, tensión de cresta = tensión eficaz $\sqrt{2}$ Ue.

□ La tensión mínima de alimentación es superior al límite mínimo garantizado para el producto, sabiendo que $\Delta V = {}^{(I \cdot t)}/_{C}$.

ΔV = ondulación máxima: 10 % (V).

I = corriente suministrada prevista (mA).

t = tiempo de un período (10 ms en doble alternancia rectificada para una frecuencia de alimentación de 50 Hz).

C = capacidad (μF).

Como regla general, utilizar un transformador con una tensión secundaria (Ue) más baja que la tensión continua deseada (U).
Ejemplo: CA 18 V para obtener CC a 24 V.
CA 35 V para obtener CC a 48 V.
Filtrar a razón de 400 µF, mínimo por detector, o 2.000 µf mínimo por amperio suministrado.

Nota: algunos aparatos poseen límites de funcionamiento extendidos:
□ Serie XS1-N, XS2-N, XS4-P (10...38 V) - secundario del transformador CA 24 V, rectificado de doble alternancia filtrada posible.
□ Serie XS1-M, XS2-M (10...58 V) modelos 3 hilos - alimentación CA 24 V, rectificada de doble alternancia posible.

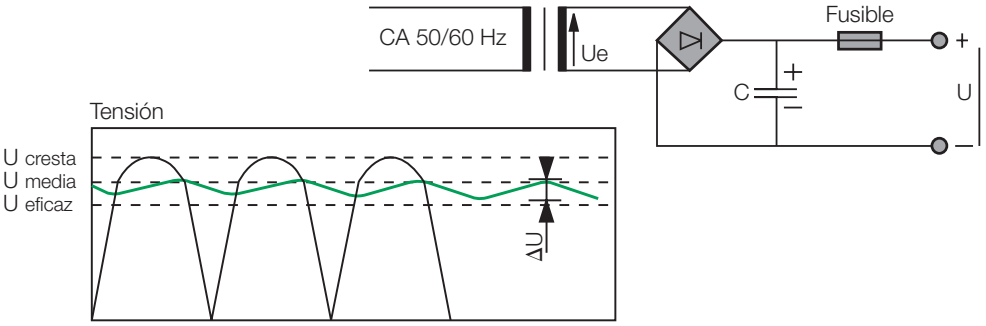


Fig. J10-032: *esquema y onda de tensión.*

Señal de salida

Tipo de dos hilos

Los detectores son alimentados en serie con la carga a controlar:
■ Están sometidos a:
□ Una corriente de fuga (en estado abierto).
□ Una tensión residual (en estado cerrado) (consultar el apartado de instalación).

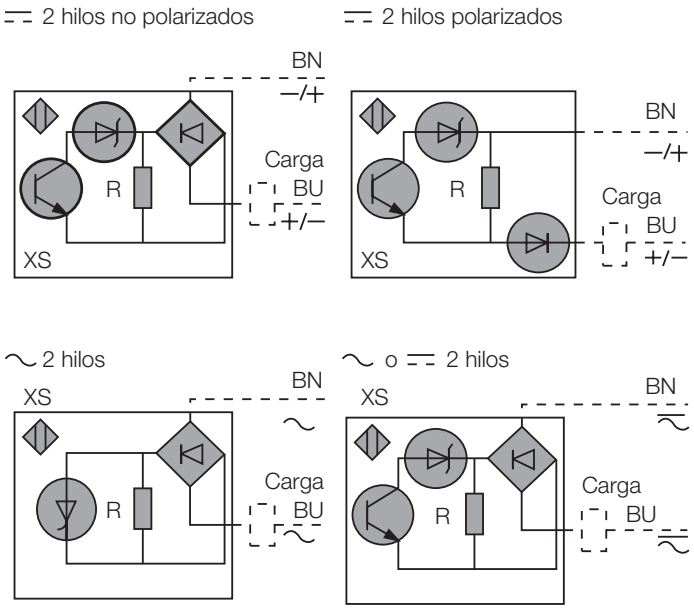


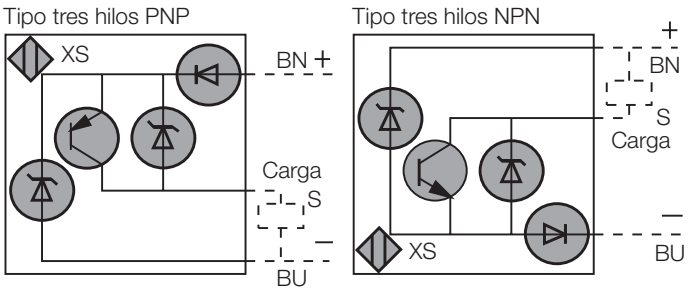
Fig. J10-033: *esquemas de conexionado detectores de 2 hilos.*

■ Versión CC, dos tipos de aparatos:
□ Aparatos no polarizados (protegidos contra las sobrecargas y los cortocircuitos). Polaridades de conexionado del detector y posición de la carga lado ⊕ o lado ⊖ indistintas.
□ Aparatos polarizados (no protegidos contra las sobrecargas y los cortocircui-

tos). Deben respetarse las polaridades de conexión. Posición de la carga lado ⊕ o ⊖ indistinta.
■ En versión CA y CA o CC, algunos modelos están protegidos contra los cortocircuitos. Consultar las características de los productos.
■ Ventajas:
□ Se conectan en serie como interruptores de posición mecánicos.
□ En versión CA y CA o CC, conexión indistinta sobre entradas de lógica positiva (PNP) o negativa (NPN).
□ Versiones no polarizadas, sin error de conexión.
□ Versiones CA o CC, limitación de modelos en stock.
■ Advertencias:
□ Verificar la posible influencia de la corriente de fuga y de la tensión residual sobre el órgano de entrada controlado (umbrales de accionamiento y de disparo).

Tipo de tres hilos

■ Los aparatos constan de:
□ 2 hilos para la alimentación ⊕, ⊖ del detector.
□ 1 hilo para la transmisión de la señal de salida.
Nota: algunos modelos incluyen un hilo suplementario para la transmisión de la señal complementaria (tipo 4 hilos NA + NC).
Todos los aparatos están protegidos contra la inversión de los hilos de alimentación, y la mayoría lo están contra las sobrecargas y los cortocircuitos de las cargas.
Consultar las características de los productos.



Tipo cuatro hilos programables PNP / NPN / NA / NC

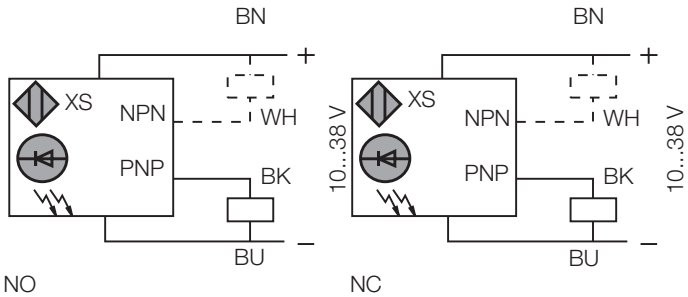


Fig. J10-034: *esquemas de conexionado detectores de 3 hilos.*

■ En versión CC, 2 tipos de aparatos:
□ Aparatos de base:
– Modelo PNP, conmutación del potencial positivo en la carga.
– Modelo NPN, conmutación del potencial negativo en la carga.
□ Aparatos universales, programables.
■ Con un sólo aparato, según las polaridades de conexión, realización de las 4 funciones: PNP/NA, PNP/NC, NPN/NA, NPN/NC:
□ Las 2 salidas se controlan simultáneamente.
□ La programación se realiza por inversión de la polaridad de alimentación.
■ Ventajas:

□ Adaptabilidad de la señal de salida, sin corriente de fuga, baja tensión residual.
□ Versiones NA + NC, para control de conciencia de entradas estáticas (modelos 4 hilos).
□ Versiones programables, limitación de modelos en stock.
□ Advertencias:
Para ciertos modelos, necesidad de utilizar el detector a la lógica de entrada PNP o NPN.

Señal de salida:

Técnica analógica

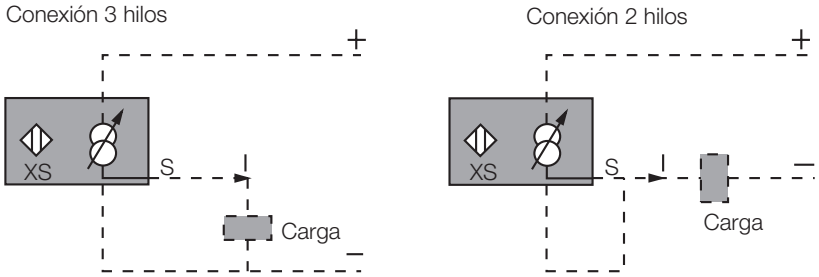


Fig. J10-035: *esquemas de 2 y 3 hilos.*

Estos detectores transforman la aproximación de una pantalla metálica frente a la cara sensible del detector, en una variación de corriente proporcional a la distancia entre cara sensible y pantalla.
■ Dos modelos:
□ Modelo bitensión: CC, 24...48 V
salida: 0-10 mA en conexión de 3 hilos
4-14 mA en conexión de 2 hilos.
□ Modelo monotensión: CC, 24 V
salida: 0-16 mA en conexión de 3 hilos
4-20 mA en conexión de 2 hilos.
■ Ventajas:
□ Señal de salida proporcional a la distancia.
□ Conexión 2 o 3 hilos con el mismo aparato.

Técnica NAMUR

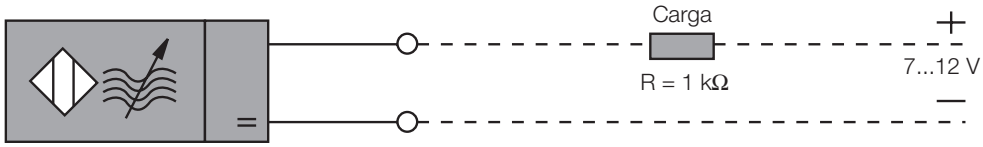


Fig. J10-036: *esquema de conexionado con técnica NAMUR.*

Los detectores de proximidad de tipo NAMUR (DIN 19234) con captadores electrónicos, cuya corriente absorbida se modifica por la aproximación de una pantalla metálica.
Sus reducidas dimensiones permiten su utilización en varios sectores de aplicación, especialmente en zona:
■ De seguridad intrínseca (atmósfera explosiva).
Detectores asociados a un relé de seguridad intrínseca NY2, o a una entrada estática equivalente, homologado para la seguridad intrínseca.
■ De no seguridad intrínseca (atmósfera normal).
Detectores asociados y de amplificación tipo XZD o a una entrada estática equivalente (DIN 19234).
■ Ventajas:

□ Producto desnudo, sin amplificación.
□ Dimensiones reducidas.

Modo de conexión:

Por cable
Cable sobremoldeado, buena resistencia a las proyecciones de líquidos (ejemplo: máquinas-herramientas).

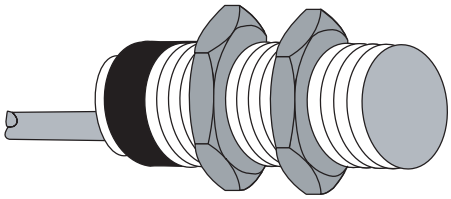


Fig. J10-037: *conexión con cable incorporado.*

Por conector
Instalación y mantenimiento sencillo.

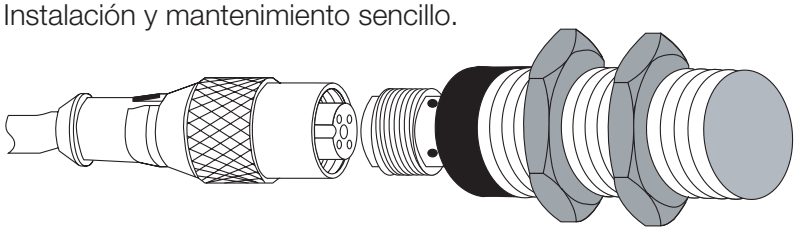


Fig. J10-038: *conexión con conector.*

Sobre bornas
Flexibilidad, adaptabilidad de la longitud del cable.

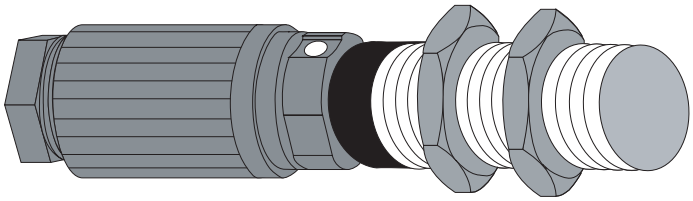


Fig. J10-039: *conexión con bornes.*

10.2.7. Parámetros relacionados con el entorno

Perturbaciones electromagnéticas
Los detectores XS1, XS2, XS3, XS4 son probados según CEI 947.5.2.

Descargas electrostáticas:
■ Versiones CC:
□ Resistencia nivel 3 salvo modelos Ø 5 e inferiores (resistencia nivel 2).
■ Versiones CA o CC:
□ Resistencia nivel 4.

CEI 801-2			
Al contacto	4 kV	6 kV	8 kV
En el aire	4 kV	8 kV	15 kV
Nivel	1	2	3

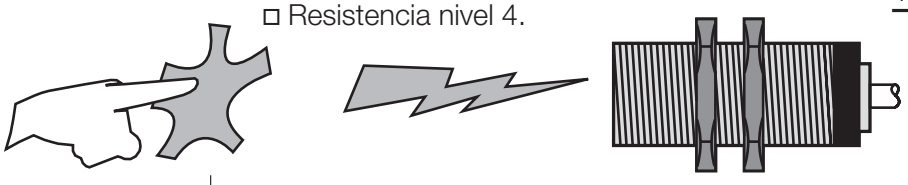
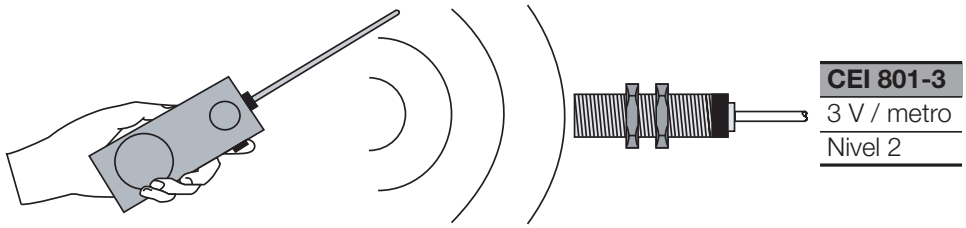


Fig. J10-040: *esquema de influencia de las descargas electrostáticas.*

Campos electromagnéticos radiados (ondas electromagnéticas):

■ Versiones CC, y CA, o CC:
□ Resistencia nivel 2.

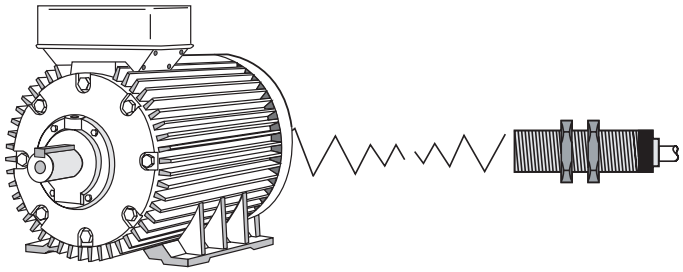


CEI 801-3
3 V / metro
Nivel 2

Fig. J10-041: *esquema de influencia de los campos electromagnéticos, ondas radiadas.*

Transitorios rápidos (parásitos de marcha-parada de un motor):

■ Versiones CC:
□ Resistencia nivel 3.
■ Versiones CA o CC:
□ Resistencia nivel 4, salvo modelos Ø 8 (nivel 2).
■ Versiones de alcance aumentado:
□ Resistencia nivel 2 (a I = 50 mA).

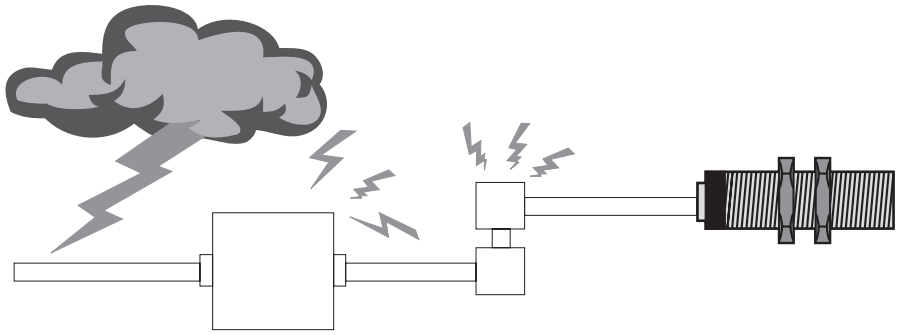


CEI 801-4		
500 V	1 kV	2 kV
Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4

Fig. J10-042: *esquema de influencia de los transitorios rápidos.*

Tensiones de choque (rayo...)

■ Versiones CC:
□ Resistencia nivel 2.
■ Versiones CA o CC:
□ Resistencia nivel 3.



CEI 947.5.2	
1 kV	2,5 kV
Nivel 2	Nivel 3

Fig. J10-043: *esquema de influencia de las tensiones de choque.*

Entorno térmico y químico:

Térmico

Si no se respetan los valores indicados en los datos técnicos, se producen derivaciones de importancia, que pueden comprometer el buen funcionamiento de los aparatos.
Temperatura de almacenamiento de los aparatos: –40... + 85 ºC.

Químico

Al ser tan variados los compuestos químicos existentes en la industria, resulta difícil dar una regla común para todos los aparatos.

Para garantizar un funcionamiento duradero, es imprescindible que los compuestos químicos que entran en contacto con los aparatos no puedan alterar su envoltura y, en consecuencia, perjudicar su buen funcionamiento.

Los detectores cilíndricos metálicos de las series XS1-N, XS2-N y XS1-M, XS2-M ofrecen una resistencia muy buena a los aceites en general, a las sales, a las gasolinas y otros tipos de hidrocarburos; las series XS1-M o XS2-M están particularmente adaptadas a los ambientes agresivos, como los que se generan en la utilización de máquinas de fabricación.

Nota: los cables utilizados responden a las normas NF C 32-206 y a las recomendaciones CNOMO E 03-40-150 N.

Los detectores cilíndricos de plástico de las series XS3 y XS4 presentan en general una buena resistencia:

■ A los productos químicos como las sales, los aceites alifáticos y aromáticos, las gasolinas, los ácidos y bases diluidas. En cuanto a los alcoholes, cetonas y fenoles, es necesario realizar ensayos previos, de acuerdo con las naturalezas y concentraciones.

■ A los productos agroalimentarios de origen animal o vegetal que pueden ser proyectados (aceites vegetales, grasa animal, jugos de fruta, proteínas lácteas...).

Choques vibraciones:

Choques vibraciones grados de protección:

■ Los aparatos son ensayados según la norma CEI 68-2-27, 50 g duración 11 ms.

■ Los aparatos son ensayados según la norma CEI 68-2-6, amplitud +/– 2 mm f = 10...55 Hz, 25 gn a 55 Hz.

■ IP67: Protección contra los efectos de inmersiones, ensayo según CEI 529. Aparato sumergido durante 30 minutos, bajo 1 m de agua.

Resultado: sin degradación de las características de funcionamiento y de aislamiento.

■ IP68: Protección contra la inmersión prolongada: las condiciones de ensayo se acuerdan entre el fabricante y el usuario.

Ejemplo: aplicaciones en máquinas-herramientas en general sometidas a la aspersión de líquidos de corte.

Tratamiento de protección

Los detectores de proximidad inductivos responden en ejecución normal a las exigencias del tratamiento “TC”.

10.2.8. Terminología

Definición de alcances

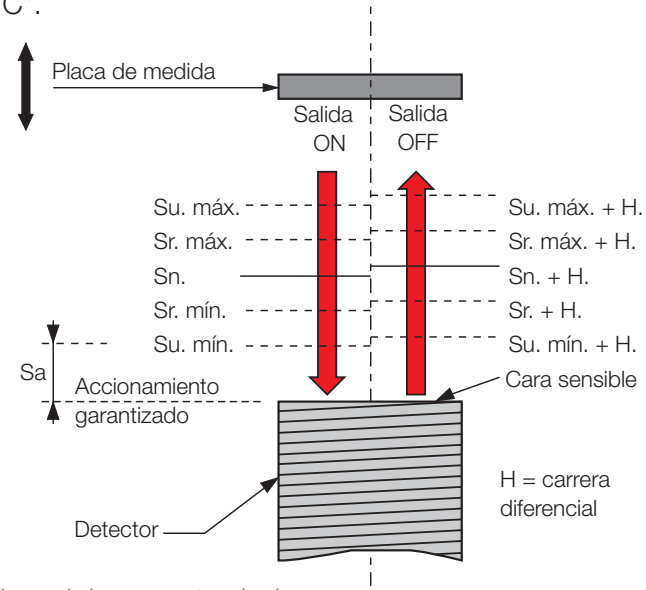


Fig. J10-044: *gráfico para las definiciones de los conceptos de alcance.*

■ Alcance nominal (Sn) o alcance asignado.
Alcance convencional que sirve para designar el aparato. No tiene en cuenta las dispersiones (fabricación, temperatura, tensión).
■ Alcance efectivo (Sr).
El alcance efectivo se mide bajo la tensión asignada (Un) y a la temperatura ambiente asignada (Tn). Su valor debe estar entre 90% y 110% del alcance nominal (Sn): 0,9 Sn < Sr < 1,1 Sn
■ Alcance útil (Su).
El alcance útil es medido dentro de los límites admisibles de la temperatura ambiente (Ta) y de la tensión de alimentación (Ub). Su valor debe estar entre 90% y 110% del alcance efectivo: 0,9 Sr < Su < 1,1 Sr.
■ Alcance de trabajo (Sa).
Alcance de trabajo queda comprendido entre 0 y 81% del alcance nominal Sn: 0 < Sa < 0,9 · 0,9 · Sn.
Es el campo de funcionamiento del aparato. Corresponde al espacio en el cual la detección de la placa de medida es segura, sin importar las dispersiones de tensión y de temperatura.

Placa de medida

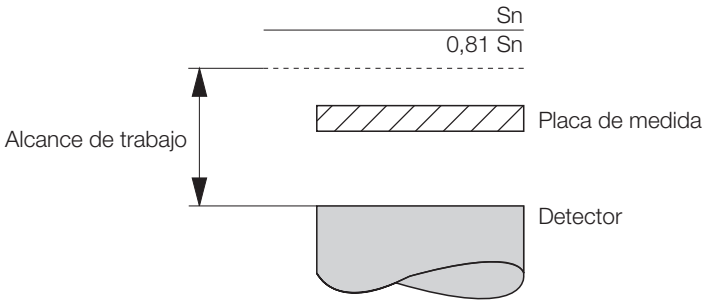


Fig. J10-045: *gráfico para la definición de placa de medida.*

Placa cuadrada, con espesor de 1 mm de acero dulce, clase Fe 360.
El lado de este cuadro es igual al diámetro del círculo inscrito en la cara activa, cara sensible o a 3 veces el alcance nominal (Sn).
Se tomará el más alto de los 2 valores (dimensiones placa de medida, catálogo de detección de Telemecanique).

Carrera diferencial

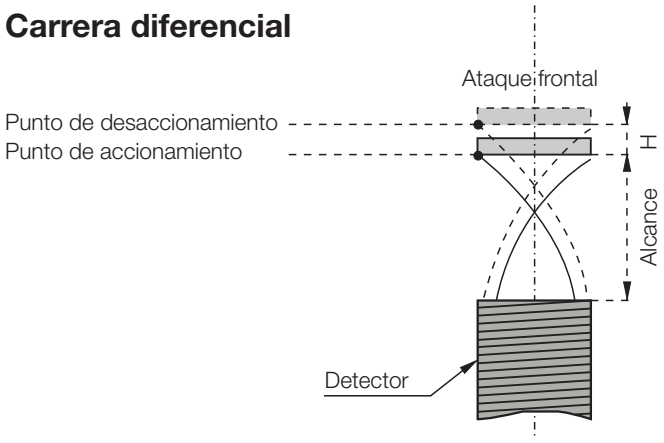


Fig. J10-046: *gráfico para la definición de la carrera diferencial.*

■ Carrera diferencial (H) o histéresis.
Distancia entre el punto de accionamiento, cuando la placa de medida se aproxima al detector, y el punto de desaccionamiento, cuando la placa se aleja del detector. Se expresa como porcentaje del alcance efectivo Sr.

Reproductibilidad (fidelidad)

La reproductibilidad (R) es la precisión de la reproducción entre dos medidas del alcance para intervalos de tiempo, temperatura y tensión especificados: 8 horas, 10 a 30 ºC, Un +/– 5%. Se expresa como porcentaje del alcance efectivo Sr.

Material de clase 2

Aislamiento eléctrico según CEI 536, referida a los medios de protección contra los choques eléctricos (clase 2).

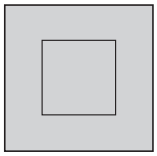


Fig. J10-047: *símbolo de doble aislamiento.*

Corriente de fuga (Ir)

La corriente de fuga (Ir) corresponde a la corriente que atraviesa al detector en estado bloqueado.
Característica propia de los detectores, tipo 2 hilos.

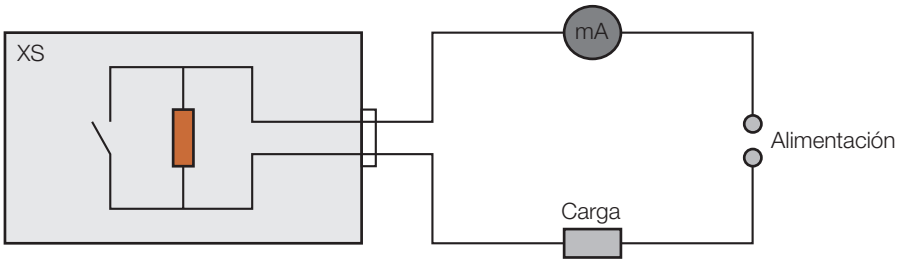


Fig. J10-048: *concepto esquemático de la corriente de fuga.*

Tensión residual (Ud)

La tensión residual (Ud) corresponde a la tensión en las bornas del detector en estado pasante. Este valor es medido para la corriente nominal del detector.
Característica propia de los detectores, tipo 2 hilos.

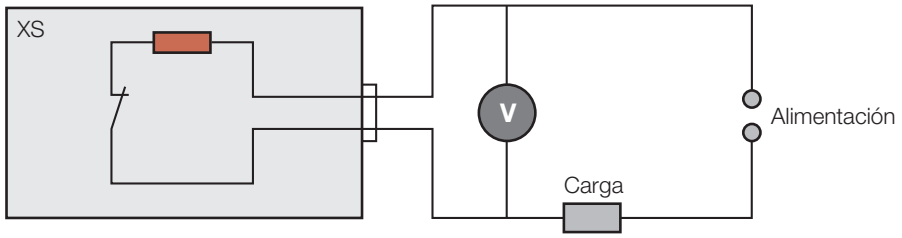


Fig. J10-049: *concepto esquemático de la tensión residual.*

Retardo a la disponibilidad

Tiempo necesario para garantizar la utización de la señal de salida de un detector en el momento de su puesta en tensión.

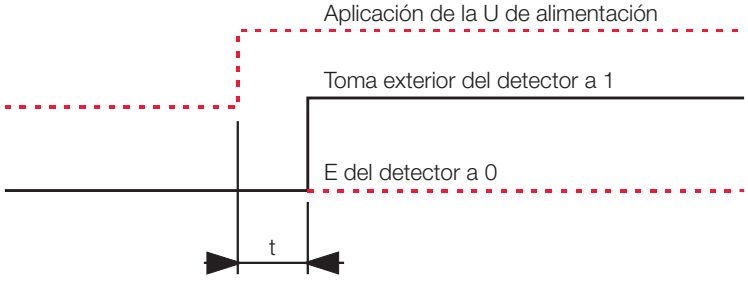


Fig. J10-050: *representación del retardo a la disponibilidad.*

Frecuencia de conmutación

La frecuencia de conmutación nominal de los productos se mide según el método indicado a continuación (norma EN 50010).
La frecuencia de conmutación máxima se obtiene a una distancia de 0,8 Sn
m = ancho de la placa de medida.

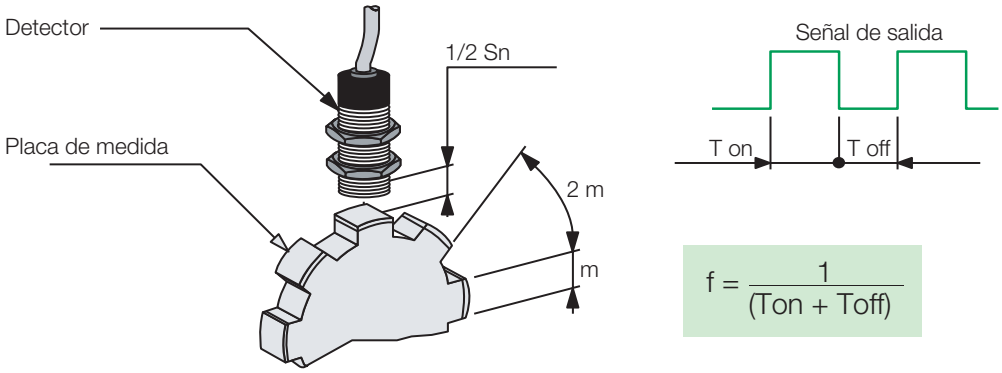


Fig. J10-051: *representación de la frecuencia de detección.*

Tiempo de respuesta:

■ Retardo al accionamiento (Ra).
Tiempo transcurrido entre el instante en que el elemento de mando (placa de medida) penetra en la zona activa y el cambio de la señal de salida.
Este tiempo limita la velocidad de pasaje del móvil en función de sus dimensiones.
■ Retardo al desaccionamiento (Rr).
Tiempo transcurrido entre la salida del elemento de mando (placa de medida) fuera de la zona activa y el cambio de la señal de salida.
Este tiempo limita el intervalo entre dos móviles.

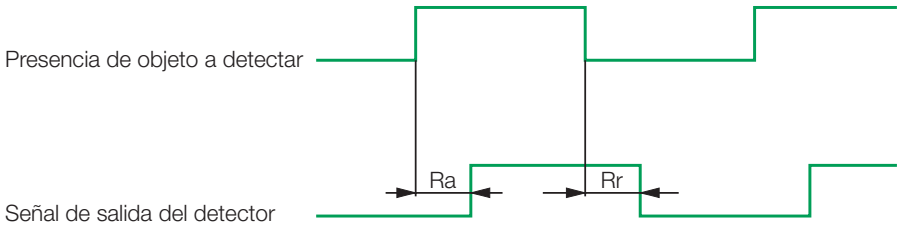


Fig. J10-052: *diagrama de representación temporal de las señales y la presencia de los cuerpos a detectar.*

Señal de salida:

De cierre NA

Corresponde a un detector cuya salida (transistor o tiristor) pasa al estado bloqueado en presencia de una pantalla.

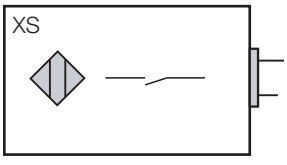


Fig. J10-053: *esquema de contacto NA.*

De apertura NC

Corresponde a un detector cuya salida (transistor o tiristor) pasa al estado bloqueado en presencia de una pantalla.

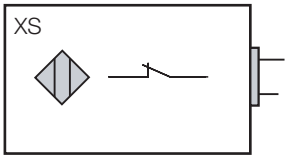


Fig. J10-054: *esquema de contacto NC.*

Complementaria NA + NC

Corresponde a un detector que posee 2 salidas complementarias, una pasante y la otra bloqueada en presencia de una pantalla.

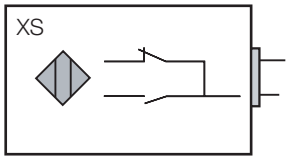


Fig. J10-055: *esquema de contacto NC + NA.*

10.2.9. Correcciones típicas del alcance

Cálculo teórico

En la práctica, las piezas a detectar son generalmente de acero y de dimensiones iguales o superiores a la cara sensible del detector. Para estas aplicaciones utilizar directamente los valores de alcance indicados en el campo de funcionamiento de los detectores considerados. Para el cálculo del alcance en los casos extremos de utilización, hay que tener en cuenta los siguientes parámetros, que influyen sobre el alcance:

Variación de la temperatura ambiente

Aplicar un coeficiente de corrección KΘ a determinar según la curva de la Fig. J10-056.

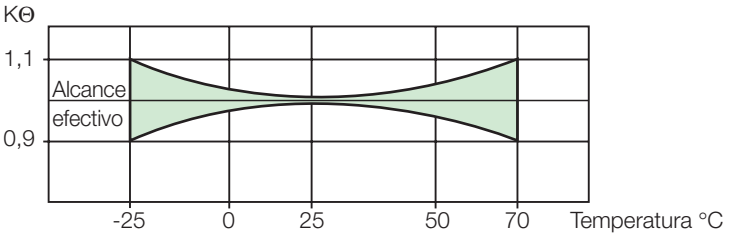


Fig. J10-056: *diagrama de corrección en función de la temperatura (KΘ).*

Materia del objeto a detectar

Aplicar un coeficiente de corrección Km a determinar según el cuadro de la Fig. J10-057.

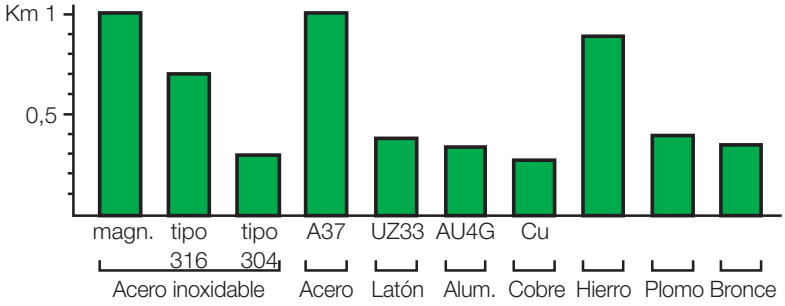


Fig. J10-057: *factores de corrección en función de la naturaleza del material a detectar (Km).*

Caso particular

Caso particular con pantalla de material no ferroso, de espesor reducido.

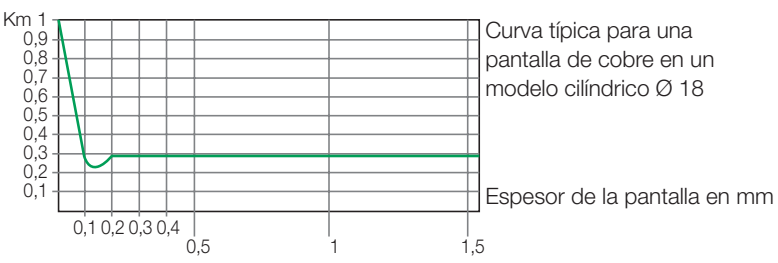


Fig. J10-058: *diagrama de corrección en función del material y el espesor.*

Dimensiones del objeto a detectar
Aplicar un coeficiente de corrección Kd a determinar según la curva de la Fig. J10-059.

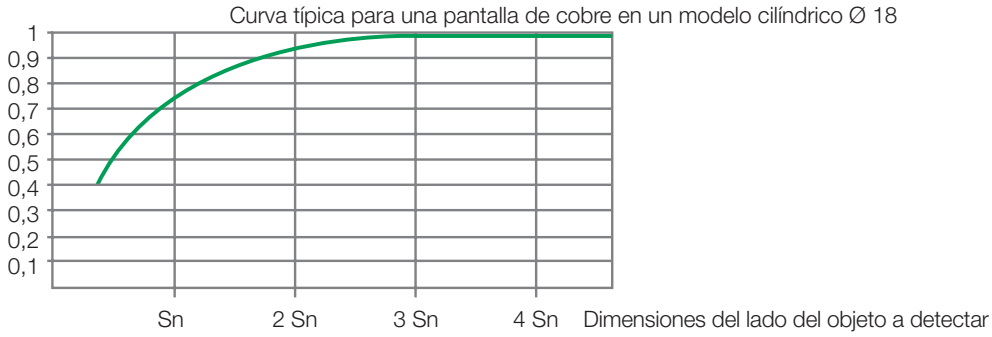


Fig. J10-059: *característica de corrección en función de las dimensiones del cuerpo a detectar (Kd).*

Variación de la tensión de alimentación
Aplicar en todos los casos un coeficiente de corrección Kt = 0,9.
Ejemplo de cálculo
Detector XSC-A150519 de alcance nominal Sn = 15 mm.
Variación de la temperatura ambiente de 0 a + 20 ºC.
Características del móvil a detectar:
■ Material: acero.
■ Dimensiones: 30 · 30 · 1 mm.
El alcance de trabajo Sa es determinado por la fórmula:
Sa = Sn · KΘ · Km · Kd · Kt
Sa = 15 · 0,98 · 1 · 0,95 · 0,9
Sa = 12,5 mm.
Nota: las curvas de arriba son curvas típicas. Por lo tanto, sólo pretenden dar una orden de magnitud, de alcance accesible para un caso de aplicación dado.

10.2.10. Instalación mecánica

Detectores de forma cilíndrica

Montaje de la brida de fijación indexada:
1.er paso
Introducir el aparato en la brida.

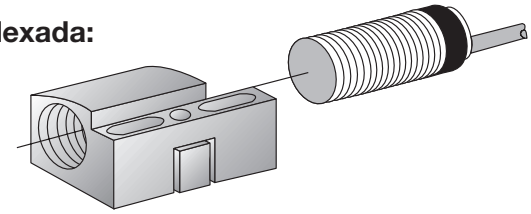


Fig. J10-060: *montaje de una brida de fijación (paso 1.º).*

■ El aparato está definitivamente indexado en posición.
■ Si por un motivo cualquiera, es necesario intervenir para cambiarlo:
□ Desatornillar el tornillo V.
□ Introducir el nuevo aparato hasta el tope.
Después de apretar el tornillo V, estará indexado en la misma posición que el aparato precedente.
Nota: estas funciones son equivalentes a las de un detector de forma rectangular.

2.º paso
Asegurar su posición con ayuda del tornillo V.

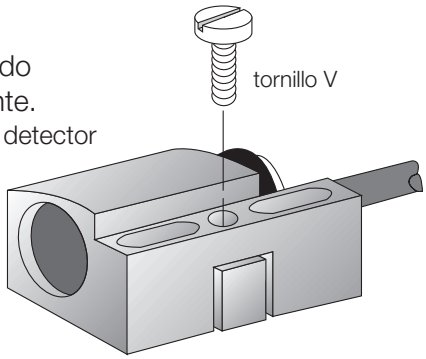


Fig. J10-061: *montaje de una brida de fijación (paso 2.º).*

3.er paso

■ El aparato forma ahora un todo con la brida:

□ Ajustar el conjunto brida-aparato para asegurar la detección.

□ Fijar definitivamente el conjunto con los tornillos F.

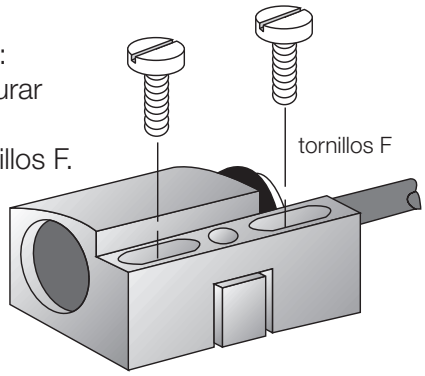


Fig. J10-062: *montaje de una brida de fijación (paso 3.º).*

Montaje sobre soportes metálicos:

■ Versiones empotrables en metal:

□ Modelo estándar.

□ Modelo con alcance aumentado.

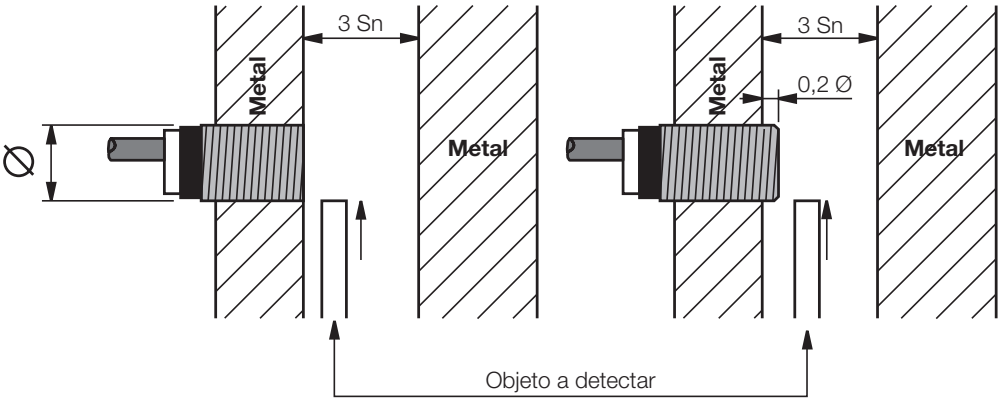


Fig. J10-063: *versiones empotrables en metal.*

■ Versiones no empotrables en metal.

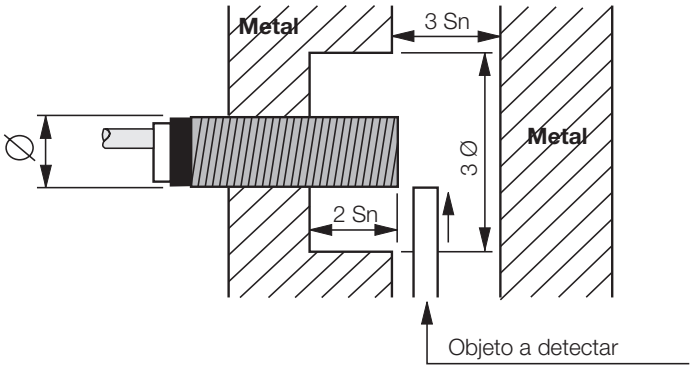
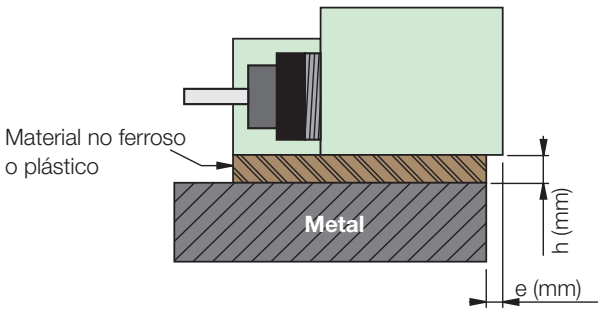


Fig. J10-064: *versiones no empotrables en metal.*

■ Montaje con la brida de fijación indexada:



□ Versiones estándar empotrables e = 0, h = 0.

□ Versiones estándar no empotrables y versiones de alcance aumentado.

M6 / 8 / 12		e = 0, h = 0
M18	si:	h = 0, e > 5
		e = 0, h > 3
M30	si:	h = 0, e > 8
		e = o, h > 4

Fig. J10-065: *montaje con la brida de fijación indexada.*

J 10

Detectores de forma rectangular:

■ Empotrable en el metal.

Montaje de masas metálicas sobre una o más caras laterales en forma simultánea.

□ No montar embutido □ No montar en ángulo

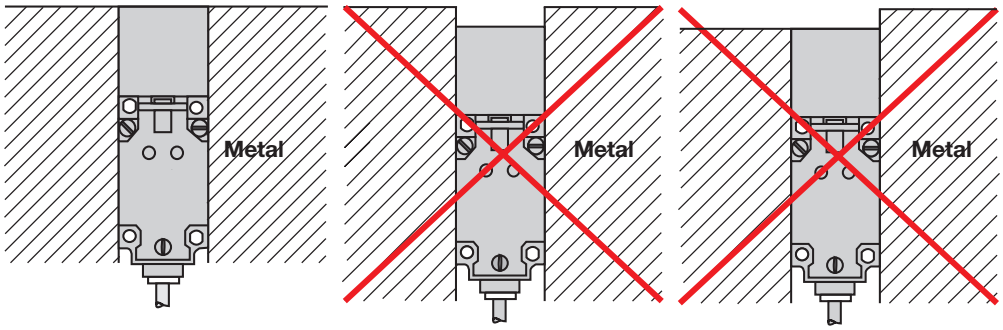


Fig. J10-066: *montaje adecuado e incorrecto.*

■ No empotrables en el metal:

□ Montaje en una escuadra.

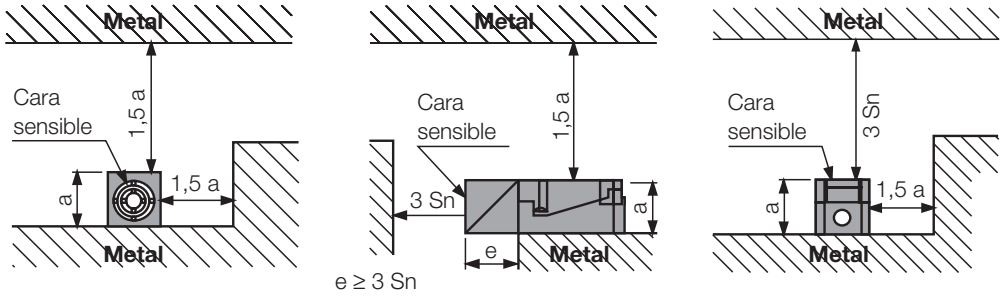


Fig. J10-067: *forma de montaje en una escuadra.*

□ Montaje en una U.

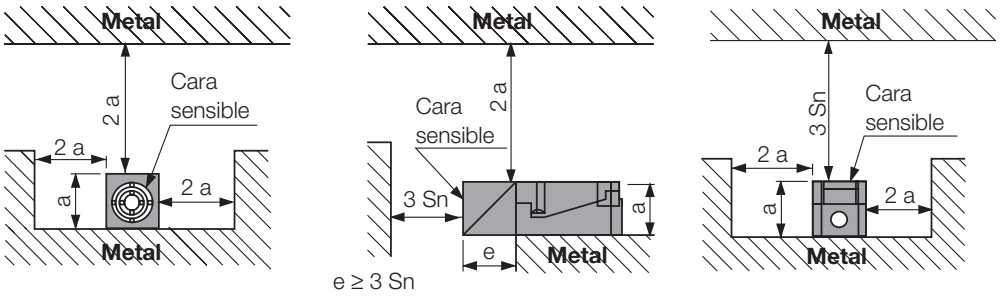


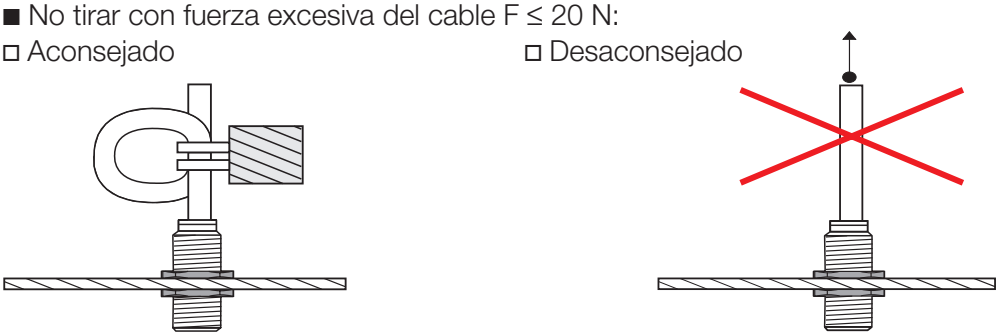
Fig. J10-068: *forma de montaje en una U.*

10.2.11. Consejos sobre el montaje

Protección del cable:

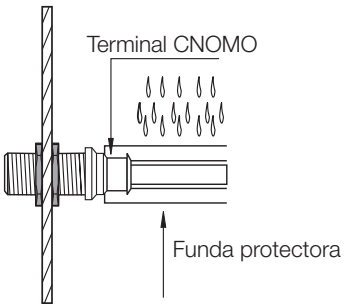
■ No tirar con fuerza excesiva del cable F ≤ 20 N:

□ Aconsejado □ Desaconsejado

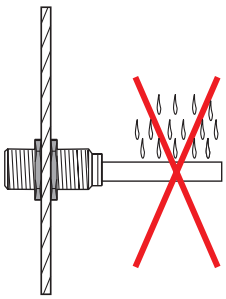


■ Pensar en la utilización de una funda protectora si fuera necesario:

□ Aconsejado



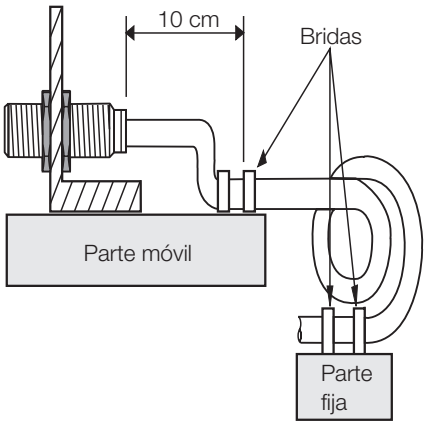
□ Desaconsejado



■ Evitar los movimientos repetitivos entre el cable y el detector:

□ Aconsejado

Aparato en movimiento



□ Desaconsejado

Aparato en movimiento

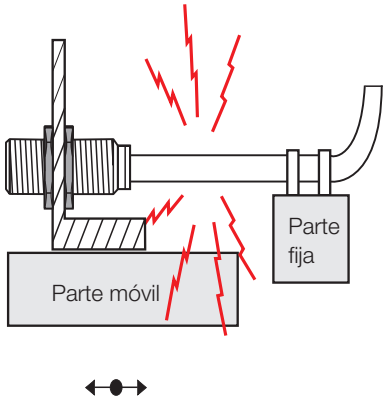
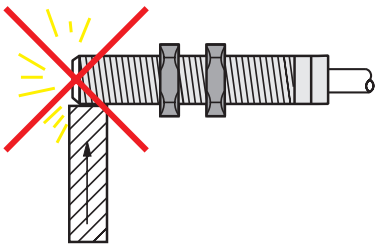


Fig. J10-069: *recomendaciones sobre la protección del conductor.*

Protección de la cara sensible:

■ El detector no debe servir como tope mecánico para no provocar daños irremediables:

□ Tope vertical



□ Tope horizontal

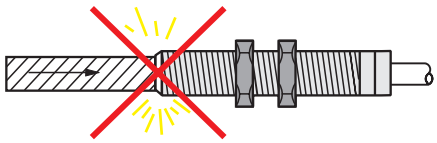


Fig. J10-070: *protección de las caras sensibles.*

Utilización de herramientas adaptadas para el ajuste de los detectores:

■ Aconsejado



■ Desaconsejado

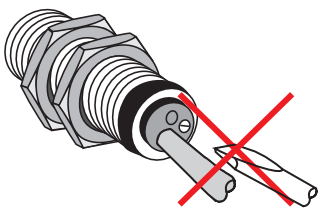


Fig. J10-071: *herramientas adecuadas.*

Soportes:

■ Evitar los voladizos:

□ Aparatos cilíndricos.

El soporte debe ser suficientemente rígido para resistir los choques, las vibraciones y las deformaciones.

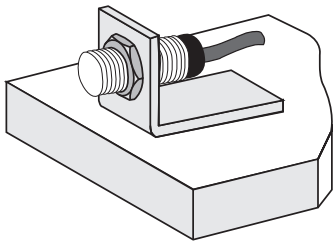


Fig. J10-072: *soportes para elementos cilíndricos.*

□ Aparatos rectangulares.

El soporte debe ser suficientemente grande para la fijación de la caja, rígido para resistir los choques, las vibraciones y las deformaciones.

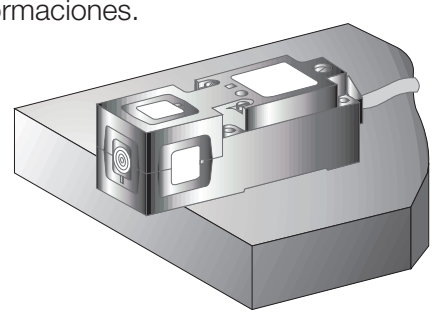


Fig. J10-073: *soportes para elementos rectangulares.*

Posicionamiento:

■ Precauciones de montaje:

□ Montajes desaconsejados:

– Riesgo de depósito de virutas metálicas sobre la cara sensible.

– Riesgo de penetración de líquidos si el prensa estopas no está correctamente montado y apretado.

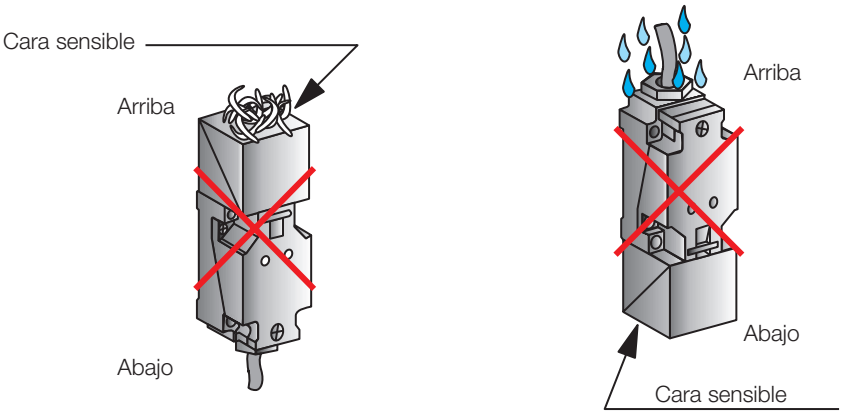


Fig. J10-074: *posicionamiento desaconsejado de los detectores.*

□ Montaje correcto.

Para una buena utilización, el aparato debe ser un todo con el soporte.

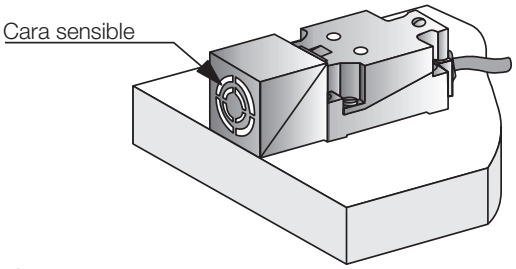


Fig. J10-075: *posicionamiento aconsejado de los detectores.*

■ Ajuste del alcance de trabajo:
El ajuste del alcance de trabajo se efectúa en función de la aplicación:
□ Con el soporte de fijación.
□ O con la pantalla a detectar.
Este principio es preferible a la utilización de las fijaciones del aparato como dispositivo de ajuste.

Protección mecánica:
Un detector no debe servir como escalón.
Prever una tapa de protección que respete las distancias mínimas entre detector y masas metálicas.

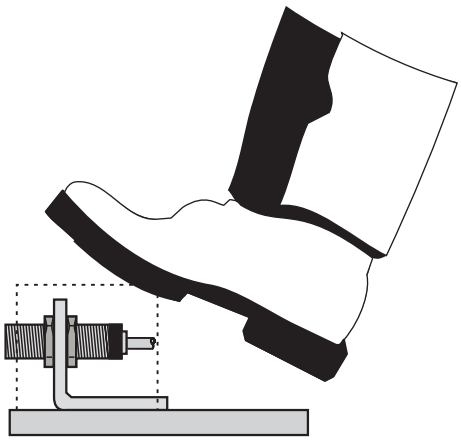


Fig. J10-076: *tapas de protección.*

Par de apriete
Respetar el valor indicado para el par de apriete máximo de los detectores cilíndricos.

Par de apriete máximo para detectores con cuerpo de:				
	latón	latón	inox.	plástico
Diámetro del detector	Modelo corto	Modelo normalizado A	Modelo normalizado A	Todos los modelos
Ø 5	1,6	1,6	2	–
Ø 8	5	5	9	1
Ø 12	6	15	30	2
Ø 18	15	35	50	5
Ø 30	40	50	100	20

Tabla J10-077: *par de apriete, tabla de valores Nm.*

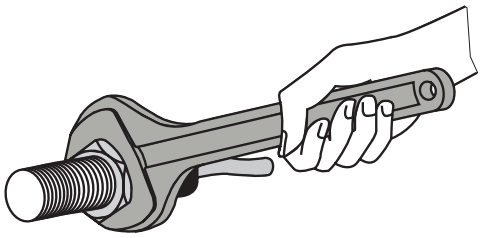


Fig. J10-078: *par de apriete.*

10.2.12. Instalación eléctrica

Asociación en serie:

Puesta en serie de varios detectores (modelo tipo 2 hilos)
Deben tener en cuenta los siguientes puntos:
1.º – La puesta en serie sólo es posible con aparatos multitensiones.
2.º – Cada detector se reparte un estado no pasante, la tensión de alimentación sea U detector = U de alimentación / n detectores (con la hipótesis de que cada detector por separado presenta una corriente de fuga de valor idéntico).

U detector y U alimentación deben ser igualmente compatibles con el límite de tensión del detector.
3.º – En la línea, si un solo detector se encuentra en estado no pasante, será alimentado bajo la casi totalidad de la tensión de alimentación.
4.º – Cada detector produce, en estado pasante, una tensión residual. La caída de tensión resultante sobre la carga será igual a la suma de estas tensiones residuales. Deberá elegirse la carga en consecuencia.
Nota: no válido para XSA-V.

Ejemplo: aparatos CA 110 V...220 V. 2 aparatos en serie, en CA 220 V únicamente.

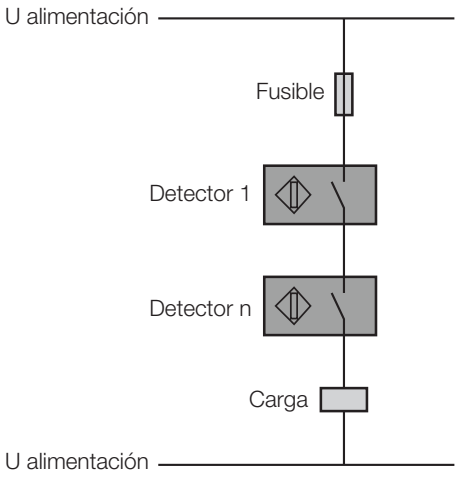


Fig. J10-079: *conexión en serie de varios detectores de 2 hilos en serie.*

Puesta en serie de varios detectores (modelo tipo 2 hilos)

Deben tener en cuenta los siguientes puntos:
1.º – El detector 1 transmite la corriente de la carga, incrementada por las corrientes de consumo en vacío de los otros detectores en serie.
2.º – Cada detector produce, en estado pasante, una caída de tensión (hasta 2,6 V para ciertos modelos).
Deberá elegirse la carga en consecuencia.
3.º – Al cerrarse el detector 1, el detector 2 sólo funcionará al cabo de un tiempo T, correspondiente al tiempo de retardo a la disponibilidad, y así sucesivamente.
4.º – Se aconseja la utilización de diodos anti-retorno cuando se utiliza una carga sélfica.

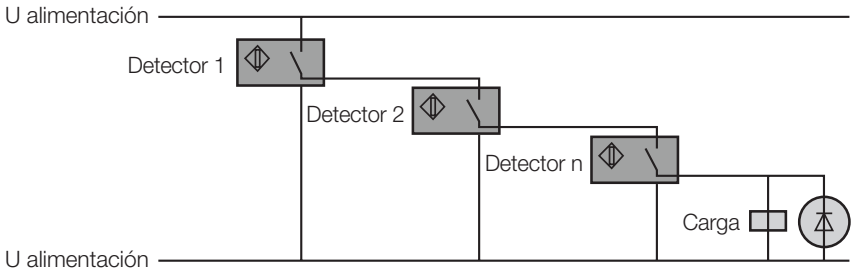


Fig. J10-080: *conexión en serie de varios detectores de 3 hilos en serie.*

Puesta en serie de un detector con aparatos de accionamiento mecánico

Deben tener en cuenta los siguientes puntos:
1.º – Con el contacto mecánico abierto, el detector no será alimentado.
2.º – Al cerrarse el contacto, el detector sólo funcionará al cabo de un tiempo T, correspondiente al tiempo de retardo a la disponibilidad.

Consultar las características particulares de los diferentes modelos.

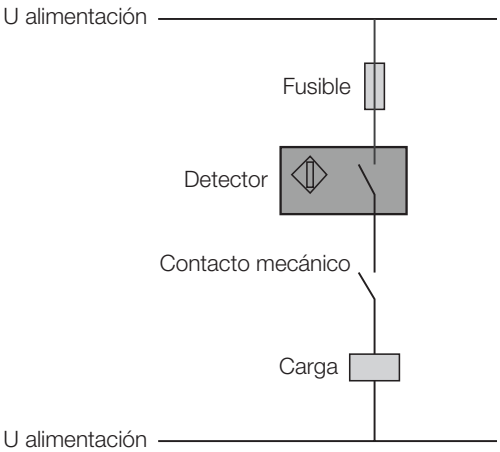


Fig. J10-081: *conexiones serie de un detector con aparatos de accionamiento mecánico.*

Asociación en paralelo:

Puesta en paralelo de varios detectores (modelo tipo 2 hilos)

Se desaconseja la puesta en paralelo de detectores entre ellos, o con aparatos de contacto mecánico.
Si uno de los aparatos se encuentra en estado cerrado, el detector en paralelo ya no es alimentado. Al abrirse el aparato, el detector se encuentra en el caso de una puesta en tensión (retardo a la disponibilidad).
El funcionamiento sólo podría ser aceptable en la medida en que los aparatos fueran accionados alternativamente uno tras otro.

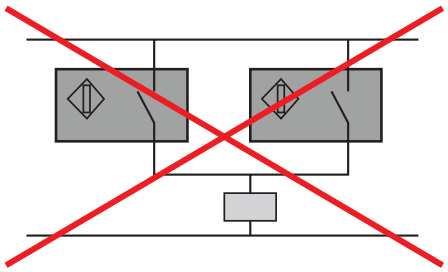


Fig. J10-082: *conexión en paralelo de varios detectores de 2 hilos.*

Puesta en paralelo de varios detectores (modelo tipo 3 hilos)

Sin restricciones. Es posible la puesta en paralelo de varios aparatos.

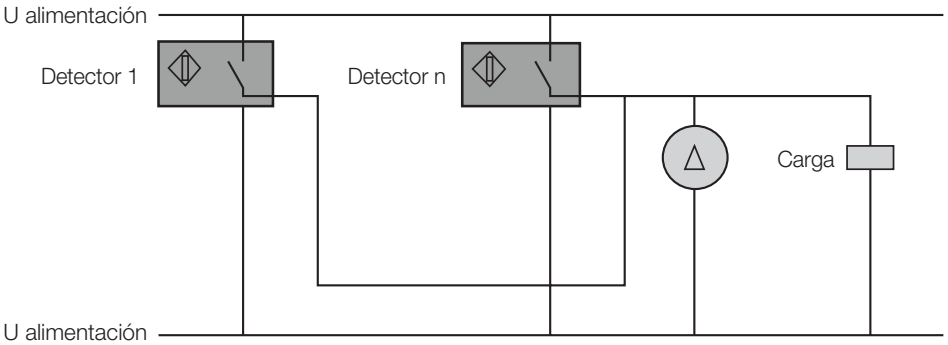


Fig. J10-083: *conexión en paralelo de varios detectores de 3 hilos.*

10.2.13. Consejos sobre la conexión eléctrica

Longitud del cable

Sin limitación de las características de los aparatos hasta 200 m o hasta una capacidad de línea < 0,1 µF. En este ejemplo, también es igualmente importante tener en cuenta las caídas de tensión en línea.

Separación de los cables de control y de potencia:

■ Desaconsejado. ■ Aconsejado.

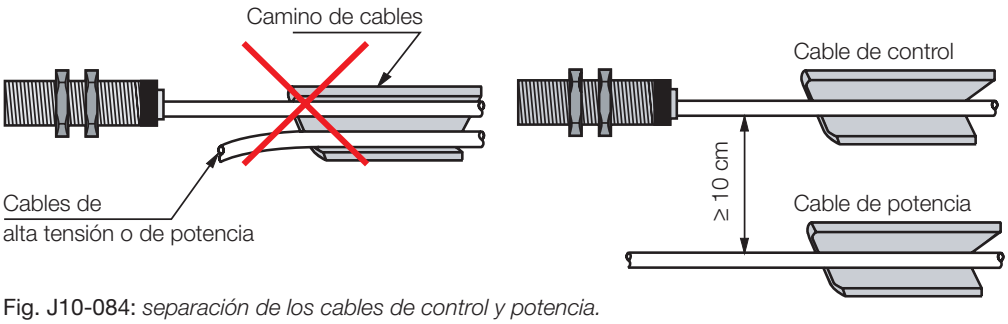
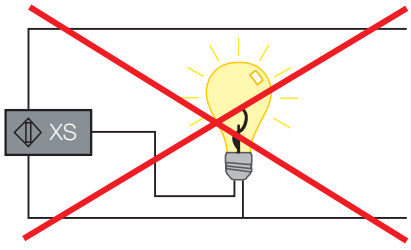


Fig. J10-084: *separación de los cables de control y potencia.*

Los detectores XS están inmunizados contra las perturbaciones eléctricas presentes en el ámbito industrial.
En las aplicaciones extremas, donde pueden encontrarse fuentes importantes de sobretensiones (motor, soldadora, etc.), se aconseja tomar las precauciones habituales:
□ Suprimir los parásitos de la fuente.
□ Limitar la longitud del cable.
□ Alejar los cables de potencia de los cables detectores.
□ Filtrar la alimentación.
□ Torsear y blindar los hilos de las señales de salida.

Conexiones a evitar y soluciones:

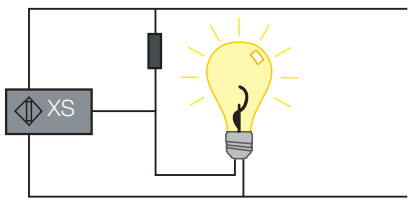
■ Desaconsejado.
Si la carga está constituida por una lámpara de incandescencia, la resistencia en frío puede ser del orden de un décimo de su resistencia en caliente, de donde surge una corriente muy importante en el momento de la conmutación.
■ Aconsejado.



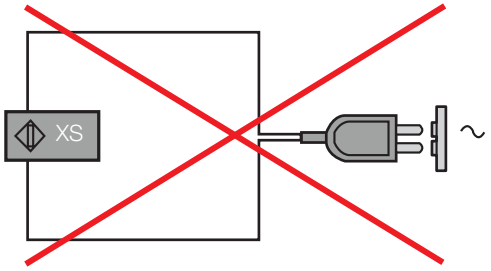
Prever una resistencia de precalentamiento del filamento en paralelo sobre el detector.

$$R = \frac{U^2}{P} \cdot 10$$

U = tensión de alimentación.
P = potencia de la lámpara.



■ Desaconsejado.
Un detector de proximidad XS no puede ser conectado directamente sobre una fuente de alimentación de corriente alterna.
Esto provocaría la destrucción inmediata del aparato y un riesgo importante para el operador.



■ Aconsejado.
Siempre deberá conectarse una carga apropiada (ver ficha del producto) en serie con el detector.

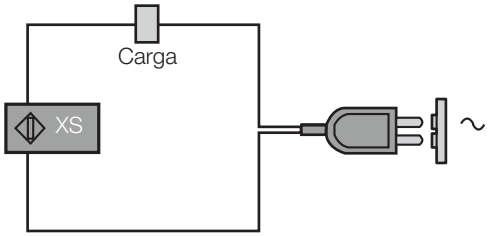


Fig. J10-085: *conexiones adecuadas y desacertadas de los detectores.*

10.2.14. Guía rápida de soluciones

Problemas:

Sin conmutación del aparato en presencia de una pieza metálica frente a la cara sensible:
■ Causas posibles:
□ Etapa de salida deteriorada o activación de la protección contra los cortocircuitos.
□ Error de conexión.
□ Error de alimentación.
■ ¿Qué hay que hacer?
□ Verificar la compatibilidad de la alimentación con el aparato. Verificar las características de la carga:
- Si I > intens. nominal, sustituir por un relé auxiliar.
- Si I < intens. nominal, verificar el circuito eléctrico (cortocircuito).
En todos los casos, añadir en serie un fusible de acción rápida.
□ Verificar las referencias de las bornas sobre la etiqueta o la nota adjunta.
□ Verificar la compatibilidad c.a., o c.c., de la alimentación con el aparato.
□ Verificar los valores límites admisibles en el aparato.
Prestar atención a las tensiones rectificadas filtradas $U_{cresta} = \sqrt{2} \cdot U_{eficaz}$.

Conmutación intempestiva con o sin presencia metálica frente a la cara sensible:
■ Causas posibles:
□ Parásitos electromagnéticos.
□ Influencia del entorno metálico.
□ Influencia de la alimentación eléctrica.
□ Tiempos de respuesta del aparato demasiado largo en función del objeto a detectar.
□ Influencia de la temperatura.
■ ¿Qué hay que hacer?
□ Seguir las reglas de cableado descritas.
□ Verificar las instrucciones de la nota. En los aparatos regulables, disminuir la sensibilidad.

□ Verificar que las alimentaciones de corrriente continua estén bien filtradas (C > 400 µF).
□ Separar los cables de potencia y de bajo nivel.
□ Para las grandes distancias, se tendrán que utilizar cables adaptados:
Par trenzado blindado, de sección suficiente...
□ Posición o forma del objeto a verificar. Elegir otro tipo de aparato con frecuencia de conmutación superior.
□ Eliminar las fuentes de radiación infrarroja o proteger el cuerpo con una pantalla térmica.
□ Verificar que la tensión de alimentación no es superior al límite aceptado por el producto.

Normas CENELEC:
■ EN 50010: Medida del alcance y de la frecuencia de conmutación.
■ EN 50032: Definiciones, clasificación, designación.
■ EN 50044: Identificación de las conexiones.
■ Las series XS1-N, XS2-N, XS1-M, XS2-M, XS4-P están en conformidad con el contenido de la norma CEI 947.5.2.

Detectores cilíndricos:

Forma A:
■ EN 50008 CC 3 o 4 bornas.
■ EN 50040 CC 2 bornas.
■ EN 50036 CA 2 bornas.

Detectores rectangulares:

Formas C y D:
■ EN 50025 CC 3 o 4 hilos.
■ EN 50037 CA 2 bornas.
■ EN 50026 CC 3 o 4 hilos.
■ EN 50038 CA 2 bornas.

Homologaciones
Detectores cilíndricos (detectores rectangulares, ver características):
■ Cuerpos cortos o normalizados A.
■ En ejecución normal: UL, CSA.
(Excepto de los detectores de conexión por conectores.)

10.3. Aplicaciones de los detectores de proximidad inductivos

10.3.1. Aplicaciones especiales conformes a las recomendaciones NAMUR
Los detectores de proximidad del tipo NAMUR (DIN 19234) son captadores electrónicos cuya corriente absorbida se modifica por la aproximación de una pantalla metálica.
Sus reducidas dimensiones permiten utilizarlos en diversos sectores de aplicación, particularmente en zona de seguridad o de no seguridad intrínseca.

Aplicaciones de seguridad intrínseca (atmósfera explosiva)
Los detectores deben estar obligatoriamente asociados a un relé de seguridad intrínseca de tipo NY2, o a una entrada estática equivalente homologada para su utilización en seguridad intrínseca.

Aplicaciones de no seguridad intrínseca (atmósfera normal)
Los detectores deben estar asociados a un dispositivo de alimentación y de amplificación XZD-F00·30 o una entrada estática equivalente (DIN 19234). Ejemplo: interface de entrada Todo o nada TYSX-DET466.

Aplicaciones de seguridad intrínseca

Ejemplo: cabina de pintura.

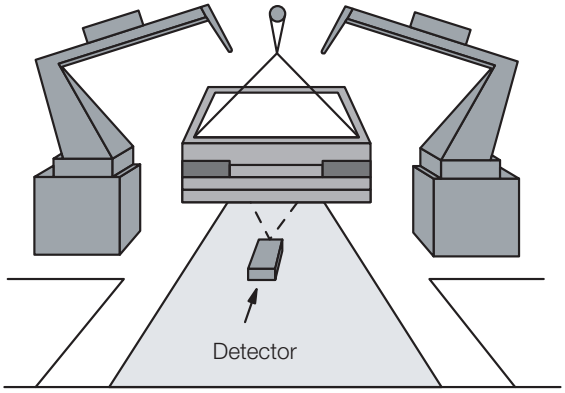


Fig. J10-086: *ejemplo de instalación de seguridad intrínseca (cabinas de pintura).*

Principio de funcionamiento

Los detectores de proximidad de 2 hilos del tipo NAMUR son captadores electrónicos cuya corriente absorbida se modifica por la aproximación de un objeto metálico. Difieren de los detectores tradicionales por la ausencia de etapas trigger y amplificador.
Un amplificador exterior o una entrada electrónica adecuada garantizan el tratamiento de la información.
Su funcionamiento es admisible a un contacto mecánico de apertura:
■ Ausencia de objeto metálico: detector pasante.
■ Presencia de objetos metálicos: detector no pasante.

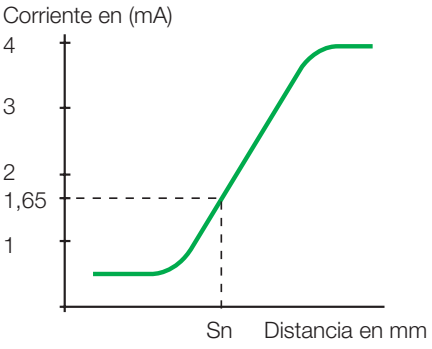
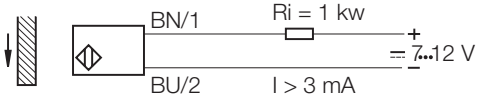


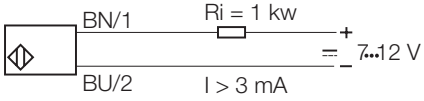
Fig. J10-087: *diagrama de funcionamiento corriente distancia.*

Esquema de conexión

Aplicaciones de no seguridad intrínseca (atmósfera normal):
■ Asociación con una entrada.
□ Presencia de pantalla.



□ Ausencia de pantalla.



■ Asociación con un dispositivo de alimentación estática (TSX-DET466).

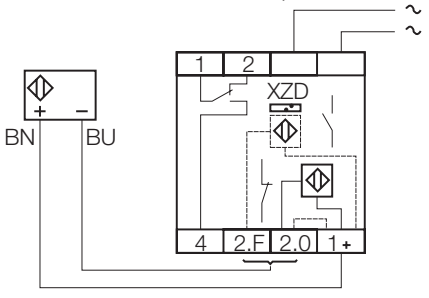
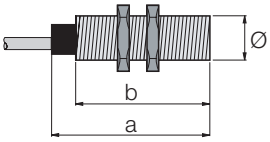
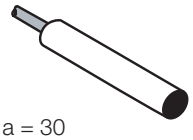
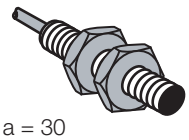
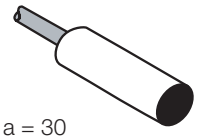
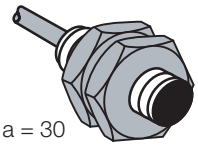


Fig. J10-088: *esquema de conexionado.*

Características. Aparatos empotrables en el metal

Aparatos metálicos (latón), forma cilíndrica

 a = total b = roscada Longitudes en mm	 a = 30 b = 30 Ø = 4	 a = 30 b = 30 Ø = M5 · 0,5	 a = 30 b = 30 Ø = 6,5	 a = 30 b = 30 Ø = M8 · 1
Alcance nominal (Sn)	0,8 mm	0,8 mm	1 mm	1 mm
Tipo de 2 hilos	XSL-N08122	XSM-N08122	XSL-N01122	XSA-N01122
Modo de conexión	Conductor 2 · 0,11 mm², longitud² m (1)			
Grado de protección	IP64		IP67	
Campo de funcionamiento	0...0,6 mm		0...0,8 mm	
Conformidad a normas	CENELEC EN 50014, EN 50020			
Homologaciones	LCIE n.º 82.6081 × (EExia) IIC-T6, n.º 85.8001 × (EExia)I. Factori Mutual IS/I, II/1/ABCDEFG-10972850101/4			
Reproductibilidad	≤ 5% de Sr (Sr = alcance efectivo)			
Temperatura ambiente	Para funcionamiento: –25°...+ 70 °C; para almacenamiento: –40°...+ 80 °C			
Tensión asignada de alimentación. Intensidad consumida en fuente de alimentación de 8,2 V (resistencia interna aproximada 1 kΩ)	CC 7 a 12 V			
	Detector solicitado (presencia de la pantalla) ≤ 1 mA			
	Detector no solicitado (ausencia de la pantalla) ≥ 3 mA			
	Punto de basculamiento definido para alcance útil y objeto detectado estándar: 1,65 mA			
	Protección contra las sobrecargas, los cortocircuitos y la inversión de los hilos de alimentación			
Resistencia máxima del conductor	Entre detector y amplificador: 50 Ω			
Capacidad aparente del detector	280 nF máximo (tenerla en cuenta solamente para aplicaciones en zona de seguridad intrínseca)			
Inductancia aparente del detector	220 µF máximo (tenerla en cuenta solamente para aplicaciones en zona de seguridad intrínseca)			
Frecuencia máxima	1.500 Hz			

Aparatos de plástico, forma cilíndrica

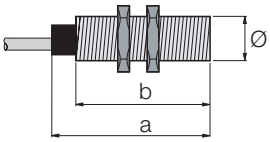
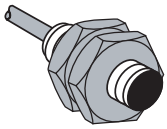
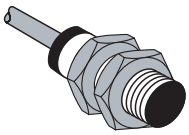
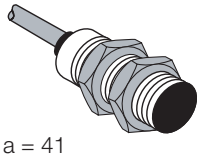
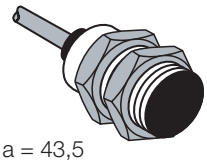
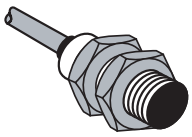
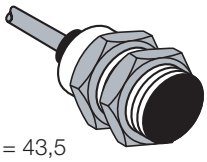
 a = total b = roscada Longitudes en mm	 a = 26,6 b = 24,5 Ø = M8 · 1	 a = 38,5 b = 32,5 Ø = M12 · 1	 a = 41 b = 29 Ø = M18 · 1	 a = 43,5 b = 34 Ø = M30 · 1,5
Alcance nominal (Sn)	1,5 mm	2 mm	5 mm	10 mm
Tipo de 2 hilos c.c. NC	XSP-N01122	XSP-N02122	XSP-N05122	XSP-N10122
Modo de conexión, hilo (L = 2 m)	2 · 0,11 mm²	2 · 0,2 mm²	2 · 0,5 mm²	2 · 0,5 mm²
Grado de protección	IP67			
Campo de funcionamiento	0...1,2 mm	0...1,6 mm	0...4 mm	0...8 mm
Conformidad a normas	CENELEC EN 50014, EN 50020			
Homologaciones	LCIE n.º 82.6081 × (EExia) IIC-T6, n.º 85.8001 × (EExia)I. Factori Mutual IS/I,			
Reproductibilidad	≤ 5% de Sr (Sr = alcance efectivo)			
Temperatura ambiente	Para funcionamiento: –25°...+ 70 °C; para almacenamiento: –40°...+ 80 °C			
Tensión asignada de alimentación	CC 7 a 12 V			
Intensidad consumida en fuente de alimentación de 8,2 V (resistencia interna aproximada 1 kΩ)	Detector solicitado (presencia de la pantalla) ≤ 1 mA			
	Detector no solicitado (ausencia de la pantalla) ≥ 3 mA			
	Punto de basculamiento definido para alcance útil y objeto detectado estándar: 1,65 mA			
	Protección contra las sobrecargas, los cortocircuitos y la inversión de los hilos de			
Resistencia máxima del conductor	Entre detector y amplificador: 50 W			
Capacidad aparente del detector	280 nF máximo (tenerla en cuenta solamente para aplicaciones en zona de seguridad			
Inductancia aparente del detector	220 µF máximo (tenerla en cuenta solamente para aplicaciones en zona de seguridad			
Frecuencia máxima	1.000 Hz	800 Hz	500 Hz	300 Hz

Tabla J10-089: *características de los detectores de proximidad inductivos tipo NAMUR.*

Aparatos no empotrables en el metal

	 a = 38,5 b = 32,5 Ø = M12 · 1	 a = 41 b = 29 Ø = M18 · 1	 a = 43,5 b = 34 Ø = M30 · 1,5
	4 mm	8 mm	15 mm
	XSP-N04122	XSP-N08122	XSP-N15122
	2 · 0,2 mm²	2 · 0,5 mm²	2 · 0,5 mm²
	0...3,2 mm	0...6,4 mm	0...12 mm
II/1/ABCDEFG-10972850101/4			
alimentación			
intrínseca)			
intrínseca)			
	400 Hz	300 Hz	200 Hz

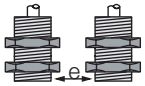
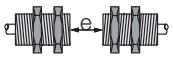
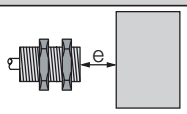
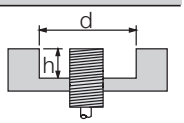
Instalación	Yuxtapuesta	Enfrentados
Distancia a respetar en mm		
Empotrable		
XSL-N08122	e ≥ 0	e ≥ 12
XSM-N08122	e ≥ 0	e ≥ 12
XSL-N01122	e ≥ 0	e ≥ 15
XSA-N01122	e ≥ 0	e ≥ 15
XSP-N01122	e ≥ 0	e ≥ 15
XSP-N02122	e ≥ 0	e ≥ 15
XSP-N05122	e ≥ 10	e ≥ 80
XSP-N10122	e ≥ 10	e ≥ 120
No empotrable		
XSP-N04122	e ≥ 10	e ≥ 60
XSP-N08122	e ≥ 15	e ≥ 120
XSP-N15122	e ≥ 30	e ≥ 180
	Cara a masa metálica	En soporte metálico
Distancia a respetar en mm		
Empotrable		
XSL-N08122	e ≥ 2,4	d ≥ 4, h ≥ 0
XSM-N08122	e ≥ 2,4	d ≥ 5, h ≥ 0
XSL-N01122	e ≥ 3	d ≥ 6,5, h ≥ 0
XSA-N01122	e ≥ 3	d ≥ 8, h ≥ 0
XSP-N01122	e ≥ 15	d ≥ 8, h ≥ 0
XSP-N02122	e ≥ 15	d ≥ 12, h ≥ 0
XSP-N05122	e ≥ 30	d ≥ 18, h ≥ 0
XSP-N10122	e ≥ 40	d ≥ 30, h ≥ 0
No empotrable		
XSP-N04122	e ≥ 30	d ≥ 36, h ≥ 8
XSP-N08122	e ≥ 40	d ≥ 54, h ≥ 16
XSP-N15122	e ≥ 45	d ≥ 90, h ≥ 30
Par de apriete de las tuercas		
Empotrable		
XSM-N08122	< 1,6 N.m.	
XSA-N01122	< 2 N.m.	
XSP-N01122	< 1 N.m.	
XSP-N02122	< 2 N.m.	
XSP-N05122	< 5 N.m.	
XSP-N10122	< 20 N.m.	
No empotrable		
XSP-N04122	< 2 N.m.	
XSP-N08122	< 5 N.m.	
XSP-N15122	< 20 N.m.	

Tabla J10-090: *características de instalación de los detectores de proximidad inductivos tipo NAMUR.*

J
10

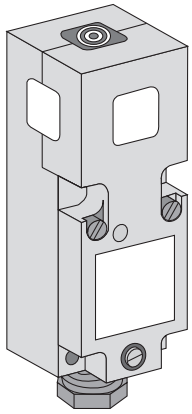
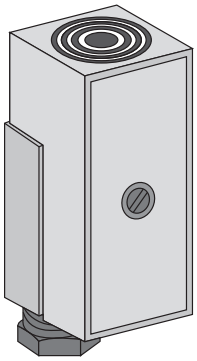
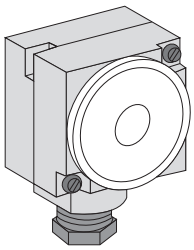
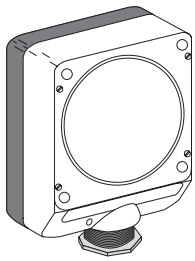
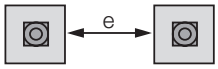
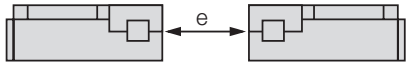
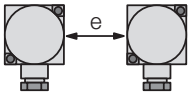
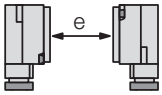
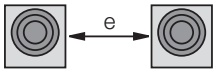
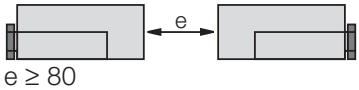
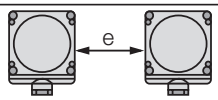
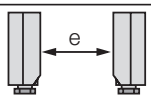
Características. Aparatos empotrables y no empotrables, en el metal				
Aparatos con cuerpo de plástico, forma rectangular				
				
Alcance nominal (Sn)	15 mm	13 mm	25 mm	40 mm
Tipo de 2 hilos	XSC-N151229	XSB-N10122	XSB-N25122	XSD-N401229
Modo de conexión	Sobre bornas con tornillos. 2 · 1,5 mm^2			
Grado de protección	IP64		IP67	
Campo de funcionamiento	0...12 mm	0...9 mm	0...20 mm	0...32 mm
Conformidad a normas	CENELEC EN 50014, EN 50020			
Homologaciones	LCIE n.º 82.6081 × (EExia) IIC-T6, n.º 85.8001 × (EExia)I. Factori Mutual IS/I, II/1/ABCDEFG-10972850101/4			
Tipo de cuerpo	Normalizado C Cabeza orientable en 5 posiciones	Compacto enchufable		Normalizado D enchufable
Reproductibilidad	≤ 5% de Sr (Sr = alcance efectivo)			
Temperatura ambiente	Para funcionamiento: –25°...+ 70 °C; para almacenamiento: –40°...+ 80 °C			
Tensión asignada de alimentación. Intensidad consumida en fuente. de alimentación de 8,2 V (resistencia interna aproximada 1 kΩ)	CC 7 a 12 V			
	Detector solicitado (presencia de la pantalla) ≤ 1 mA			
	Detector no solicitado (ausencia de la pantalla) ≤ 3 mA			
	Punto de basculamiento definido para alcance útil y objeto detectado estándar: 1,65 mA			
	Protección contra las sobrecargas, los cortocircuitos y la inversión de los hilos de alimentación			
Resistencia máxima del conductor	Entre detector y amplificador: 50 Ω			
Capacidad aparente del detector	280 nF máximo (tenerla en cuenta solamente para aplicaciones en zona de seguridad intrínseca)			
Inductancia aparente del detector	220 µF máximo (tenerla en cuenta solamente para aplicaciones en zona de seguridad intrínseca)			
Frecuencia máxima	100 Hz	250 Hz	250 Hz	25 Hz
Instalación				
Distancias a respetar en el montaje	Yuxtapuesto		Enfrentado	
XSC-N151229	 e ≥ 40		 e ≥ 100	
XSB-N25122	 e ≥ 100		 e ≥ 200	
XSB-N10122	 e ≥ 40		 e ≥ 80	
XSD-N401229	 e ≥ 200		 e ≥ 400	

Tabla J10-091: *características de los detectores tipo NAMUR, con cuerpo de plástico y forma rectangular.*

10.3.2. Detectores de proximidad inductivos de señal analógica

Para aplicaciones especiales.

Aplicaciones

Los detectores de proximidad con señal analógica son captadores estáticos destinados al control de desplazamientos:

- ■ Se pueden utilizar en numerosos campos, especialmente para:
- □ Control de deformaciones y de desplazamientos.
- □ Control de amplitud y de frecuencia de onduladores.
- □ Control comparativo de dimensiones.
- □ Evaluación de posicionamiento.
- □ Control de concentricidad y descentramiento.
- ■ Ejemplo: selección de piezas.

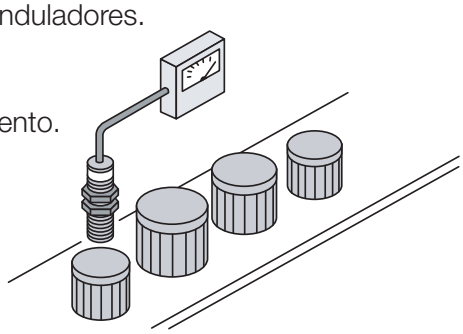


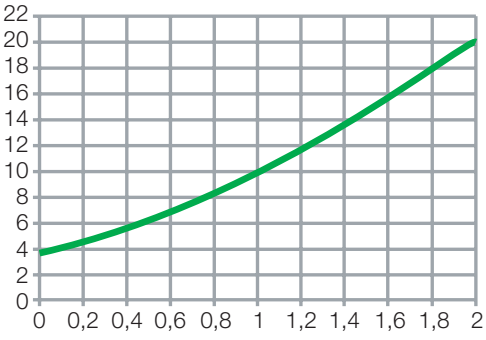
Fig. J10-092: *ejemplo de selección de piezas.*

Principio de funcionamiento

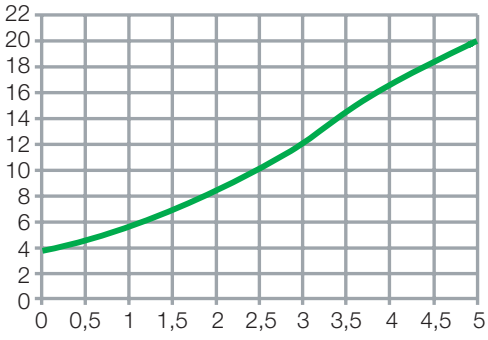
Su funcionamiento está basado en el principio de amortiguación de un oscilador. Este transforma la aproximación de una pantalla metálica, a la cara sensible del detector, en una variación de la corriente de salida proporcional a la distancia "cara sensible-pantalla".

Curvas de salida 4...20 mA, conexión 2 hilos, de los aparatos de forma cilíndrica

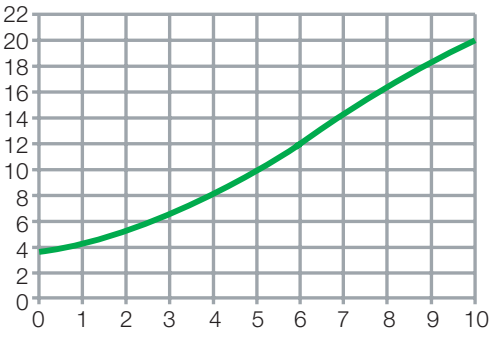
XS1-M12AB120
Sn = 0,2...2 mm Ø 12 mm
Is (mA)



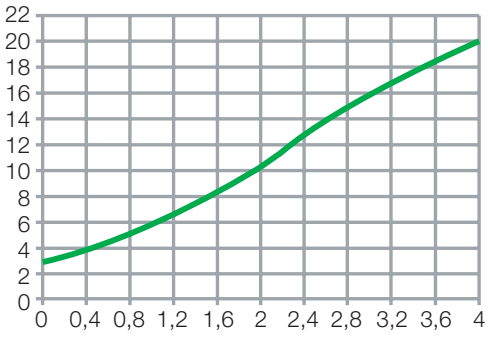
XS1-M18AB120
Sn = 0,5...5 mm Ø 18 mm
Is (mA)



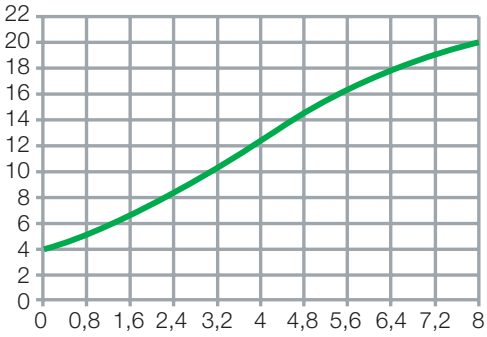
XS1-M30AB120
Sn = 1...10 mm Ø 30 mm
Is (mA)



XS4-P12AB120
Sn = 0,4...4 mm Ø 12 mm
Is (mA)



XS4-P18AB120
Sn = 0,8...8 mm Ø 12 mm



XS4-P30AB120
Sn = 1,5...15 mm Ø 30 mm

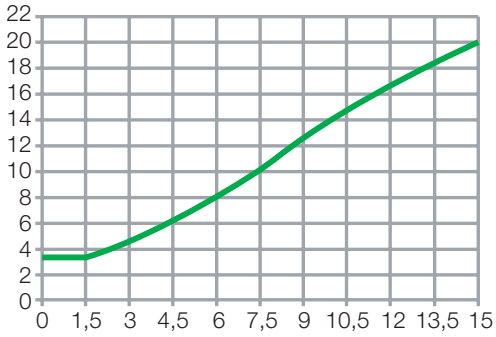
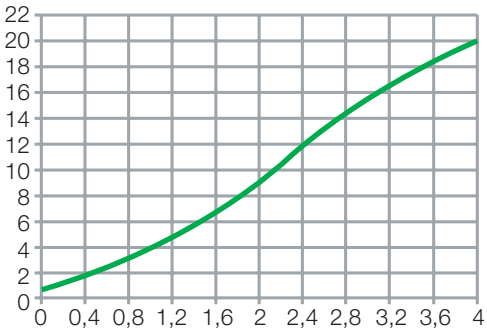


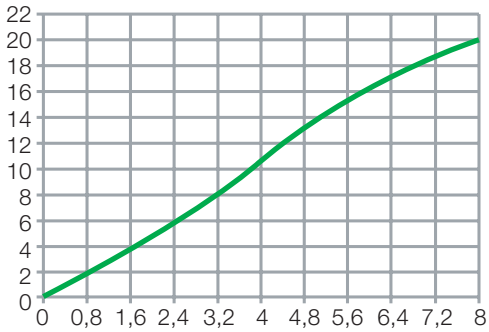
Fig. J10-093: *característica intensidad distancia del objeto a detectar, detectores de 2 hilos.*

Curvas de salida 0...10 mA, conexión 3 hilos, de los aparatos de forma cilíndrica

XS4-P12AB110
Sn = 0,4...4 mm Ø 12 mm



XS4-P18AB110
Sn = 0,8...8 mm Ø 18 mm



XS4-P30AB110
Sn = 1,5...15 mm Ø 30 mm

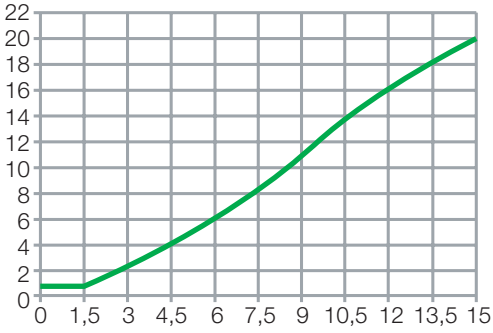
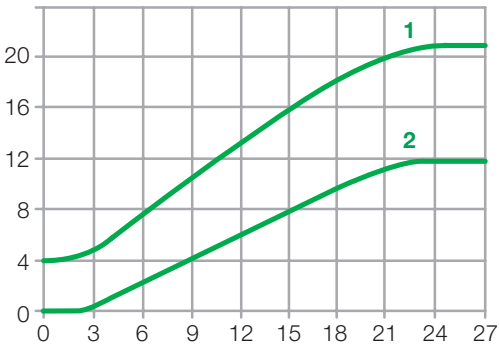


Fig. J10-094: *característica intensidad distancia del objeto a detectar, detectores de 3 hilos.*

Curvas de salida de los aparatos de forma rectangular

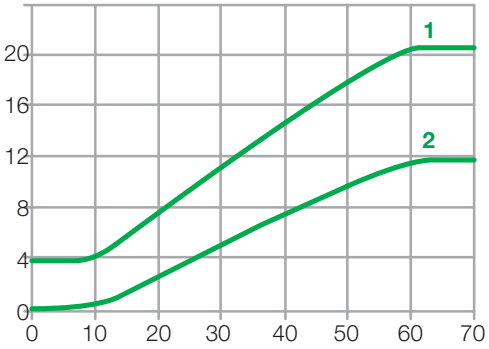
XSC-H20 · 629
Sn = 20 mm
Corriente (mA)



Distancia detector / pantalla (mm)

1 XSC-H203629
2 XSC-H207629

XS4-P18AB110
Sn = 60 mm
Corriente (mA)



Distancia detector / pantalla (mm)

1 XSD-H603629
2 XSD-H607629

Fig. J10-095: *característica intensidad distancia del objeto a detectar, detectores de cuerpo rectangular.*

Esquemas de conexión

Conexión de 2 hilos:

■ Corriente de salida. Valor de R
(R = impedancia, carga)

24 V 4...14 mA < 640 W
4...20 mA < 450 W
48 V 4...14 mA < 2350 W

■ Respetar una tensión mínima de 15 V entre el + y la salida del detector (borna 3).

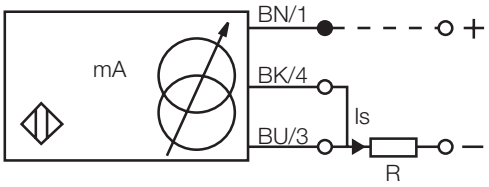
Conexión de 3 hilos:

■ Corriente de salida. Valor de R
(R = impedancia, carga)

24 V 0...10 mA < 1800 W
0...16 mA < 1125 W
48 V 0...10 mA < 4200 W

■ Respetar una tensión mínima de 5 V entre el + y la salida del detector (borna 4).

Salida corriente



Salida tensión

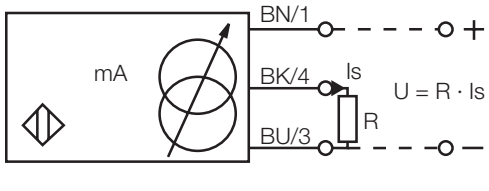


Fig. J10-096: *esquema de conexionado de los detectores cilíndricos.*

Par de apriete de las tuercas		
Detectores de proximidad inductivos cilíndricos		
Cuerpo	Metálico	Plástico
Empotrables		
XS1-M12AB120	< 6 Nm	< 2 Nm
XS1-M18AB120	< 15 Nm	< 5 Nm
XS1-M30AB120	< 40 Nm	< 20 Nm
No empotrables		
XSA-P12AB110	< 6 Nm	< 2 Nm
XS4-P12AB120	< 6 Nm	< 2 Nm
XS4-P18AB110	< 15 Nm	< 5 Nm
XS4-P18AB120	< 15 Nm	< 5 Nm
XS4-P30AR110	< 40 Nm	< 20 Nm
XS4-P30AB120	< 40 Nm	< 20 Nm

Tabla J10-097: *pares de apriete de las tuercas de fijación de los detectores cilíndricos.*

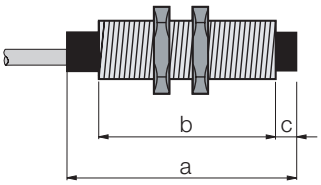
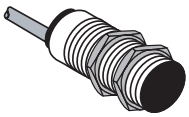
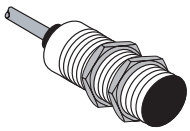
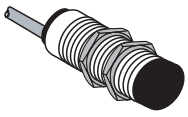
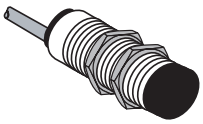
Características de los detectores de proximidad inductivos de señal analógica				
Aparatos				
Cuerpo Forma	Cilíndrica			
Material	Metálico		Plástico	
Posición	Empotrable en el metal		No empotrables en el metal	
				
a = total Longitudes en mm b = roscada c = para aparatos no empotrables	a = 50 b = 42 c = 0	a = 50 b = 42 c = 0	a = 40,6 b = 26 c = 8	a = 40,6 b = 26 c = 8
Alcance nominal (Sn)	0,5...5 mm	1...10 mm	0,8...8 mm	
Referencias Tipo de 3 hilos c.c. Salida 0...10 mA (1) 4...14 mA (2)				XS4-P18AB110
4...20 mA (2) 0...16 mA (1)	XS1-M18AB120	XS1-M30AB120	XS4-P18AB120	
Modo de conexión	Conductor 3 · 0,34 mm², longitud 2 m			
Grado de protección	IP67			
Campo de funcionamiento	0,5...5 mm	1...10 mm	0,8...8 mm	
Reproductibilidad	+/– 3%			
Error de linealidad	+/– 4%			
Temperatura ambiente	Para funcionamiento: –25... + 75 °C			
Tensión asignada de alimentación	CC 24 V			c.c. 24...48 V
Límites de tensión (ondulación incluida)	CC 15...38 V			
Deriva de la corriente de salida Θ ambiente: –25... + 70 °C	< 10%			
Intensidad consumida, sin carga	4 mA			
Velocidad máxima de funcionamiento	500 Hz	300 Hz	500 Hz	
Homologaciones				
Tipo de cuerpo				

Tabla J10-098: *características de los detectores inductivos con señal analógica.*

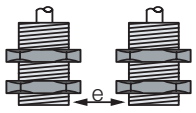
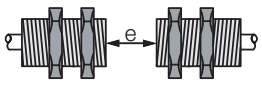
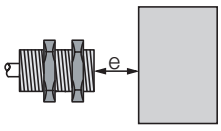
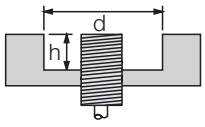
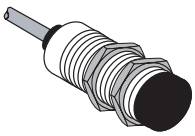
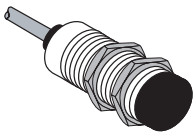
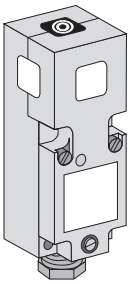
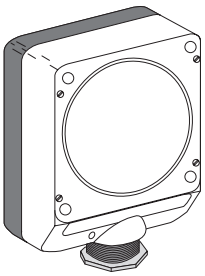
Instalación de detectores cilíndricos				
Distancias a respetar en el montaje en mm				
	Yuxtapuesto	Enfrentado	Cara a masa metálica	En soporte metálico
				
Empotrables				
XS1-M12AB120	e ≥ 10	e ≥ 60	e ≥ 15	d ≥ 18, h ≥ 0
XS1-M18AB120	e ≥ 20	e ≥ 120	e ≥ 30	d ≥ 30, h ≥ 0
XS1-M30AB120	e ≥ 60	e ≥ 180	e ≥ 45	d ≥ 90, h ≥ 30
No empotrables				
XSA-P12AB110	e ≥ 32	e ≥ 96	e ≥ 24	d ≥ 54, h ≤ 16
XS4-P12AB120	e ≥ 32	e ≥ 96	e ≥ 24	d ≥ 54, h ≥ 16
XS4-P18AB110	e ≥ 60	e ≥ 180	e ≥ 45	d ≥ 90, h ≥ 30
XS4-P18AB120	e ≥ 60	e ≥ 180	e ≥ 45	d ≥ 90, h ≥ 30

Tabla J10-099A: *recomendaciones de instalación de los detectores inductivos de cuerpo cilíndrico con señal analógica.*

		Rectangular			
		No empotrables			
 a = 52,6 b = 32 c = 13	 a = 52,6 b = 32 c = 13				
1,5...15 mm		2...20 mm		6...60 mm	
	XS4-P30AB110	XSC-H207629		XSD-H607629	
XS4-P30AB120			XSC-H203629		XSD-H603629
		Sobre bornas con tornillos. Capacidad de las bornas: 2 · 1,5 mm^2			
1,5...15 mm		2...20 mm		6...60 mm	
	CC 24...48 V		CC 24 V	CC 24...48 V	CC 24 V
		CC 19...58 V	CC 19...30 V	CC 19...58 V	CC 19...30 V
300 Hz		–			
		UL, CSA: consultar			
		Normalizado C, cabeza orientable 5 posiciones		Normalizado D, enchufable	

Instalación de detectores de cuerpo rectangular

Distancias a respetar en el montaje (mm)

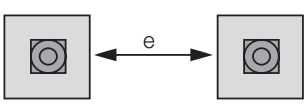
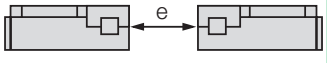
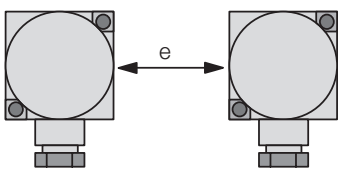
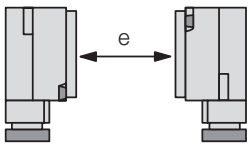
XSC-H20.629		XSD-H60.629	
Yuxtapuesto e ≥ 80	Enfrentado e ≥ 160	Yuxtapuesto e ≥ 300	Enfrentado No aconsejable
			

Tabla J10-099B: *recomendaciones de instalación de los detectores inductivos de cuerpo rectangular con señal analógica.*

10.3.3. Detectores inductivos especiales para el control de la rotación, del deslizamiento, de la sobrecarga

Aplicaciones

Los detectores de proximidad para control de la rotación tienen la particularidad de reunir, en un mismo cuerpo, las funciones de adquisición de datos junto a las de un tratamiento por comparador de impulsos, permitiendo de este modo la realización de un control de rotación integrado.
Estos aparatos económicos suponen una solución ventajosa para realizar controles de deslizamiento, de ruptura de cinta, de ruptura de acoplamiento, de sobrecarga, etc., en las siguientes aplicaciones: cintas transportadoras, elevadores de cangilones, tornillo de Arquímides, trituradoras machacadoras, bombas, centrifugadoras secadoras, mezcladoras, amasadoras, etc.

Ejemplo:
Control de ruptura de acoplamiento.

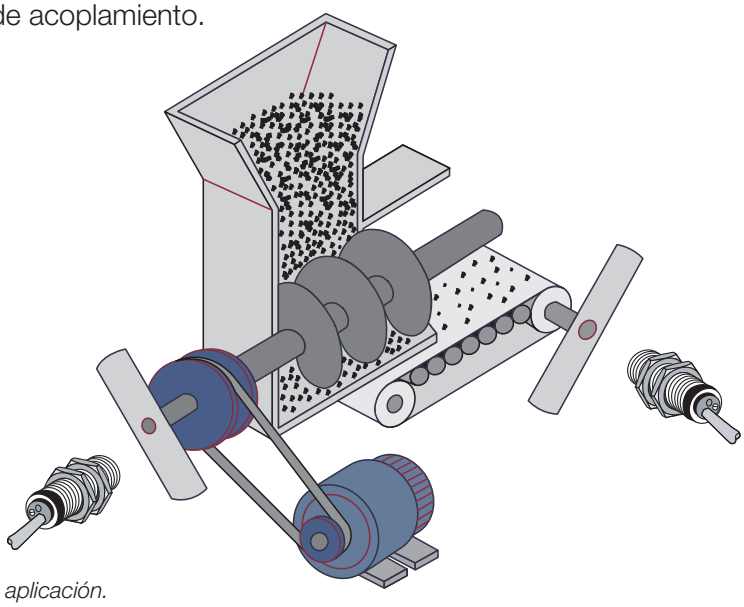


Fig. J10-100: *ejemplo de aplicación.*

Principio de funcionamiento

Un comparador de impulsos integrado en el aparato trata la señal de salida de este tipo de detector. La frecuencia de los impulsos Fc, emitida por el móvil que se desea controlar, se compara con la frecuencia Fr preajustada en el aparato. El circuito de conmutación de salida del detector está cerrado para Fc > Fr y abierto para Fc < Fr.
Los detectores XSA-V están especialmente adaptados para la detección de baja velocidad, es decir, cuando la velocidad del móvil que se desea controlar pueda alcanzar su velocidad nominal. Durante este tiempo, la salida está en estado cerrado.

Instalación:

Ajustes:

■ Ajuste del umbral de frecuencia del aparato mediante potenciómetro, aproximadamente 15 vueltas.
■ Aumento del umbral de frecuencia.
Girar el tornillo en sentido (+)
■ Disminución del umbral de frecuencia.
Girar el tornillo en sentido (–).
(1) Tapón del potenciómetro
(2) Cable de Ø 5 mm

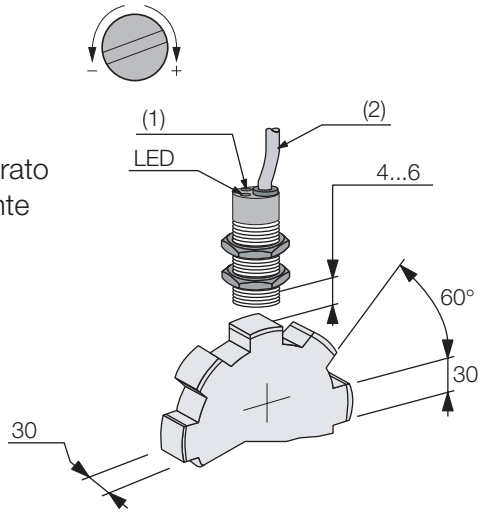
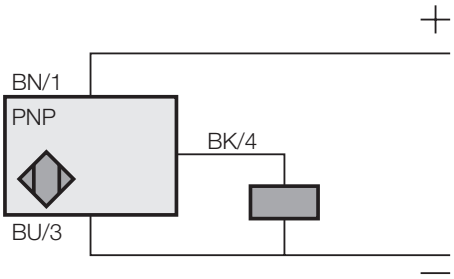


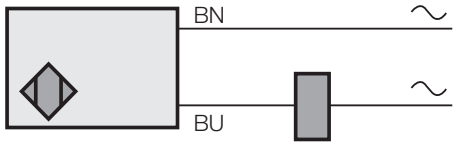
Fig. J10-101: *posibilidad de ajuste.*

Esquemas de conexión

Tipo 3 hilos CC



Tipo 2 hilos CA



Distancias a respetar en el montaje (en mm)

Fig. J10-102: *esquema de conexionado.*

Instalación de detectores cilíndricos

Distancias a respetar en el montaje en mm

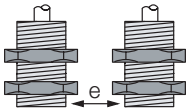
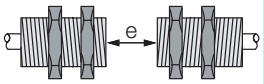
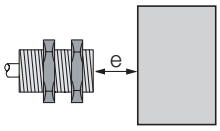
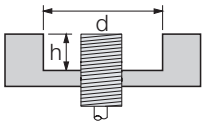
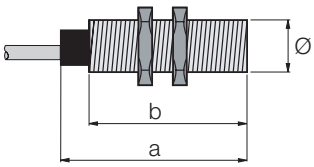
	Yuxtapuesto	Enfrentado	Cara a masa metálica	En soporte metálico
				
Empotrables				
XSA-V1.373	e > 20	e > 120	e > 30	d > 30, h > 0

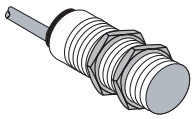
Tabla J10-103: *características de montaje de los detectores inductivos para aplicaciones especiales.*

Características de los detectores de proximidad inductivos para detecciones de rotación y deslizamientos

Aparatos empotrables en el metal. Forma cilíndrica



a = total Longitudes en mm
b = roscada



a = 81
b = 57
Ø = M30 · 1,5

Alcance nominal (Sn)	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm
Referencias				
Tipo de 3 hilos CC. PNP (impul./min) Salida 6... 150 120...3.000	 XSA-V11373 XSA-V12373			
Tipo de 2 hilos CA (impul./min) Salida 6... 150 120...3.000		 XSA-V11171 XSA-V12171	 XSA-V11151 XSA-V12151	 XSA-V11161 XSA-V12161
Modo de conexión. Conductor de 2 m	3 · 0,34 mm^2	2 · 0,5 mm^2		
Grado de protección	IP67			
Campo de funcionamiento	0...8 mm			
Homologaciones	UL, CSA: consultar al fabricante			
Temperatura ambiente	Para funcionamiento: –25... + 75 °C			
Señalización del estado de la salida	LED de salida			
Tensión asignada de alimentación	CC 12...24 V	CA 24...48 V (50/60 Hz)	CA 110...120 V (50/60 Hz)	CA 220...240 V (50/60 Hz)
Límites de tensión (ondulación incluida)	CC 10...58 V 242 V	CA 20...60 V	CA 93...132 V	CA 187...264 V
Intensidad conmutada	0...200 mA con protección contra	40...350 mA (2 A a la llamada)	20...350 mA (2 A a la llamada)	20...350 mA (2 A a la llamada)

Características de los detectores de proximidad inductivos para detecciones de rotación y deslizamientos (cont.)		
Tensión residual, estado cerrado	< 1,8 V	< 4,5 V
Corriente de fuga, estado abierto	–	< 3,5 mA
Intensidad consumida sin carga	< 10 mA	–
Frecuencia máxima de utilización	6.000 impulsos/min (para XSA-V11...); 48.000 impulsos (para XSA-V12...)	
Histéresis, D Fr.	5...15 % de Fr.	
Temporización a la puesta en tensión	9 s +/–20% + 1/Fr.	

1) Otras zonas de temperatura: –40...+ 70 °C añadir TF al final de la referencia elegida, –25...+ 85 °C TT al final de la referencia.
2) Detectores con otras longitudes de cable (ver catálogo de detección de Telemecanique 420001 D96).

Tabla J10-104: *características de los detectores de proximidad inductivos para detecciones de rotación y deslizamientos.*

10.3.4. Detectores de proximidad inductivos para aplicaciones especiales, control de atasco de piezas

Aplicaciones

Los detectores de proximidad con señal de salida temporizada tienen la particularidad de reunir, en un mismo cuerpo, las funciones de adquisición de datos junto con las de una etapa de salida temporizada al accionamiento o al desaccionamiento. Estos aparatos económicos suponen una solución ventajosa para la realización de controles de atascos en sectores de actividad, tales como: industria del automóvil, máquinas-herramientas, industria alimentaria, equipos para embalaje, acondicionamiento, manutención y tratamientos de superficie.

■ Ejemplo: control de atasco en cinta transportadora.

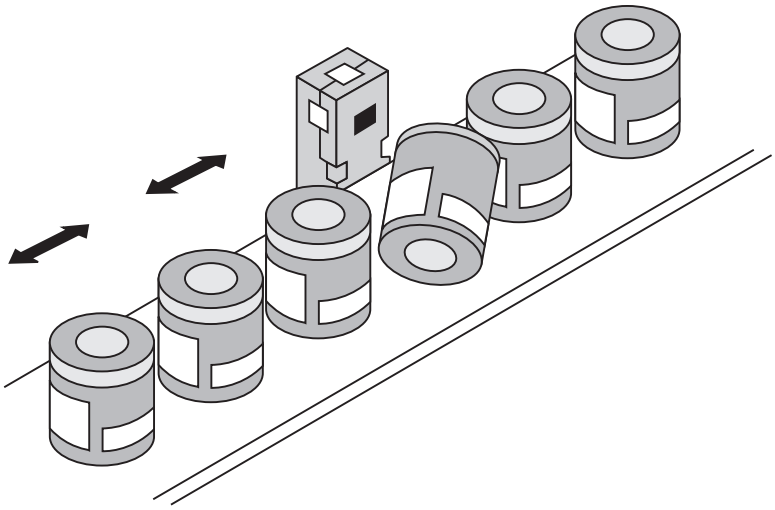


Fig. J10-105: *ejemplo de control de atasco en cinta transportadora.*

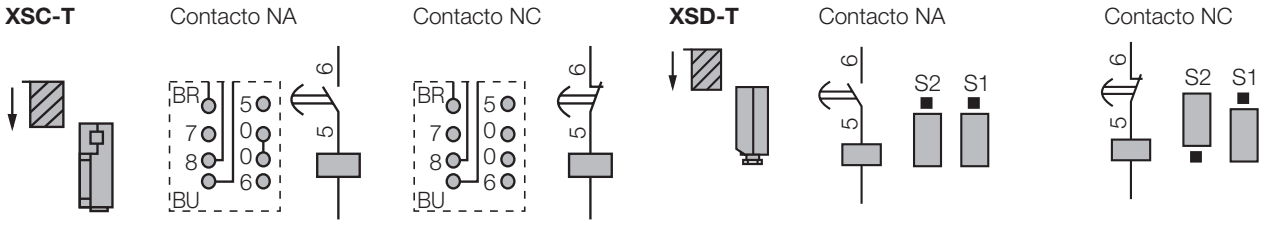
Principio de funcionamiento

Una temporización integrada en el aparato, cuyo valor puede regularse mediante un potenciómetro (de 1 a 120 segundos), trata la señal de salida de este tipo de detector. La temporización se elimina cuando el potenciómetro está en cero. La temporización regulable se efectúa a la entrada o a la salida de la pantalla de la zona de accionamiento.

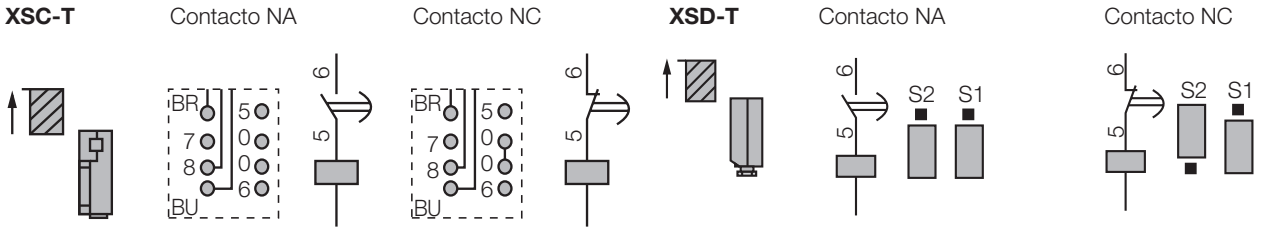
El tipo de contacto de salida puede programarse en función “apertura” o “cierre”.

Programación

Temporización a la entrada de la pantalla de la zona de accionamiento.

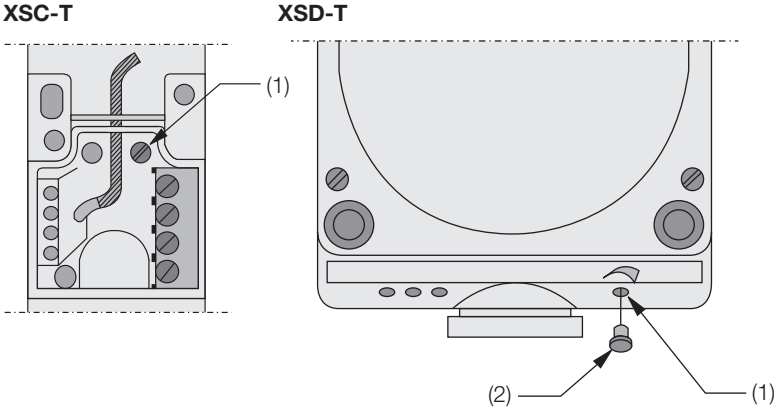


Temporización a la salida de la pantalla de la zona de accionamiento.



Nota: en este ejemplo, en la puesta en tensión: puesta en marcha automática de la temporización.

Ajuste de la temporización



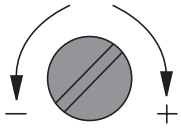
1) Tornillo de ajuste de la temporización.
2) Tapón.

La zona de ajuste se sitúa entre 1 y 20 segundos.

■ El ajuste se realiza girando el tornillo de ajuste (potenciómetro = 15 vueltas):

□ En sentido (–) para disminuir la temporización.

□ En sentido (+) para aumentar la temporización.



Esquema

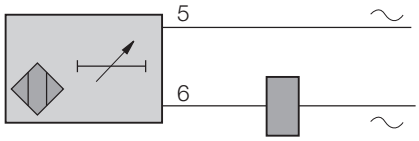


Fig. J10-106: *esquema de conexionado.*

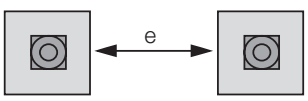
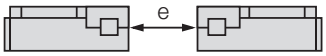
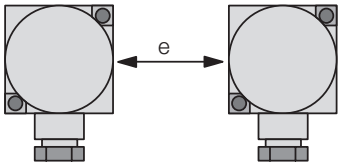
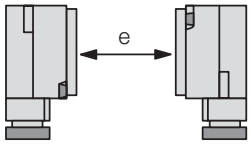
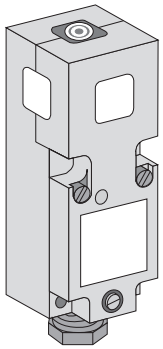
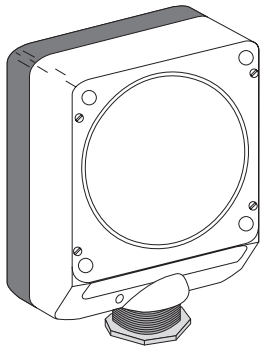
Instalación			
Distancias a respetar en el montaje (mm)			
XSC-H20.629		XSD-H60.629	
Yuxtapuesto e ≥ 80	Enfrentado e ≥ 160	Yuxtapuesto e ≥ 300	Enfrentado e ≥ 400
			

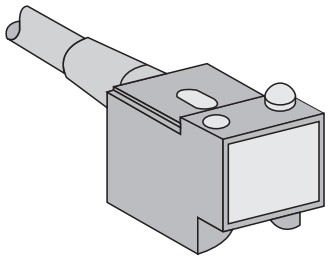
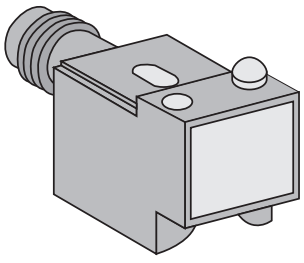
Tabla J10-107: *recomendaciones de instalación de los detectores inductivos con señal analógica.*

Características de los detectores de proximidad inductivos para detecciones de atascos de piezas		
Aparatos con señal de salida temporizada. Cuerpo rectangular. No empotrables		
		
Alcance nominal (Sn)	20 mm	40 mm
Referencias Tipo de 2 hilos CA programable NA / NC	XSC-T023319	XSD-T023319
Modo de conexión	Sobre bornas con tornillos. Capacidad de los bornes: 2 · 1,5 mm^2	
Grado de protección	IP67	
Campo de funcionamiento	0...16 mm	0...32 mm
Homologaciones	UL, CSA: consultar	
Temperatura ambiente	Para funcionamiento: –25... + 75 °C	
Señalización del estado de la salida	LED de salida	
Tensión asignada de alimentación	CA 24...240 V (50/60 Hz)	
Límites de tensión (ondulación incluida)	CA 20...264 V	
Intendisad conmutada (1)	5...500 mA (2 A a la llamada)	
Tensión residual, estado cerrado	< 4,5 V	
Corriente de fuga, estado abierto	< 3,5 mA	
Frecuencia máxima de conmutación	20 Hz	10 Hz
Deriva de la temporización	+/– 12 % (Q ambiente: –25... + 70 °C)	

1) Para la protección de estos detectores contra las sobrecargas y los cortocircuitos, se recomienda montar en serie con la carga un fusible de acción rápida de 0,8 A.

Tabla J10-108: *características de los detectores de proximidad inductivos para detecciones de atascos de piezas.*

10.3.5. Detectores de proximidad magnetorresistivos

Características de los detectores de proximidad magnetorresistivos		
Para la detección del pistón en los cilindros neumáticos		
Cuerpo	Rectangular	
Material	Plástico	
		
Zona de funcionamiento	> 11 mT	> 11 mT
Referencias		
Tipo 3 hilos c.c. PNP NA	XS7-V12PA332	XS7-V12PA332S
NPN NA	XS7-V12NA332	XS7-V12NA332S
Modo de conexión	Por cable 3 · 0,2 mm^2	Por conector (código 1 a 8)
Grado de protección	IP67	Según conector
Campo de funcionamiento	0...3,5 mm de la cara de detección	

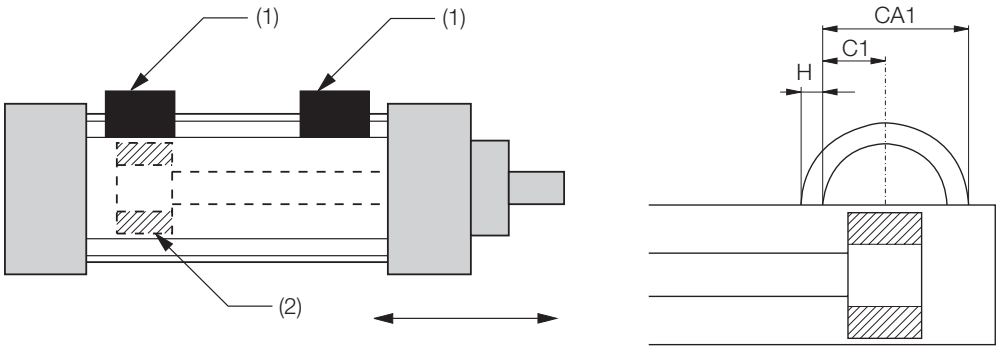
Características de los detectores de proximidad magnetorresistivos (cont.)	
Reproductibilidad	+/– 0,1 mm
Carrera diferencial	Ver el cuadro adjunto
Temperatura	Funcionamiento –10... + 60 °C. Almacenamiento –40...+ 70 °C
Señalización del estado de la salida	LED amarillo
Tensión asignada de alimentación	CC 12...24 V
Límites de tensión (ondulación incluida)	CC 10...30 V
Intensidad conmutada (1)	0...100 mA
Tensión residual, estado cerrado	< 0,5 V
Corriente de fuga, estado abierto	–
Intensidad consumida sin carga	< 30 mA
Velocidad de accionamiento (V1/s)	< 10
Accesorios de montaje	Ver catálogo de detección de Telemecanique

1) Para la protección de estos detectores contra las sobrecargas y los cortocircuitos, se recomienda montar en serie con la carga un fusible de acción rápida de 0,8 A.

Tabla J10-109: *características de los detectores de proximidad magnetorresistivos.*

Descripción

Los detectores XS7-V están equipados con un circuito especial semiconductor que reacciona al campo magnético de un imán de inducción determinada.
Generalmente los imanes están fijados en el pistón del cilindro y actúan sobre el detector a través de la pared no ferrosa del cuerpo del cilindro.
Diferentes tipos de collares permiten fijar el detector al cuerpo del cilindro.



1) Detectores.
2) Imanes.

Fig. J10-110: *detectores para cilindros neumáticos.*

Esquema de conexiones

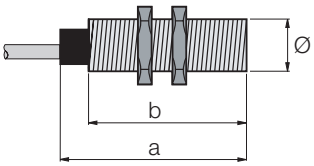
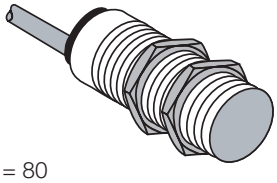
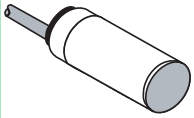
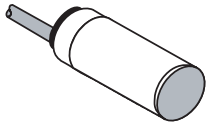


Fig. J10-111: *esquema de conexionado de los detectores para cilindros neumáticos.*

Ø cilindro	CA 1 carrera activa	C1 carrera	H histéresis
10 mm	7,2 mm	3,25 mm	0,7 mm
12 mm	7,8 mm	3,45 mm	0,7 mm
16 mm	8,5 mm	3,8 mm	0,9 mm
20 mm	9,3 mm	4,2 mm	0,9 mm
25 mm	10,2 mm	4,6 mm	1 mm
32 mm	11 mm	5 mm	1 mm
40 mm	12 mm	5,5 mm	1 mm
50 mm	12 mm	5,5 mm	1 mm
63 mm	14 mm	6,5 mm	1 mm
80 mm	16 mm	7,5 mm	1 mm
100 mm	18 mm	8,5 mm	1 mm

Tabla J10-112A: *características de actuación de los detectores de proximidad magnetorresistivos.*

10.3.6. Detectores de proximidad capacitativos

Características de los detectores de proximidad capacitativos					
Aparatos		Empotrables en metal			No empotrables
Cuerpo		Cilíndrico			
Material		Latón	Latón	Latón	Plástico
 a = total b = roscada Longitudes en mm		 a = 80 b = 60 Ø = M30 · 1,5		 a = 80 b = 60 Ø = 32 liso	 a = 80 b = 60 Ø = 32 liso
Alcance nominal (Sn)		15 mm	15 mm	20 mm	20 mm
Referencias					
Tipo de 3 hilos CC PNP	NA	XTA-H153115			
	NC	XTA-H15215			
Tipo de 2 hilos CA	NA		XTA-A159115	XTA-A209115 (1)	XTA-A209116 (1)
	NC		XTA-A159215	XTA-A209215 (1)	XTA-A209216 (1)
Modo de conexión. Longitud 2 m		3 · 0,34 mm^2	3·0,34 mm^2 (2+T)	3·0,34 mm^2 (2+T)	2 · 0,5 mm^2
Grado de protección		IP63			
Campo de funcionamiento		0...9,5 mm		0...12,8 mm	
Reproductibilidad		< 3% de Sr			
Carrera diferencial		3...20% de Sr			
Temperatura ambiente		Para funcionamiento: 0... + 70 °C			
Tensión asignada de alimentación		CC 24	CA 110...220 V (50/60 Hz)		
Límites de tensión (ondulación incluida)		CC 19...27 V	CA 90...250 V		
Intensidad conmutada (1)		0...200 mA	15...250 mA (Ue = 110 V), 15...150 mA (Ue = 220 V)		
Tensión residual, estado cerrado		< 3,5 V	< 9 V		
Corriente de fuga, estado abierto			< 7 mA		
Intensidad consumida, sin carga			10 mA		
Frecuencia máxima de conmutación		15 Hz		10 Hz	
Retardo	al accionamiento	< 30 ms	< 50 ms		
	al desaccionamiento	< 15 ms	< 15 ms		

1) Se suministra el detector junto a una brida de fijación XUZ-B32.
2) Para otros materiales ver el cuadro adjunto.
3) Los detectores de cuerpo metálico se utilizarán preferiblemente para la detección de materiales aislantes; los de cuerpo de plástico, para la detección de materiales conductores.

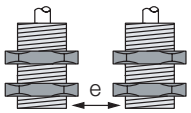
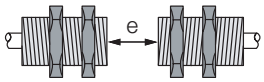
Tabla J10-112B: *características de los detectores de proximidad capacitativos.*

Campo de funcionamiento en función de los materiales (mm)			
	XTA-15...15	XTA-A209.15	XTA-A209.16
Acero	0...9,5	0...12,8	0...12,8
Vidrio	0...7	0...9,5	0...5,1
PVC	0...6,3	0...8,3	0...1,3
Cartón	0...3,8	0...5,1	0...1,3
Madera	0...45	0...63	0...3,2
Agua	0...9,5	0...12,8	0...9,5

Tabla J10-113: *influencia en la capacidad de detección capacitativa.*

Nota: Un detector de posición capacitativo consta de un oscilador, cuyos condensadores constituyen la cara sensible.
Cuando un material conductor aislante de permisividad > 1 es colocado en este campo, modifica las capacidades de conexión y provoca las oscilaciones.
Para garantizar una buena detección, el objeto a detectar debe estar conectado a tierra o, en su defecto, presentar una capacidad no despreciable con respecto a tierra. El objeto y la cara sensible forman así las placas de un condensador C, cuyo valor crece a medida que se aproxima el objeto. La detección se obtiene para un determinado valor de C.

Instalación

Distancia a respetar en el montaje (mm)	
Yuxtapuesto	Enfrentado
	
e > 60	e > 100

Ajuste de la sensibilidad

1 LED.
2 Tornillo de ajuste de la sensibilidad.
3 Herramienta adaptada Ø 2 mm.
4 Retirar la tapa para acceder al potenciómetro.

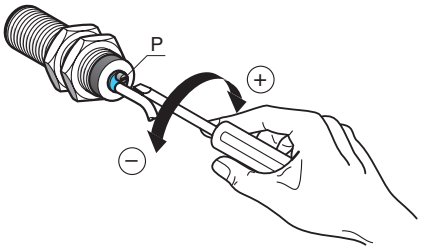
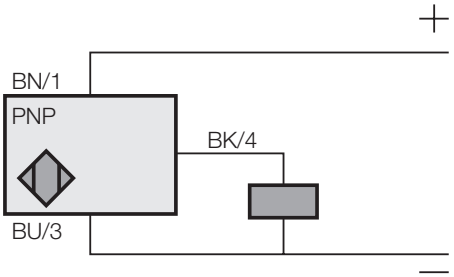


Fig. J10-114: *ajuste de la sensibilidad.*

Esquema de conexión

Tipo 3 hilos CC Salida NA o NC



Tipo 2 hilos CA Salida NA o NC

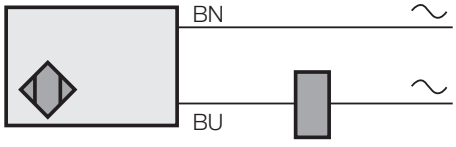
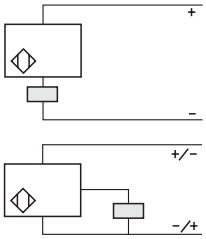


Fig. J10-115: *esquema de conexionado.*

Compatibilidad con otros materiales

En circuitos de corriente continua

Tipo de detectores	Tipo 2 hilos												
	XSB-C		XS1-M...210 XSD-C XSE-C XS-M08...230 XS7/8-C40...210		XSD-M* XS1/XS2-M...230 XS3/XS4-P...230 XS1/XS2-M...250				XS1-L04... XS1-N05...		XS1/XS2-L06... XS1/XS2-N/M...3.0 XS3/XS4-P...340/370 XSD-H/J XS7/XS8-C40...440 XSA-V, XTA-H		
Corriente de salida I (mA)	I<80		I<100		I<200 (*I<100)				I<100		I<200		
Tensión de alimentación (V)	24	48	24	48	24	48	110	230	12	24	12	24	48
Contactores auxiliares y relés de automatismos, con bloques antiparásitos LA4-DE, LA4-DC, LA9-E22													
CA2-DN2, CA3-D													
CA2-E													
CA2-EN3, CA2-EN4	■		■		■								
LP1-D09/D12/D18													
CA4-DN, LP4-D12	■		■		■								
RHN, RHK													
Relés estáticos de potencia													
LH2-BD, GR1-F1													
Interfaces electromecánicos y electrónicos													
ABR-1E...													
ABS-1, ABS-6													
LA1-LC/LD, LA4-DF/DL	■		■										
RS1-BN, RS2-BN													
Interfaces neumáticos y accionadores eléctricos, con bloques antiparásitos													
PS1-E21102/E28/E29	■		■		■								
PVA-F102													
PVA-H2492	■		■		■								
Temporizadores electrónicos													
RE1-LA, LA4-DT													
RE4										(1)		(1)	(1)
Entradas de autómatas TSX													
TSX-17 (y TSX-DMF242A) TSX-27										(2)		(2)	
TSX-DET812/DET1612										(2)		(2)	
TSX-DET3212										(2)		(2)	
TSX-DET813/DET1613													(2)
TSX-DET824													

1) Solamente con detectores de tipo 3 o 4 hilos NPN.
2) Solamente con detectores de tipo 3 0 4 hilos PNP.

Asociación posible
Asociación imposible o sin objeto

Tabla J10-116: *circuitos de corriente continua. Compatibilidades con otros elementos.*

■ Sobrevoltaje de alimentación:
□ (1) R = 22 kW / 2,5 W.
□ (2) R = 0,68 kW / 2 W.
□ (3) R = 6,8 kW / 2 W.
□ (4) R = 8,2 kW / 2 W.
□ (5) Salvo GC1-B. 4 y GC1-B.6.
□ (6) Salvo GC3-M12 y GC3-M22.
□ (7) Salvo X57/8-C40...260.

Compatibilidad con otros materiales

En circuitos de corriente continua

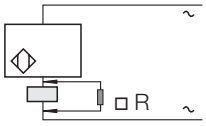
Tipo de detectores	Tipo 2 hilos, salida estática															
	XS1/XS2-M08 XS1/XS2-M12 XS4-P08M.230 XS4-P12M.230				XSA-V XSG-A XSB-A XTA-A				XSD-A XSD-T XS7-XS8-C40..260				XS1/XS2-M XS4-P18 XS4-P30 XSD-M			
Corriente de salida I (mA)	I<100 (Ø8), I<200 (Ø12)				Según modelo				I < 500				I < 300 o I < 500			
Tensión de alimentación (V)	24	48	110	230	24	48	110	230	24	48	110	230	24	48	110	230
Contactores auxiliares y relés de automatismos, con bloques antiparásitos LA4-DA, LA4-DE, LA9-E22																
CA2-D		con Ø 12			■ con XSA-V				■				■ con XSC/D			
CA2-E.1	■ con Ø 12							□ (1)				□ (1)				
LC1-D09/D12/D18		con Ø 12			■ con XSA-V				■				■ con XSC/D			
LC1-D25/32		con Ø 12											■ con XSC/D			
LC1-E	■ con Ø 12							□ (1)				□ (1)	■			
RHN, RHK								□ (1)				□ (1)				
Relés estáticos de potencia																
GR1-F1								□ (1)				□ (1)				
Contactores modulares																
GC1-M...																
GC1-B...									(5)							
GC3-M...												(6)				(6)
GCE-B...																
Interfaces electromecánicos y electrónicos																
ABR-1E...			(1)	(1)							□ (7)					
ABS-1, ABS-6					■ □ (2)	□ (3)	□ (4)	Salvo XTA				□ (1)				
RS1-BN, RS2-BN...																
Entradas de autómatas TSX, sin bloques antiparásitos																
TSX-17							Salvo XCB									
TSX-DET802																
TSX-DET803						Salvo XSB										
TSX-DET1603						Salvo XSB										
TSX-DET81604							Salvo XSB									
TSX-DET824							Salvo XSB									
TSX-DET805								Salvo XSB								

Tabla J10-117: *circuitos de corriente alterna. Compatibilidades con otros elementos.*

J 10

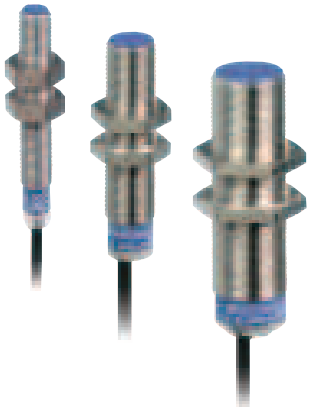
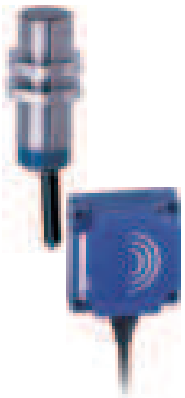
Gama de detectores de proximidad					
Aplicaciones		Detección de objetos metálicos			
		Máquinas de ensamblaje, robótica, máquinas-herramientas, máquinas de mecanizado	Máquinas sometidas a la acción de líquidos agresivos. Industrias alimentarias y químicas	Codificación indexada	Máquinas de soldar, máquinas-herramientas
					
Forma					
Cilíndrica		Lisa Ø 4 o 6,5 Roscado M5, M8, M12, M18 y M20	Roscada M8, M12, M18 y M30		
Rectangular (L · H · p) (dimensiones en mm)				12 · 40 · 26	26 · 45 · 26
Cuerpo		Metálico, corto o normalizado A	Plástico, corto o normalizado A	Plástico, miniatura	Plástico, compacto
Alcance (mm)					
Modelos empotrables en el metal		0,8...20 según modelo	1,5...10 según modelo	2	10
Modelos no empotrables en el metal		2,5...15 según modelo	2,5...15 según modelo	4	–
Grado de protección		IP 67 o IP 68 según modelo	IP 67 o IP 68 según modelo	IP 65	IP 67 o IP 68 según modelo
Alimentación	CC	■	■	■	■
	CA	–	–	■	–
	CC/CA	■	■	–	–
Conexión					
Cable		■	■	■	■
Conector		■	■	–	■
Bornas con tornillos		■	■	–	■
Tipos de aparatos		XS1, XS2	XS3, XS4	XSG	XSE

Tabla J10-118: *presentación de los detectores de proximidad.*

En el catálogo de detección de Telemecanique encontrarán todas las cualidades de la gama.

				Detección de objetos metálicos o aislantes: detectores capacitativos	
Manutención transporte e industrias diversas			Aplicaciones específicas: tipo NAMUR, salida analógica, control de rotación, control de lineado (salida temporizada)	Detección de metales, materiales aislantes, presencia, paso de papel, cartón, cristal	Detección de materiales conductores, detección de un nivel de líquido
					
–	–	–	Según modelo	Lisa Ø 32 Roscada M30	Lisa Ø 32
33 · 76,5 · 33,5	40 · 117 · 41	80 · 92 · 40	Según modelo	–	–
Plástico compacto enchufable	Plástico, normalizado C, enchufable	Plástico normalizado D, enchufable	Plástico o metálico	Metálico	Plástico
–	15 o 20 según modelo	40	0,8...15 según modelo	–	
13 o 25 según modelo	20 o 40 según modelo	30...60 según modelo	4...60 según modelo	–	20
IP 67				IP 63	
■	■		■		–
■	■		■		■
–	■		–		–
–			■	■	
–			–	–	
■			■	–	
XSB	XS7, XS8	XSC	XS	XTA	XTA

J
10

10.4. Los detectores fotoeléctricos

10.4.1. ¿Cómo detectan los detectores fotoeléctricos?

Los detectores fotoeléctricos detectan un objeto según dos procedimientos:

Detección por bloqueo de la luz emitida con 3 sistemas:

- De barrera.
- Réflex.
- Réflex polarizado.

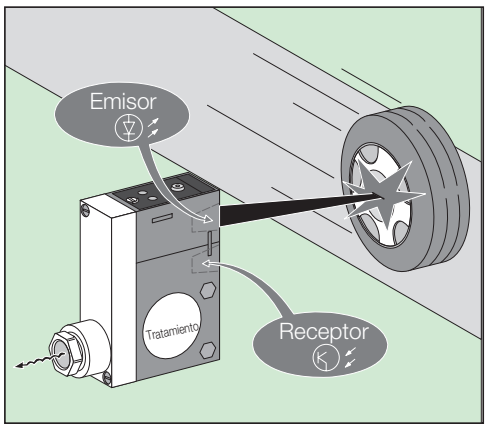


Fig. J10-119: *detección por bloqueo de luz.*

Sistema de barrera

Gran alcance.
Detección precisa y fiable, adaptada a los entornos difíciles.

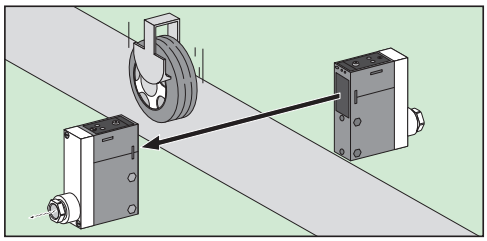


Fig. J10-120: *detección por bloqueo de luz, sistema de barrera.*

Sistema réflex

Instalación sencilla.

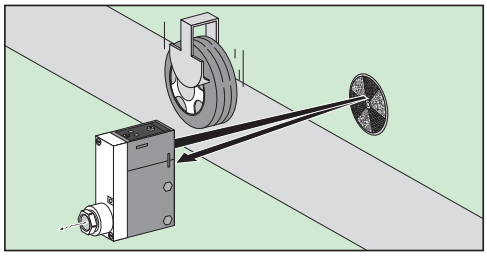


Fig. J10-121: *detección por bloqueo de luz, sistema réflex.*

Sistema réflex polarizado

Detección de objetos brillantes.

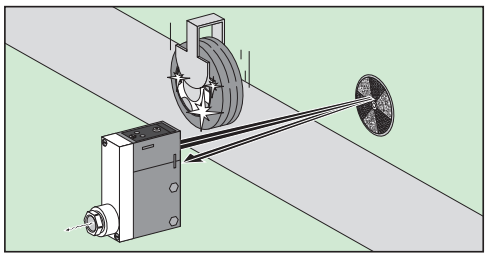


Fig. J10-122: *detección por bloqueo de luz, sistema réflex polarizado.*

Detección por reenvío de la luz emitida, 2 sistemas

- Proximidad.
- Proximidad con borrado del plano posterior.

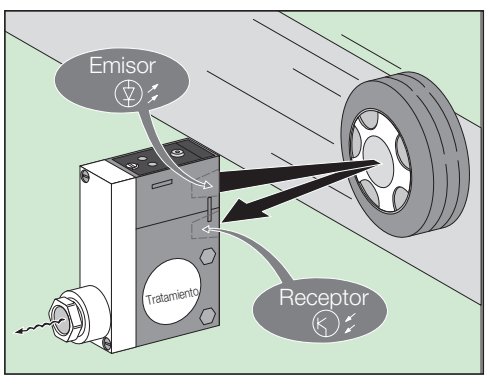


Fig. J10-123: *detección por reenvío de la luz emitida.*

Sistema de proximidad

Detección de un solo lado.
Detección de objetos altamente reflectantes.

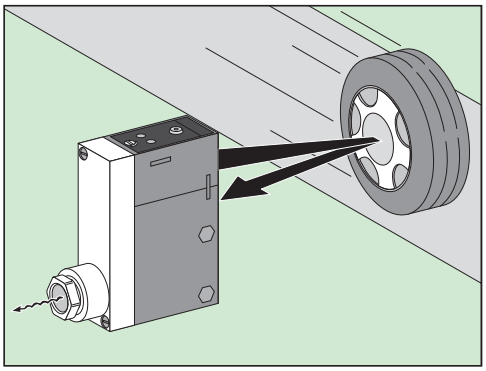


Fig. J10-124: *detección por reenvío de la luz emitida sistema de proximidad.*

Sistemas de proximidad con borrado del plano posterior:

Detección de un objeto ignorando el plano posterior

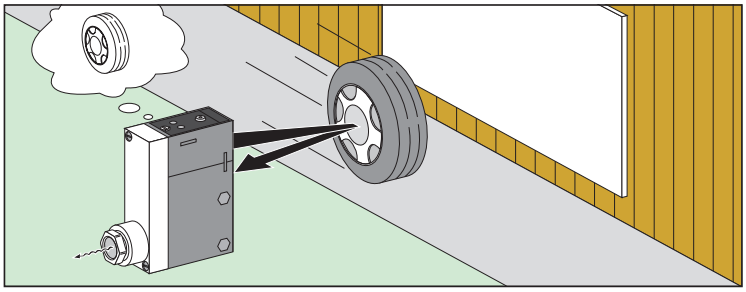


Fig. J10-125: *detección por reenvío de la luz emitida sistema de proximidad con borrado del plano posterior (ignorando el plano).*

Detección hasta una distancia determinada de objetos, sin importar su color

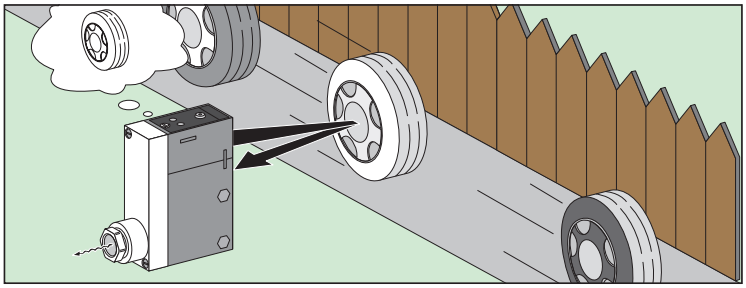


Fig. J10-126: *detección por reenvío de la luz emitida sistema de proximidad con borrado del plano posterior sin importar el color (hasta cierta distancia).*

10.4.2. Gama de detectores fotoeléctricos

Existen 4 gamas de detectores fotoeléctricos.

Gama miniatura

Dimensión reducida.
Objeto pequeño.
Amplificador incorporado.

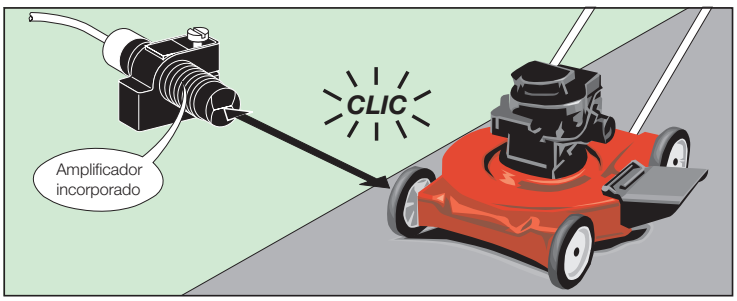


Fig. J10-127: *gama miniatura de detectores.*

Gama compacta
Dimensión poco determinante.
Objeto normal.
Amplificador incorporado.

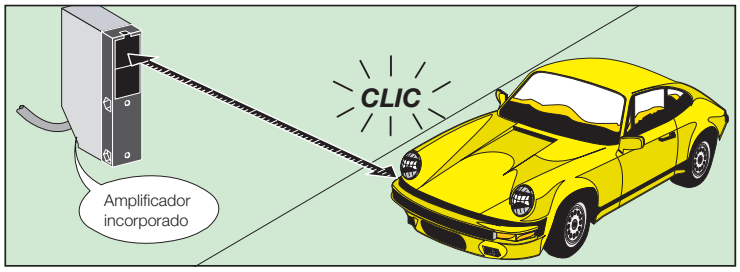


Fig. J10-128: *gama compacta de detectores.*

Gama de fibra óptica
Dimensión mínima.
Objeto muy pequeño.
Amplificador separado.

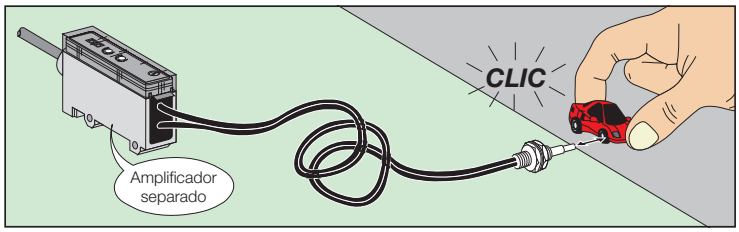


Fig. J10-129: *gama de detectores de fibra óptica.*

Gama de cabeza óptica
Dimensión muy reducida.
Objeto pequeño.
Amplificador separado.

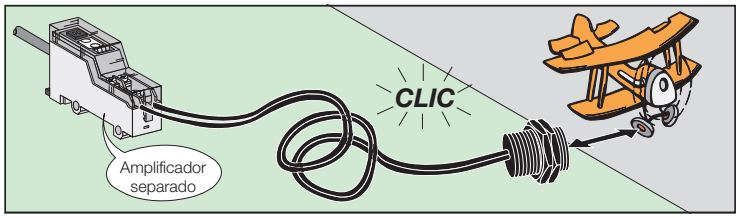
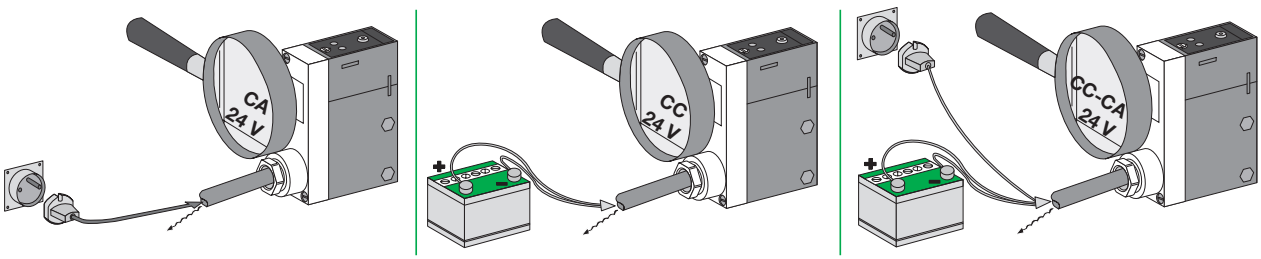


Fig. J10-130: *gama de detectores de cabeza óptica.*

10.4.3. Elección de un detector en función de:

El entorno de la instalación

Se dispone de:
3 tipos de alimentación



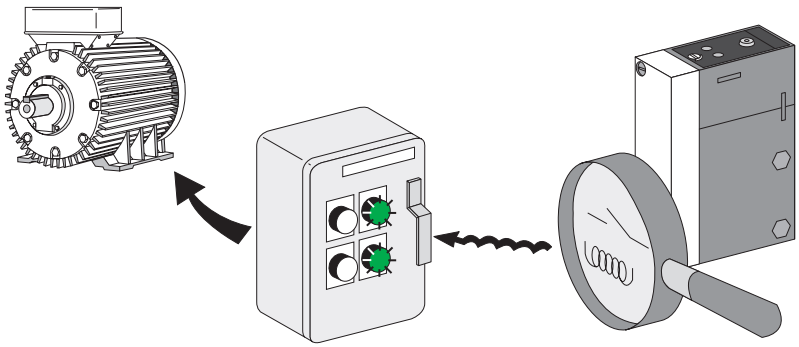
Corriente alterna | Corriente continua | Corriente alterna o continua

Fig. J10-131: *tres tipos de alimentaciones.*

2 tipos de salidas

Salida con relé

Importante intensidad conmutada.
Instalación sencilla.



Salida estática

Larga duración de vida.
Cadencias elevadas.

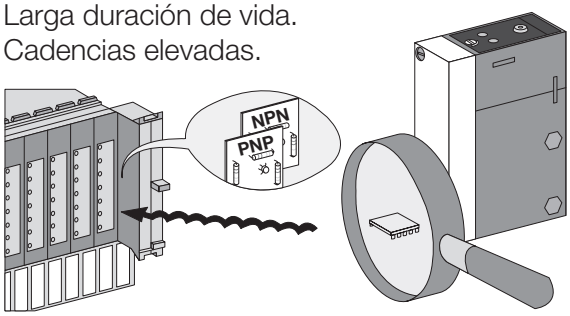


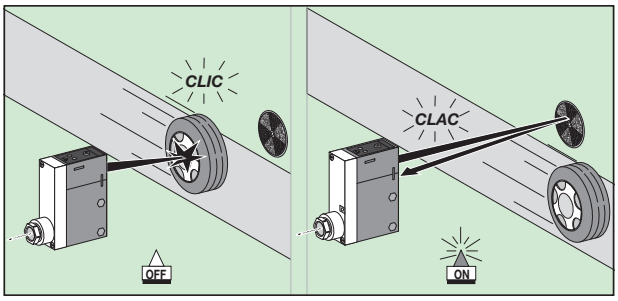
Fig. J10-132: *dos tipos de salidas.*

2 modos de funcionamiento

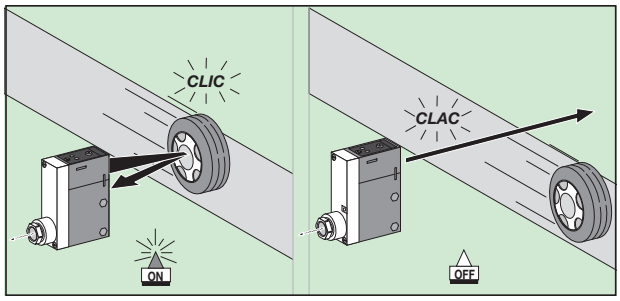
Función luz

Recepción de luz = a salida activada.

■ Sistema de barrera o réflex.



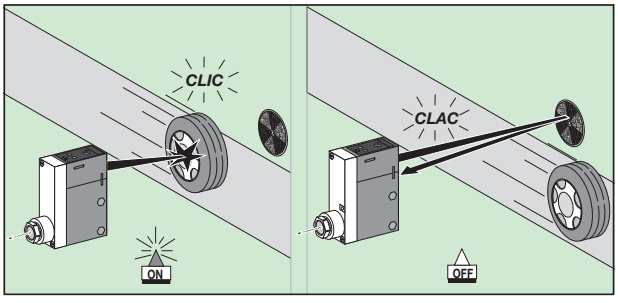
■ Sistema de proximidad.



Función sombra

Sin recepción de luz = a salida activada.

■ Sistema de barrera o réflex.



■ Sistema de proximidad.

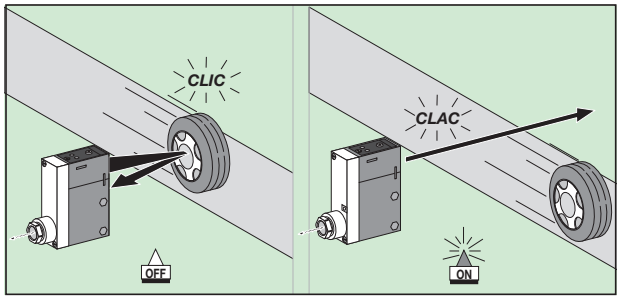


Fig. J10-133: *dos modos de funcionamiento.*

J
10

3 modos de conexión:

Por cable **Por conector** **Por borna**



Fig. J10-134: *tres modos de conexión.*

10.4.4. Especificidades de los sistemas de detección fotoeléctrica

Sistema barrera

Requiere una alineación precisa del emisor y del receptor

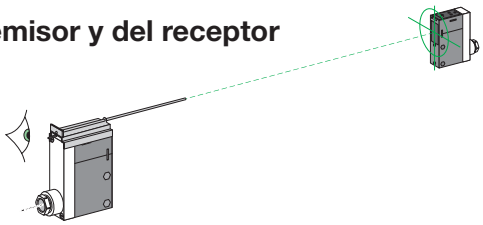
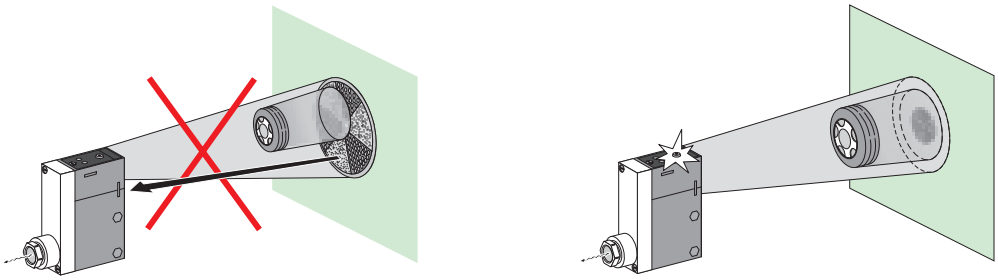


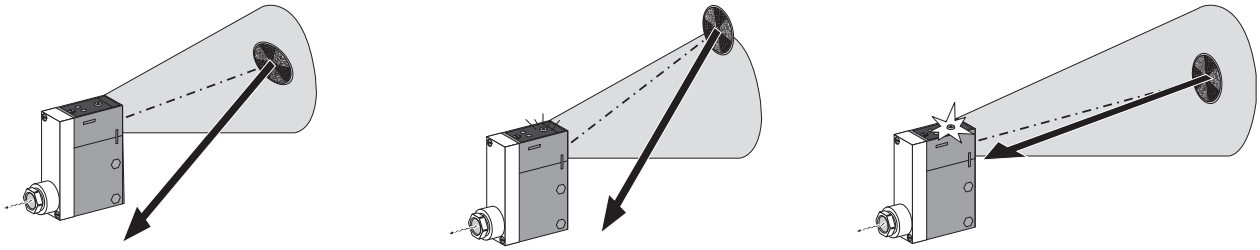
Fig. J10-135: *especificidades del sistema de barrera.*

Sistema réflex:

El reflector debe ser más pequeño que el objeto a detectar



Requiere un posicionamiento preciso del detector



Evitar las reflexiones parásitas

Instalar el detector y su reflector de modo que evite una reflexión directa sobre el objeto.

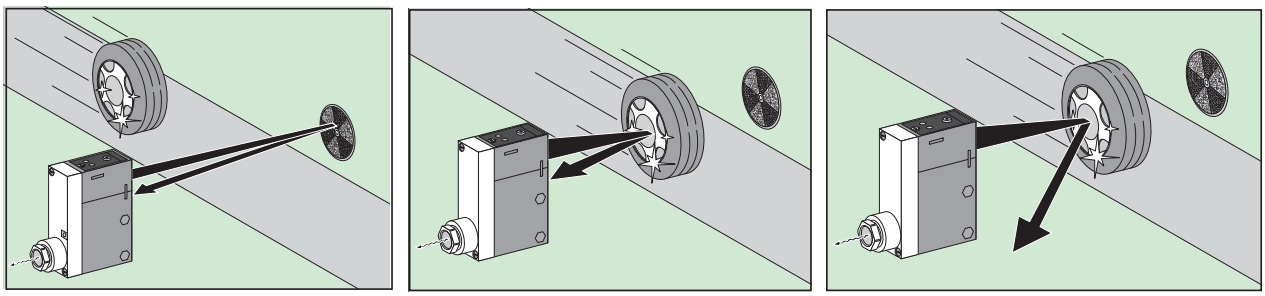


Fig. J10-136: *especificidades del sistema réflex.*

Sistema réflex polarizado:

Permite detectar objetos altamente reflectantes:

■ Características.

El haz es filtrado de modo tal que sólo deja pasar los rayos luminosos emitidos en un plano vertical.

Los reflectores de triedros despolarizan la luz, el receptor sólo recibe rayos filtrados en un plano horizontal.

■ Aplicaciones.

Un objeto reflectante reenvía los rayos en el mismo plano que el de los rayos recibidos, emitidos por el detector (plano vertical).

El haz es bloqueado por el filtro ya que sólo se acepta el plano horizontal.

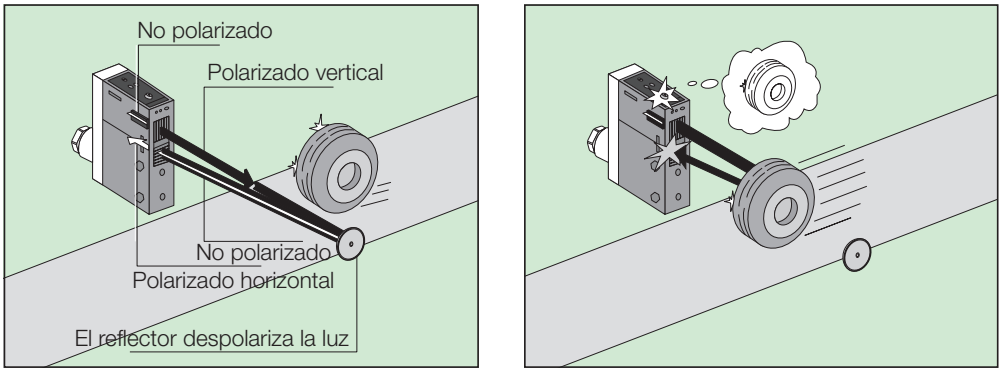
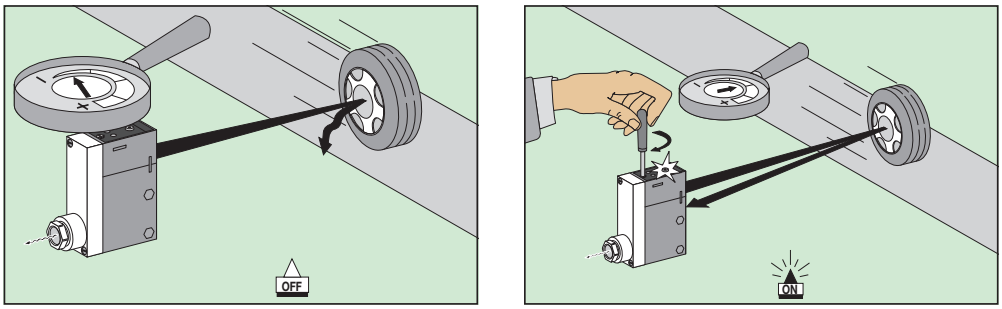


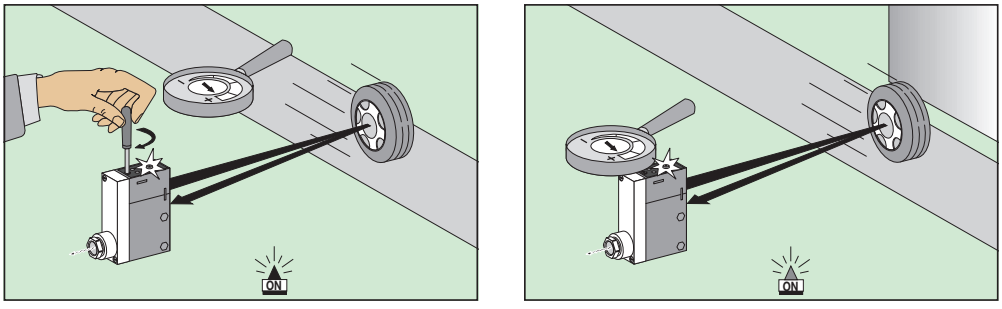
Fig. J10-137: *especificidades del sistema réflex polarizado.*

Sistema de proximidad: reglaje de la sensibilidad:

Regular la sensibilidad hasta detectar el objeto



Para detectar un objeto menos reflectante con el mismo alcance es necesario aumentar la sensibilidad



J
10

Si el plano posterior es más reflectante que el objeto, utilizar un detector con sistema de proximidad con borrado del plano posterior

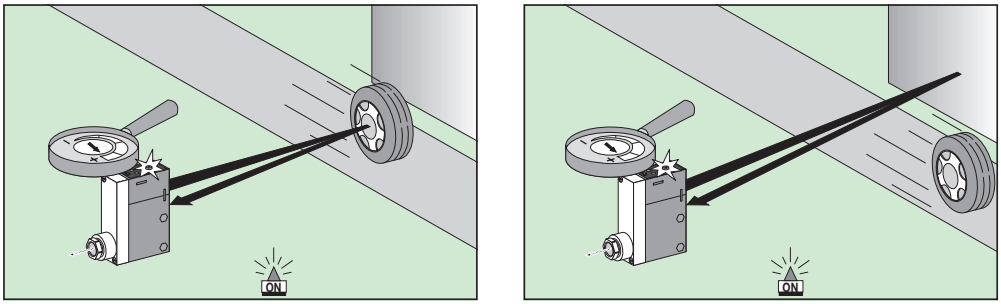
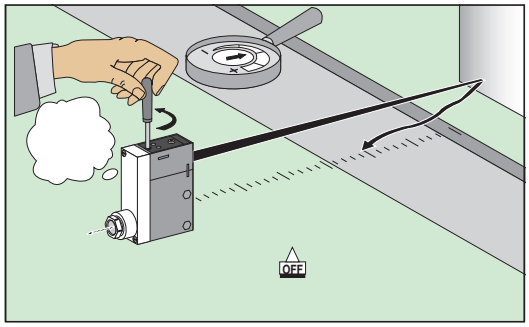


Fig. J10-138: *sistema de proximidad: reglaje de la sensibilidad.*

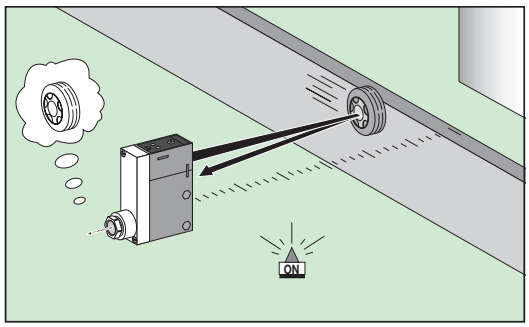
Sistema de proximidad con borrado del plano posterior: reglaje del alcance útil:

Regular el alcance útil de modo que no se detecte el plano posterior:

■ Ventajas:
□ Detectar un objeto ignorando el plano posterior.
□ Detectar objetos hasta una distancia determinada.
□ Detectar objetos, sin importar su color.



Verificar la conmutación en presencia del objeto a detectar



El plano posterior ya no es detectado

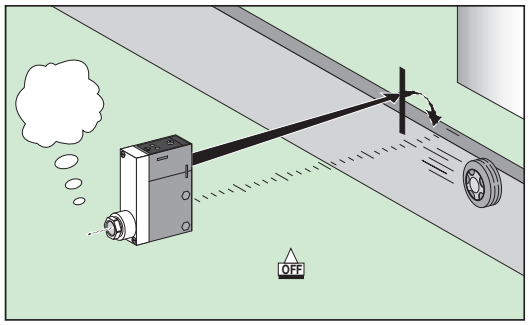


Fig. J10-139: *sistema de proximidad: reglaje del alcance útil.*

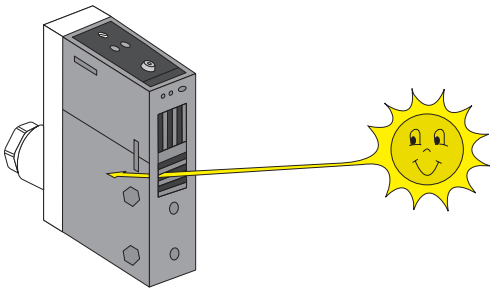
10.4.5. Consejos para la instalación de los detectores fotoeléctricos

En función del entorno climático:

Funcionamiento a la luz ambiente

Los detectores fotoeléctricos estándar están pensados para tener una gran inmunidad a la luz ambiente.

Sin embargo, debe prestarse atención a las luces circundantes, especialmente con los modelos réflex polarizados.



Entorno exterior fuertemente perturbador:
– Polución,
– Polvos, vapores,
– Frío, humedad.
■ Entornos fuertemente perturbadores:
□ Sistema réflex: riesgo de mal funcionamiento
□ Sistema de proximidad: desaconsejado.
□ Sistema de barrera: recomendado.
■ Factor de corrección a aplicar en los alcances indicados:
□ 1: entorno limpio.
□ 0,6: entorno ligeramente contaminado.
□ 0,10: entorno contaminado (para sistema barrera).
Montaje en el exterior:
■ Colocar el detector (y el reflector) bajo una protección.
■ Fijar el detector (y el reflector) sobre un aislante térmico con el fin de evitar la formación de hielo y la condensación sobre las partes ópticas.

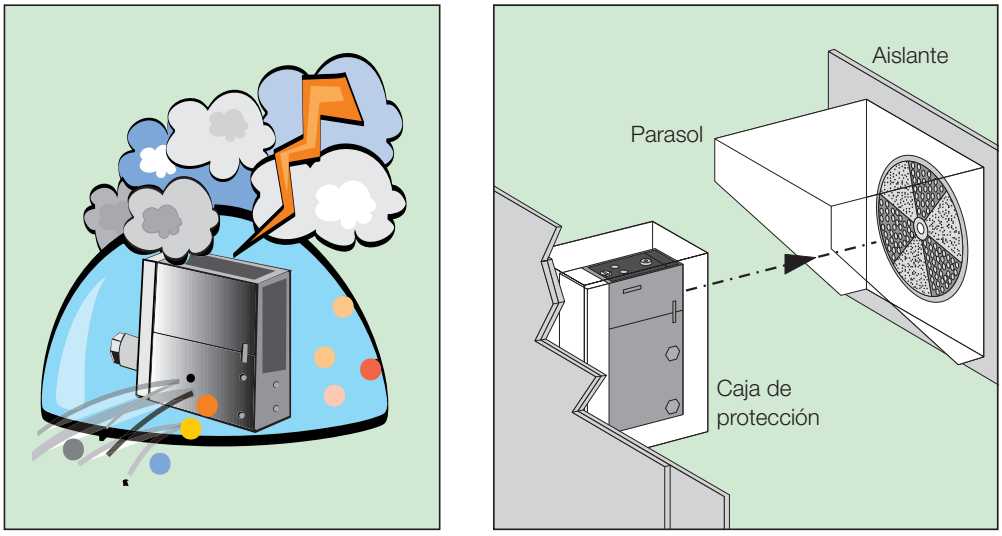
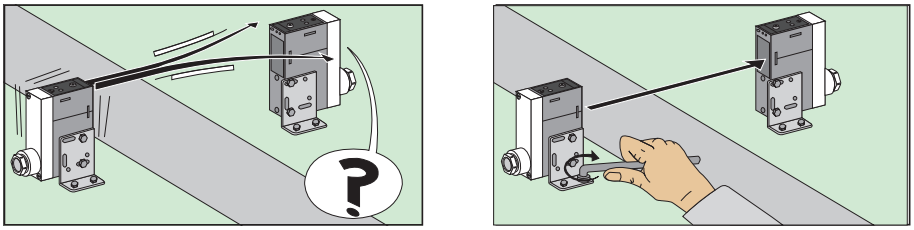


Fig. J10-140: *consejos para la instalación, en función del entorno climático.*

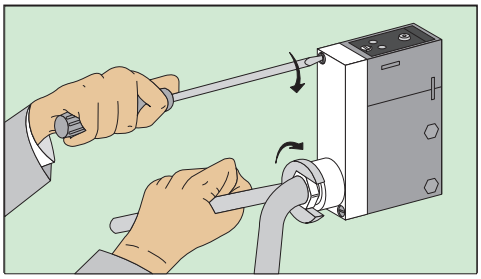
En función de las instalaciones periféricas:

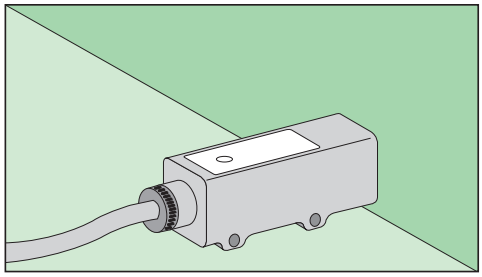
Rigidez del montaje

Necesaria para una detección correcta.

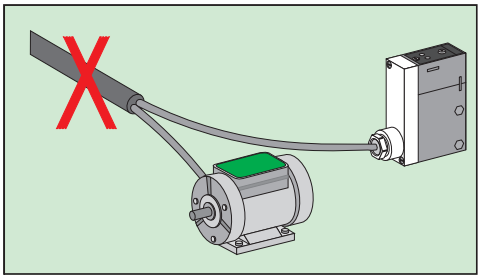


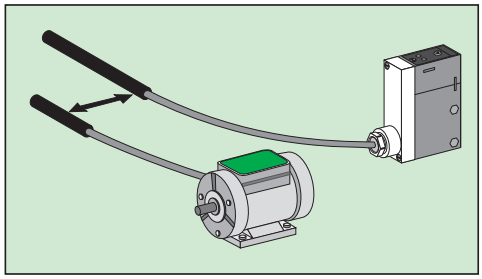
Calidad de estanqueidad:
Depende de la atención prestada en el apriete de los tornillos, de los anillos, de los prensaestopas, de los tapones... En el caso de los cables sobremoldeados, la estanqueidad se garantiza en la fabricación.
Para asegurar una buena estanqueidad, instalar el diámetro de cable que corresponde con el prensaestopa.



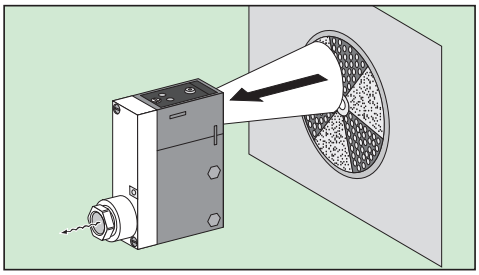


Perturbaciones electromagnéticas
Evitar los parásitos separando los cables de accionamiento y de potencia. d = 10 cm mín.





Elegir el receptor en función del alcance útil
Los reflectores estándar no funcionan en alcances cercanos, por lo que debe utilizarse un reflector de grandes triedros (XUZ-C24 o C50).



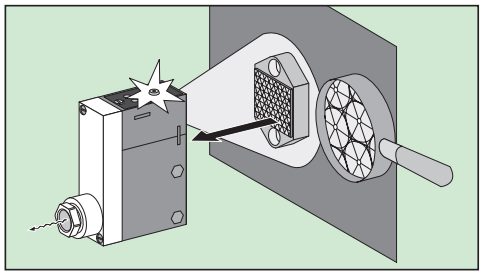


Fig. J10-141: *consejos para la instalación, en función del entorno climático.*

10.4.6. Terminología

Alcance nominal (Sn)
Sn: Alcance convencional empleado para designar el aparato.

Alcance de trabajo (Sa)
Sa: Es la distancia de trabajo teniendo en cuenta el entorno (polvo...) y el reflector utilizado. En todas las condiciones de trabajo, es necesario que se cumpla Sa < Sn (ver curvas de ganancia).

Corriente de fuga (Ir)
Ir: corriente que atraviesa el detector en estado de reposo.
Característica propia de los detectores de dos hilos.

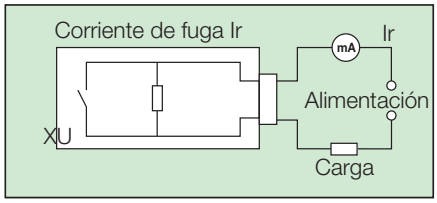


Fig. J10-142: *esquema específico de la corriente de fuga.*

Tensión residual (Id)

Ud: tensión residual en las bornas del detector en estado pasante.
Característica propia de los detectores de dos hilos.

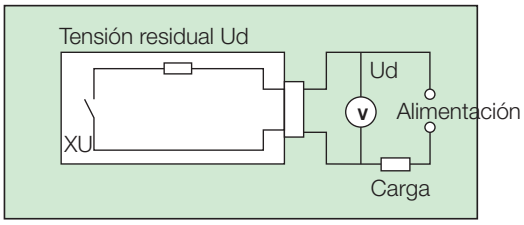


Fig. J10-143: *esquema específico de la tensión residual.*

Retardo a la disponibilidad

Tiempo (t) necesario para garantizar la utilización de la señal de salida de un detector en el momento de su puesta en tensión.

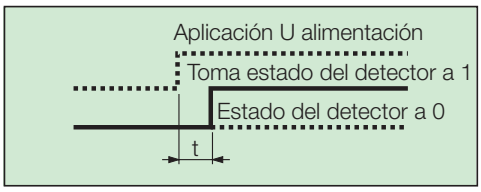


Fig. J10-144: *diagrama específico de disponibilidad.*

Tiempo de respuesta

■ Retardo al accionamiento (Ra): tiempo transcurrido entre el instante en que el objeto penetra en la zona activa y produce el cambio de la señal de salida. Este tiempo limita la velocidad de paso en función de la dimensión del móvil.
■ Retardo al desaccionamiento (Rr): tiempo transcurrido entre la salida del objeto fuera de la zona activa y el cambio de la señal de salida. Este tiempo limita el intervalo entre 2 móviles.

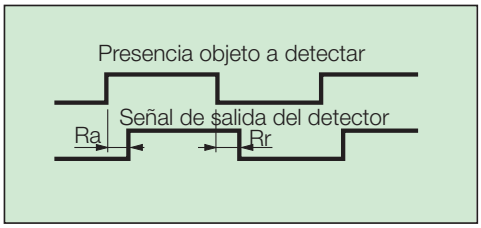


Fig. J10-145: *diagrama específico de tiempo de respuesta.*

Frecuencia de conmutación

El valor de la frecuencia de conmutación indicado para los productos queda definido según el montaje que aquí se muestra.

Método de medición Telemecanique

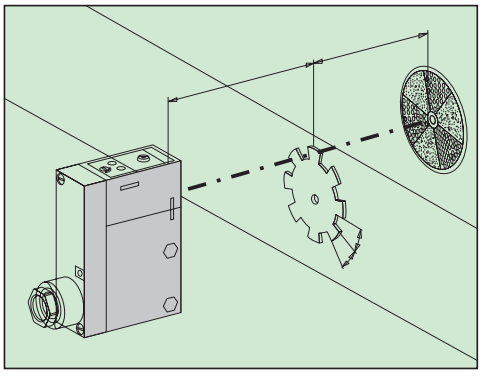


Fig. J10-146: *método de medición de Telemecanique.*

Duración de la señal en función de la velocidad de paso y de la dimensión del objeto

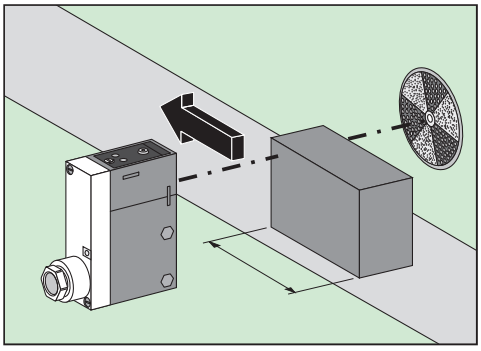


Fig. J10-147: *cálculo de la duración de la señal en función de la velocidad y la dimensión del cuerpo.*

Ejemplo: L = 0,3 m, V = 1 m/s.

$$t = \frac{L}{V} = \frac{0,3}{1} = 0,3 \text{ seg.}$$

Cuanto más corto sea este tiempo, más habrá que tener en cuenta los retardos de conmutación aportados por el mismo detector.

10.4.7. Principios de detección óptica

Componentes optoelectrónicos:

■ Un diodo electroluminiscente es un componente electrónico semiconductor que emite luz cuando es atravesado por una corriente eléctrica.
■ Esta luz puede ser visible o invisible al ojo humano, según la longitud de onda de emisión.
■ Los diodos electroluminiscentes (LED) y los fototransistores son utilizados por:
□ Su gran rendimiento luminoso.
□ Su insensibilidad a los choques y a las vibraciones.
□ Su resistencia a las temperaturas externas.
□ Su gran duración de vida.

Espectro luminoso:

■ De acuerdo con el modelo de detector, la emisión se realiza en infrarrojo, en luz visible roja o verde.
■ Los diodos electroluminiscentes (LED) y los fototransistores de luz roja se utilizan para la transmisión por fibra óptica de plástico y en el caso de detectores réflex polarizados.

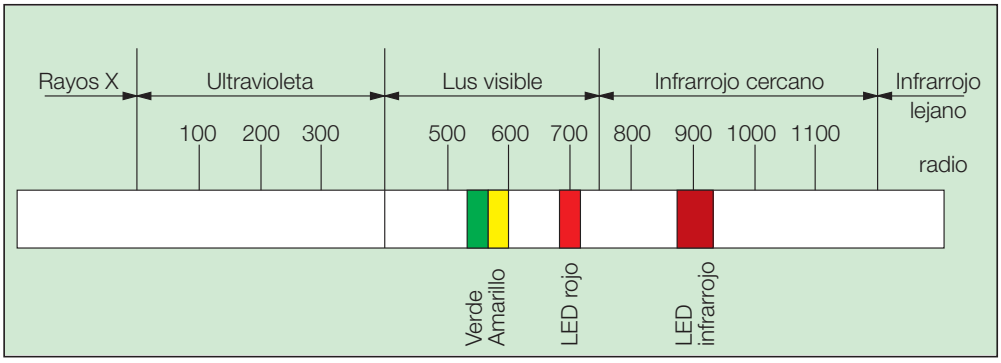


Fig. J10-148: *espectro luminoso.*

Fig. J10-149: *esquema de funcionamiento de la modulación.*

Modulación

■ La ventaja de los (LED) es su gran velocidad de respuesta. Para insensibilizar el sistema a la luz ambiente, se modula la corriente que atraviesa el (LED) con el fin de obtener una emisión luminosa pulsada.

■ Sólo la señal impulsada será utilizada por el fototransistor y tratada para accionar la carga.

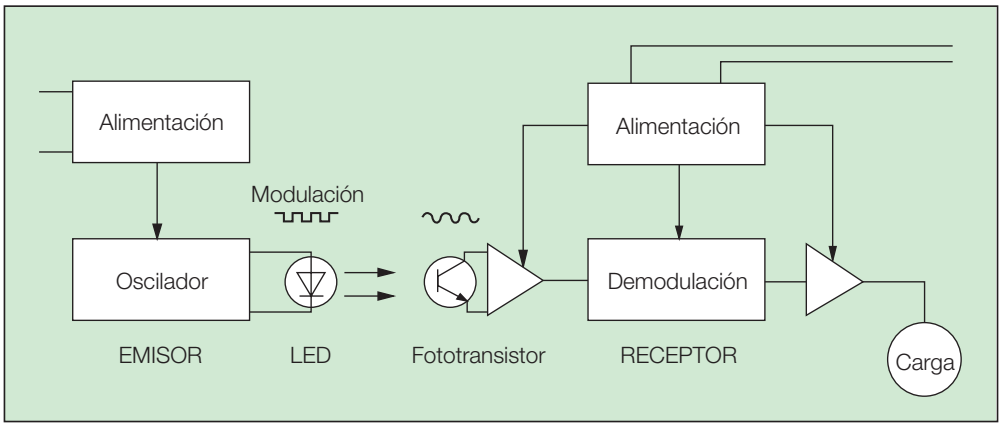


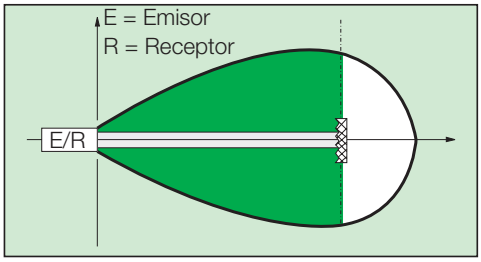
Fig. J10-149: *esquema de funcionamiento de la modulación.*

Curvas de detección:

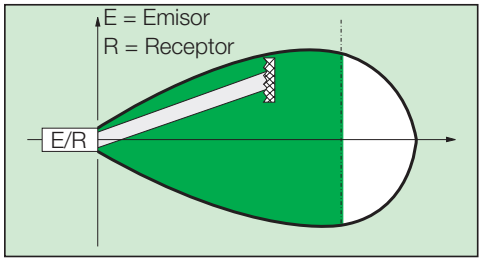
Sistemas barrera y réflex

La zona ⋘ indica la tolerancia de posicionamiento del receptor o del reflector.
La zona ⋘ representa la zona útil del sistema.
Todo objeto opaco que atraviesa esta zona cortará el haz y hará conmutar la salida del detector.

■ Detección ideal.



■ Detección aceptable.



■ Caso particular en el sistema barrera.
Es posible adaptar el haz útil en función de la aplicación, mediante el precorte de filtros en las lentes.
Ejemplo: la detección de un sobreespesor en un objeto.

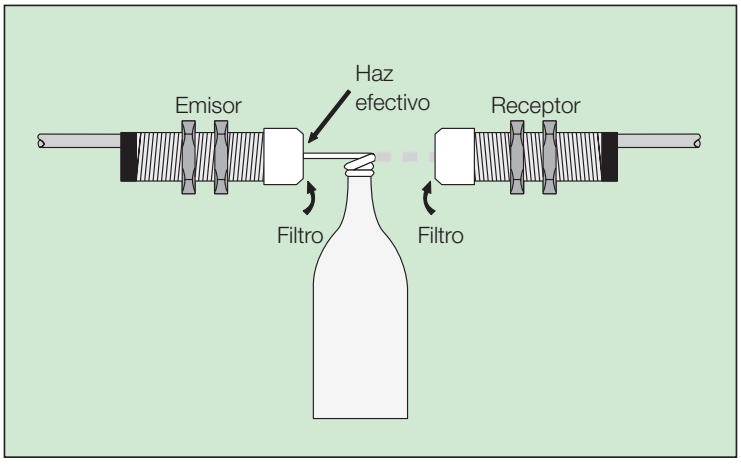


Fig. J10-150: *curvas de detección en sistema de barrera réflex.*

Sistema de proximidad

La zona ▭ representa la zona de sensibilidad del detector. Toda esta zona es utilizable: cualquier objeto con la suficiente reflectancia que penetre en ella en el sentido de la flecha, hará conmutar la salida. El trazo negro corresponde a una superficie clara, el trazo azul a una superficie más oscura. Una prueba realizada con el objeto a detectar permitirá determinar la zona de sensibilidad adaptada a su coeficiente de reflexión.

Nota: los sistemas de proximidad con borrado del plano posterior permiten detectar, casi a la misma distancia, objetos de colores o de coeficientes de reflexión diferentes.

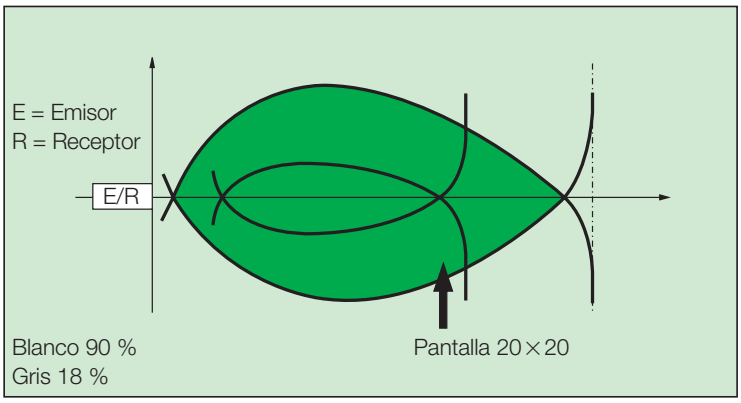


Fig. J10-151: *curvas de detección en sistema de barrera réflex.*

Reflector:

■ Accesorio utilizado con los aparatos de tipo réflex. El reflector consta de numerosos triedros tri-rectángulos de reflexión total, cuya propiedad es reenviar todo rayo luminoso que incida en la misma dirección.

■ Tipos de reflectores:

□ Circular.

□ Rectangular.

□ Cinta reflectora.

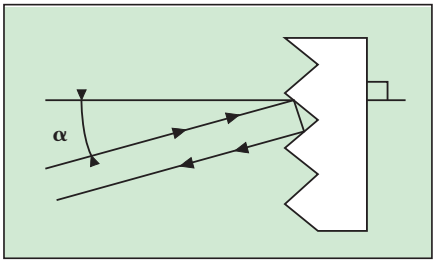


Fig. J10-152: *tipo de reflectores.*

Elección del reflector

Cuadro de elección: alcances máximos y mínimos útiles en sistema réflex.

1) Para una superficie equivalente a un XUZ-C80.

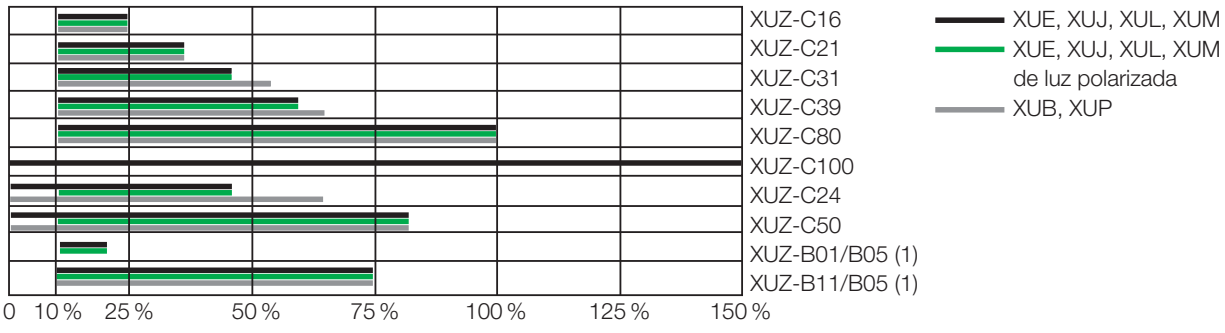


Fig. J10-153: *diagrama para la elección de un reflector.*

Angulo de orientación de los reflectores (α)

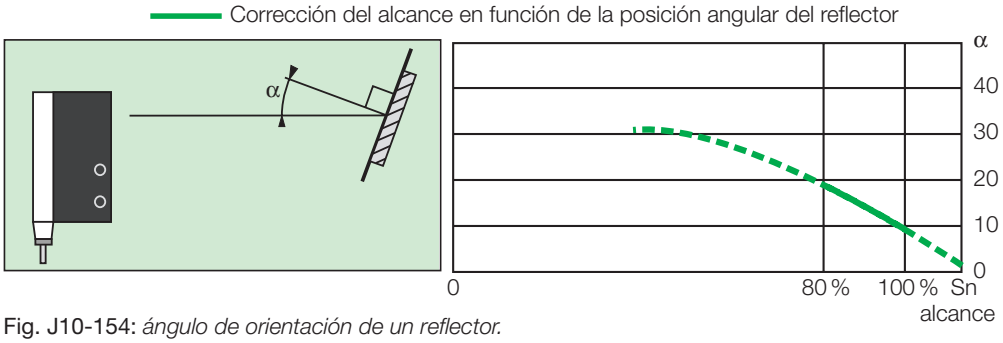


Fig. J10-154: *ángulo de orientación de un reflector.*

Detectores fotoeléctricos en zona cercana

Solución

Utilizar un reflector de grandes triedros para un funcionamiento normal en zona cercana.

■ Ejemplo: XUZ-C24 o XUZ-C50.

■ No detección.

Con un reflector XUZ-C80 (pequeños triedros) la casi totalidad del haz es reenviada al emisor.

■ Esto entraña problemas en distancias cortas (D < 10 % Sn).

■ Detección.

Con el reflector XUZ-C24 o XUZ-C50 (grandes triedros) el haz es reenviado al receptor.

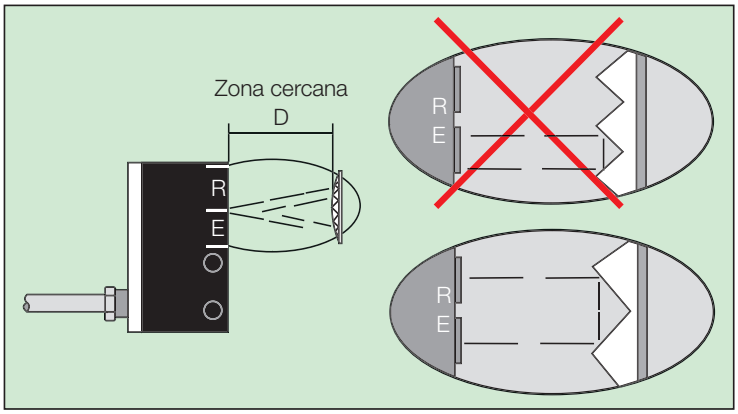


Fig. J10-155: *detección en zona cercana.*

Posicionamiento del reflector XUZ-C24

Posicionamiento indispensable del reflector (al lado) XUZ-C24 para tener un funcionamiento correcto en la zona cercana.

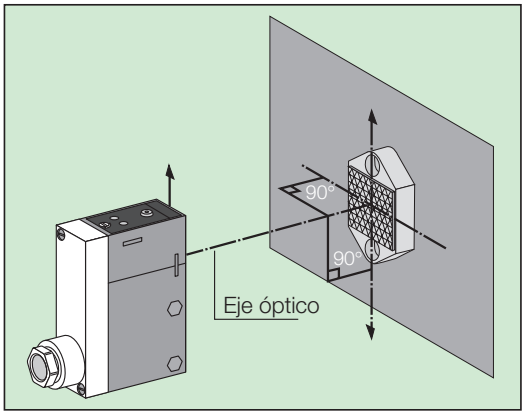


Fig. J10-156: *posicionamiento del reflector XUZ-C24.*

Borrado del plano posterior

La comparación de 2 umbrales permite validar la detección en función de un valor predeterminado (reglaje).

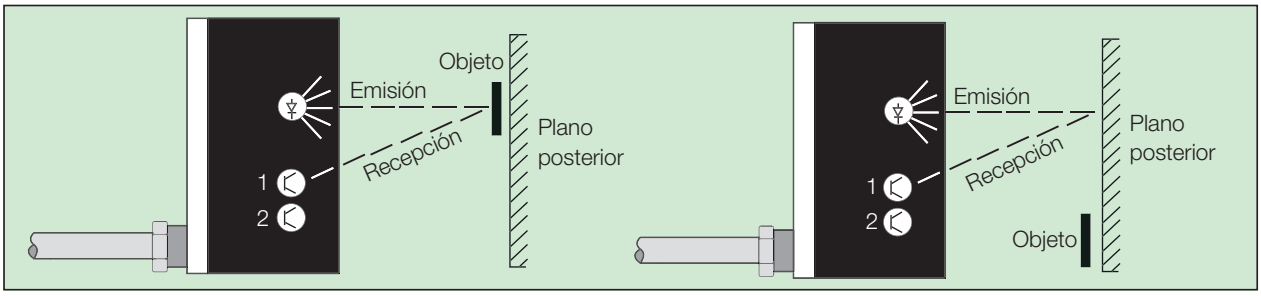
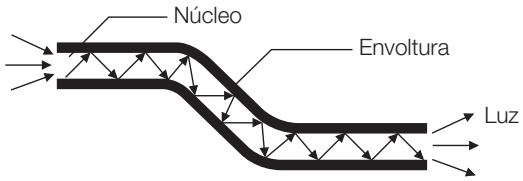


Fig. J10-157: *borrado del plano posterior.*

Fibras ópticas

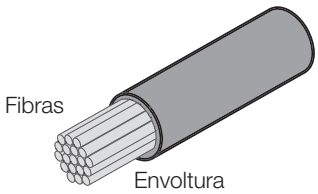
La fibra se comporta como un conductor de luz. Los rayos luminosos que entran con un cierto ángulo son transmitidos hasta el lugar deseado con un mínimo de pérdidas.



Fibras de vidrio

El núcleo de la fibra es de sílice. Para tener el máximo de flexibilidad, cada “fibra” consta de numerosas fibras unitarias cuyo diámetro aproximado es de 50 µm. Están asociadas con amplificadores que emiten en infrarrojo.

- Radio de curvatura mínimo:
  - 10 mm con funda de plástico
  - 90 mm con funda inox.
- Ventaja: adaptadas a altas temperaturas.



Fibras de plástico

El núcleo de la fibra es de plástico flexible (PMMA). Por lo general, sólo hay una fibra de diámetro 0,25 a 1 mm, según los modelos. Están asociadas con amplificadores que emiten en rojo.

- Radio de curvatura mínimo:
  - 10 mm para fibra con núcleo de diámetro 0,25 mm.
  - 25 mm para fibra con núcleo de diámetro 1 mm.
- Ventaja: pueden cortarse a la longitud deseada.

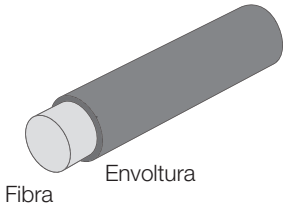


Fig. J10-158: *fibras ópticas.*

Detección de contraste

Los detectores enfocados detectan por contraste marcas de ancho superior a 0,5 mm.

Estos aparatos emiten en luz visible y no pueden diferenciar por contraste los colores cercanos a su emisión. Emisión verde: verde claro, amarillo y blanco. Emisión roja: amarillo, naranja, rojo y blanco.

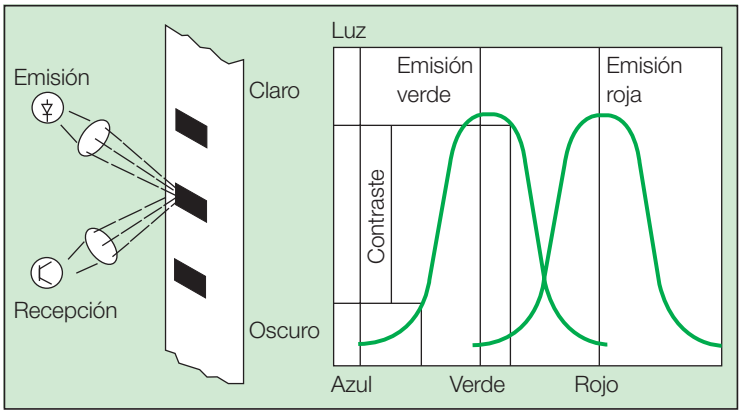


Fig. J10-159: *detección de contraste.*

Cómo leer las curvas de ganancia:

La curva de ganancia da el margen de seguridad de funcionamiento: de un detector fotoeléctrico de tipo de barrera o réflex.

La ganancia se define mediante la relación:

$$\text{gan.} = \frac{\text{señal recibida en el fototransistor}}{\text{señal necesaria para la conmutación}}$$

Los valores medios son generalmente transcritos en un cuadro algorítmico:

- En las abscisas se indican las distancias.
- En las ordenadas se indica la ganancia.

La ganancia 1 corresponde al mínimo de señal recibido que permite conmutar la salida del detector.

Los umbrales indicados a continuación son generalmente admitidos en ambientes particulares:

- Gan. > 5: ambiente ligeramente polvoriento.
- Gan. > 10: entorno contaminado, ambiente muy polvoriento, ligera niebla.
- Gan. > 50: entorno extremadamente contaminado, niebla, vapores, etc.

Ejemplo de curvas de ganancia:

- Sistema de barrera: XUJ-M1000 + XUJ-M100314 (medida hecha a una temperatura ambiente de + 25 °C).

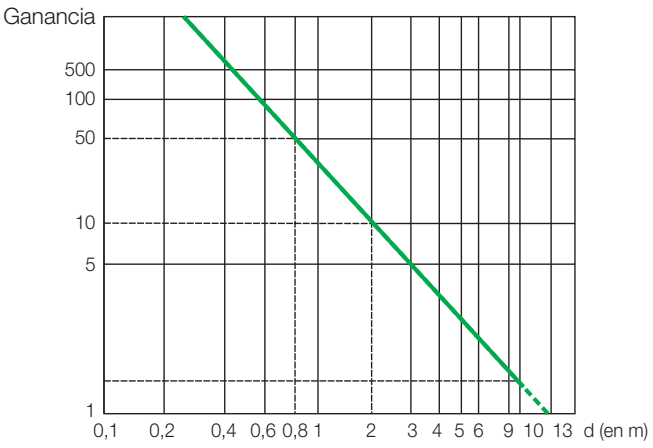


Fig. J10-160: *diagrama de ganancia sistema de barrera.*

Alcance nominal Sn = 10 m.
Entorno contaminado: ganancia necesaria = 10 por lo que resulta S disponible < 2 m.
Entorno muy contaminado: ganancia necesaria = 50 por lo que resulta S disponible < 0,8 m.
■ Observación: el alcance cambia en función de la temperatura.
Los alcances nominales indicados en las páginas referencias/características de los detectores tienen en cuenta estas vibraciones, dentro de los límites indicados de temperatura.
■ Sistema réflex: XUJ-M00031 (medida hecha a una temperatura ambiente de + 25 °C, reflector XUZ-C80).
Alcance nominal Sn: 6 m.
Entorno contaminado: ganancia necesaria = 10 por lo que resulta S disponible < 4 m.

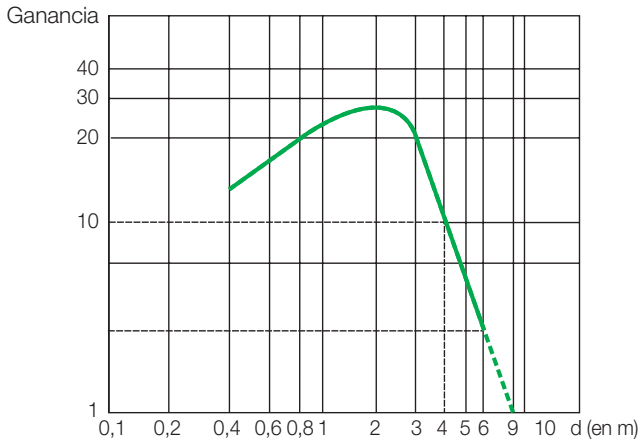


Fig. J10-161: *diagrama de ganancia sistema réflex.*

10.4.8. Instalación

Alimentación:

Aparatos para circuitos de corriente alterna
Verificar que los límites de tensión son compatibles con la tensión nominal de la fuente alterna utilizada.
Aparatos para circuitos de corriente continua

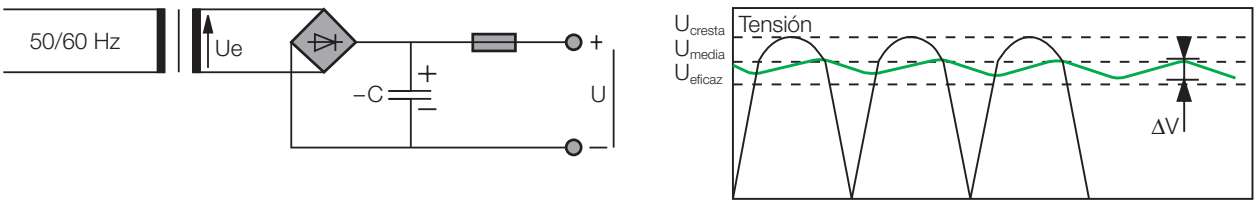


Fig. J10-162: *alimentaciones para aparatos de CC.*

■ Fuente de corriente continua.
Verificar que los límites de tensión del detector y la tasa de ondulación admisible son compatibles con las características de la fuente.
■ Fuente de corriente alterna (que consta de transformador, rectificador, filtro).
La tensión de alimentación debe permanecer dentro de los límites de utilización indicados para el aparato. Si se aplica desde una fuente alterna monofásica, la tensión debe ser rectificada y filtrada, asegurándose que:
□ La tensión cresta de alimentación es inferior al límite máximo admitido por el producto, tensión cresta = tensión nominal Ue · $\sqrt{2}$.
□ La tensión mínima de alimentación es superior al límite mínimo garantizado para el producto, sabiendo que: $\Delta V = \frac{I \cdot t}{C}$.

ΔV = ondulación máx.: 10 % (V).
I = corriente suministrada prevista (mA).
t = tiempo de un período (10 ms en doble alternancia rectificada para una frecuencia de 50 Hz) .
C = capacidad (μF).
Como regla general, utilice un transformador con una tensión secundaria (Ue) más baja que la tensión continua deseada (U).
Ejemplo: CA 18 V para obtener CC 24 V.
CA 36 V para obtener CC 48 V.
Filtrar a razón de 400 μF mín., por componente de detección, o 2000 μF mín., por amperio suministrado.

Asociación en serie:

Modelos tipo de 2 hilos:

Deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:
■ 1 - Cada detector se divide en el estado no pasante, siendo la tensión de alimentación:

$$U_{detector} = \frac{U_{alimentación}}{U_{detectores}}$$

U detector y U alimentación deben ser compatibles con los límites de tensión del detector.
■ 2 - Cada detector produce una tensión residual en el estado pasante. La caída de tensión resultante sobre la carga, será igual a la suma de estas tensiones residuales. La carga deberá elegirse en consecuencia.
■ 3 - La puesta en serie sólo es posible con aparatos multitensión. Ejemplo: aparato CC o CA 110...220 V, 2 aparatos en serie, en CA 220 V únicamente.

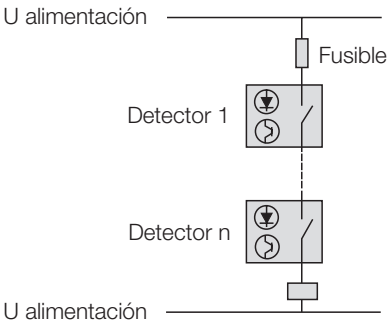


Fig. J10-163: *asociación en serie de los modelos de 2 hilos.*

Modelo tipo de 3 hilos:

Deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:
■ 1 - Cada detector produce una caída de tensión en el estado pasante. La carga deberá elegirse en consecuencia.
■ 2 - Este montaje no es válido para toda la gama de detectores XU. Para ciertos productos, la asociación sólo puede hacerse con la adición de una resistencia de limitación de corriente.

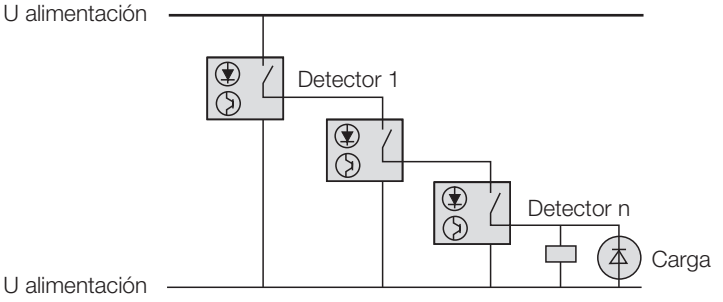


Fig. J10-164: *asociación en serie de los modelos de 3 hilos.*

Modelos tipo de 5 hilos:

En estos aparatos, los circuitos de alimentación y de salida están separados.

■ El aislamiento galvánico entre detector y contacto del relé es de 1.500 a 2.500 V, según los modelos.

■ La tensión máxima sobre cada contacto es de CA 250 V.

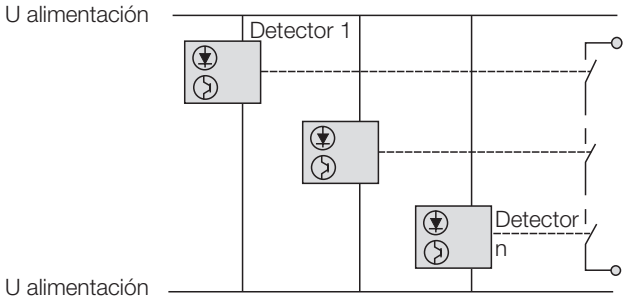


Fig. J10-165: *asociación en serie de los modelos de 5 hilos.*

Casos particulares: asociación con un contacto:

■ Con el contacto mecánico abierto, el detector no está alimentado.

■ Al cerrarse el contacto, el detector sólo funciona después de un tiempo T correspondiente al tiempo de disponibilidad (consultar las características específicas de los detectores).

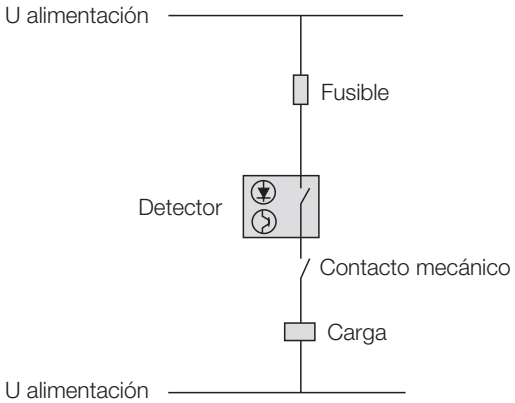


Fig. J10-166: *asociación en serie de casos particulares (con un contacto mecánico).*

■ En el esquema n.º 1: a la apertura del contacto exterior, con el contacto del detector en pasante, puede haber un cebado del detector fotoeléctrico si la tensión en las bornas de la carga supera la tensión de aislamiento. La corriente se cierra entonces por uno de los polos del sector y puede provocar la destrucción de los componentes electrónicos del detector.

Se recomienda entonces la utilización de los esquemas 2 o 3.

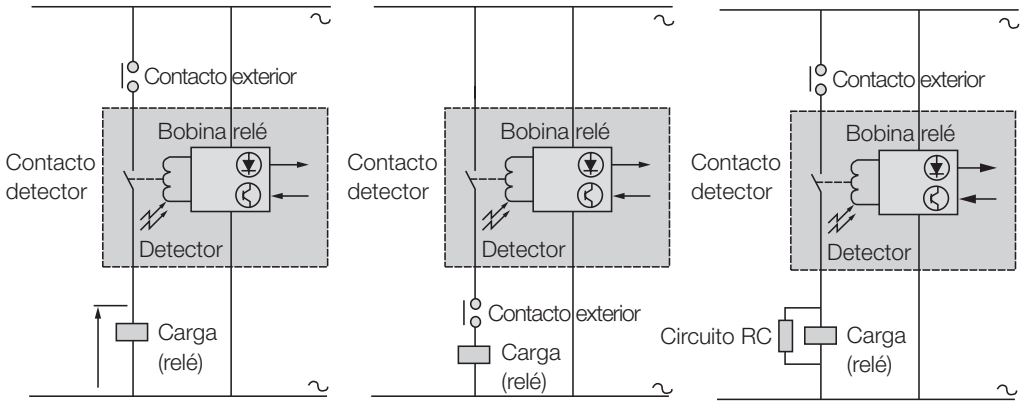


Fig. J10-167: *asociación en serie de casos particulares (esquemas 1, 2 y 3).*

Asociación en paralelo:

Modelos de 2 hilos:

■ Desaconsejado.

Se desaconseja la puesta en paralelo de los detectores entre sí o con contactos mecánicos.

Cuando uno de los aparatos está en estado cerrado, los otros ya no son alimentados.

Este tipo de esquema puede conducir, según el caso (cableado, carga...), a la destrucción de los aparatos.

Desaconsejado

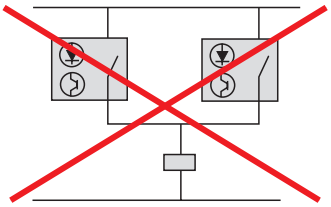


Fig. J10-168: *asociación en paralelo modelos de 2 hilos.*

Modelos de 3 hilos:

■ Sin restricción.

Se aconseja el montaje de un diodo antirretorno con la utilización de una carga sélfica (relé).

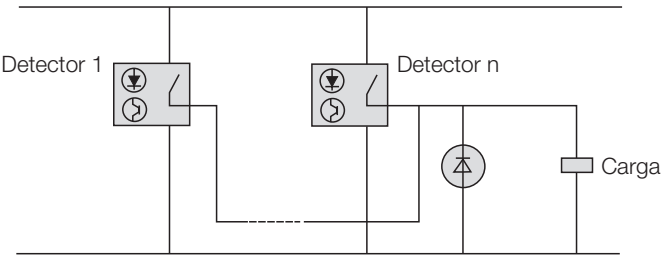


Fig. J10-169: *asociación en paralelo modelos de 3 hilos.*

Modelos tipo 5 hilos:

En estos aparatos, los circuitos de alimentación y de salida están separados:

■ El aislamiento galvánico entre detector y contacto del relé es de 1.500 a 2.500 V, según los modelos.

■ La tensión máxima en los contactos es de 250 V.

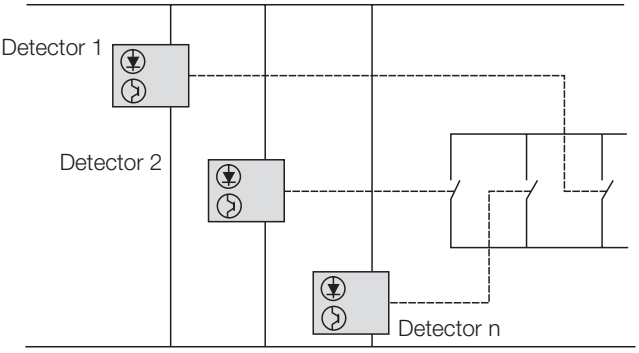


Fig. J10-170: *asociación en paralelo modelos de 3 hilos.*

Conexiones a evitar y soluciones:

Desaconsejado

Si la carga está por una lámpara de incandescencia, la resistencia en frío puede

ser del orden de una décima parte de su resistencia en caliente, resultando una corriente muy importante durante la conmutación.

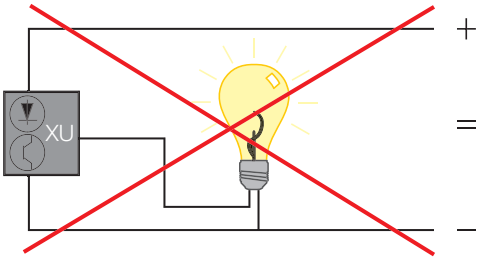


Fig. J10-171: *conexión desaconsejada.*

Aconsejado

Disponer una resistencia de precalentamiento del filamento, en paralelo con el detector.

$$R = \frac{U^2}{P} \cdot 10$$

U = tensión de alimentación.

P = potencia de la lámpara.

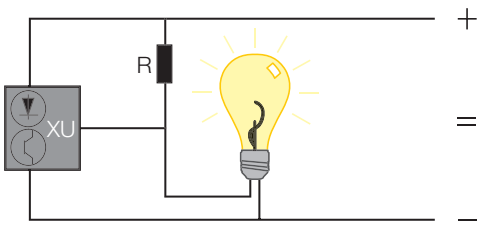


Fig. J10-172: *conexión aconsejada.*

Prohibido

Un detector fotoeléctrico del tipo de 2 hilos no puede ser conectado directamente a una fuente de corriente alterna. Esto provocaría la destrucción inmediata del aparato y representaría un riesgo importante para el operador.

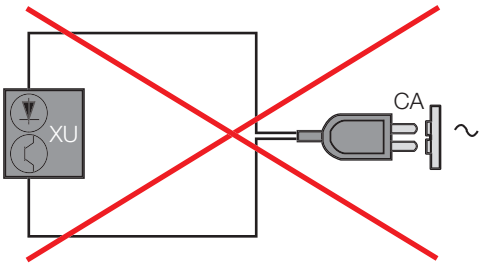


Fig. J10-173: *conexión prohibida.*

Aconsejado

Siempre debe conectarse una carga apropiada (ver la ficha suministrada con el producto) en serie con el detector.

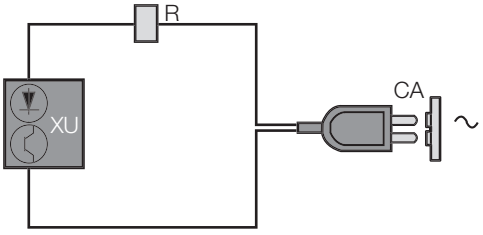


Fig. J10-174: *conexión aconsejada.*

Carga que presenta un circuito capacitativo (superior a 0,1µF)

En la puesta en tensión, es necesario limitar la llamada de la corriente debida a la carga del condensador C.

$$R = \frac{U_{alimentación}}{I_{máx.\ (detector)}}$$

Ejemplo para 24 V: $I_{máx.} = 0{,}2$ A

$$R = \frac{24\ V}{0{,}2\ A} = 120\ \Omega.$$

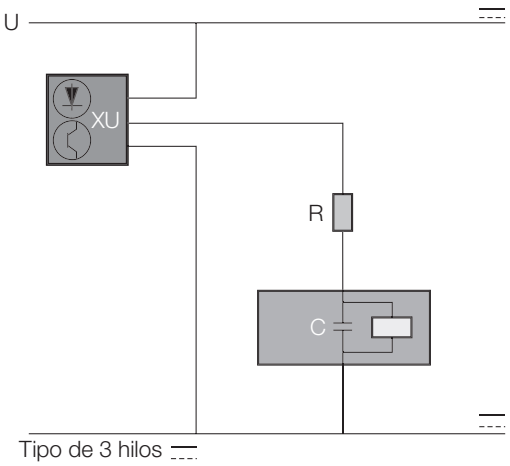


Fig. J10-175: *conexión aconsejada en circuito capacitativo.*

También se puede tener en cuenta la caída de tensión del detector, en este caso se sustrae de la tensión de alimentación para el cálculo de la R.

Longitud del cable

No hay limitación de las características de los aparatos hasta los 200 m o hasta una capacidad de línea < 0,1 µF. De todos modos, siempre es importante tener en cuenta las caídas de tensión en línea.

Separación de los cables de accionamiento y de potencia:

Desaconsejado **Aconsejado**

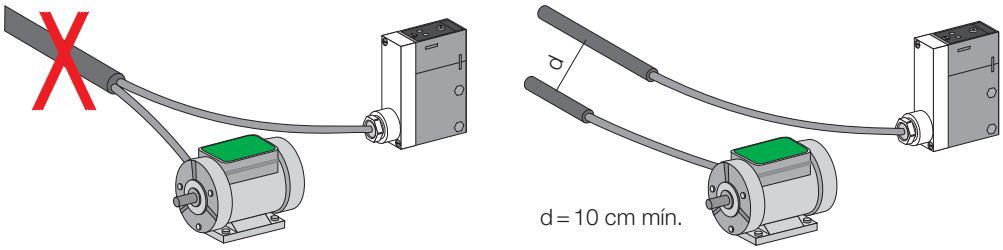


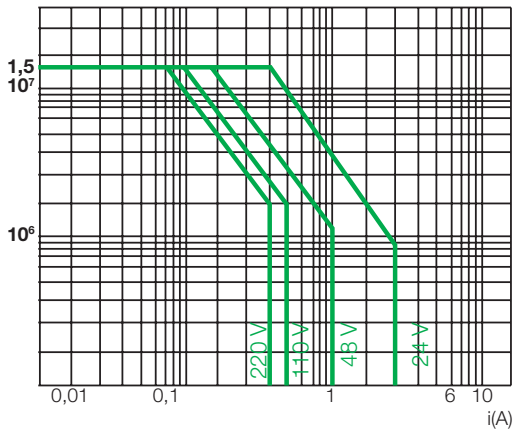
Fig. J10-176: *conducción no aconsejada y aconsejada en un circuito (separación de conductores) .*

■ Los detectores XU están inmunizados contra las perturbaciones eléctricas habituales en el ámbito industrial.
■ En las aplicaciones extremas, donde pueden existir fuentes de sobretensión (motor, soldadora, etc.), se aconseja tomar las precauciones habituales:
□ Suprimir los parásitos en la fuente.
□ Limitar la longitud del cable.
□ Alejar los cables de potencia de los cables detectores.
□ Filtrar la alimentación.
□ Torsear y blindar los hilos de las señales de salida.
En caso de intervención en la máquina (ej.: soldadura de arco), desconectar los detectores.

Duración de vida de los relés de los detectores XUE y XUL:

Duración de vida para cos φ = 0,4

Número de ciclos de maniobras



Duración de vida para cos φ = 1

Número de ciclos de maniobras

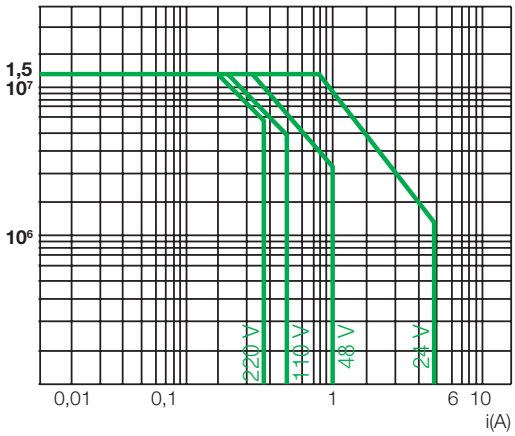


Fig. J10-177: *ábacos para el cálculo del número de maniobras.*

Estanqueidad de las salidas de los cables mediante prensaestopas

La calidad de la estanqueidad depende del cuidado con que se aprieten los tornillos, los anillos, los prensaestopas, los tapones, etc.
Para asegurar una buena estanqueidad, debe utilizarse el diámetro de cable que corresponda con el prensaestopas.

Cuadro de correspondencia entre diámetro de cable y prensaestopa

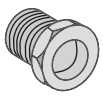
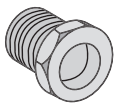
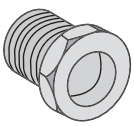
Figura	Prensaestopas	Ø mín.	Ø máx.
	7 P	3,5	6
	9 P	6	8
	11 P	8	10
	13 P	10	12

Tabla J10-178: *relación de los diámetros de los conductores y los de los prensaestopas.*

Nota: cables sobremoldeados = estanqueidad garantizada en la fabricación.

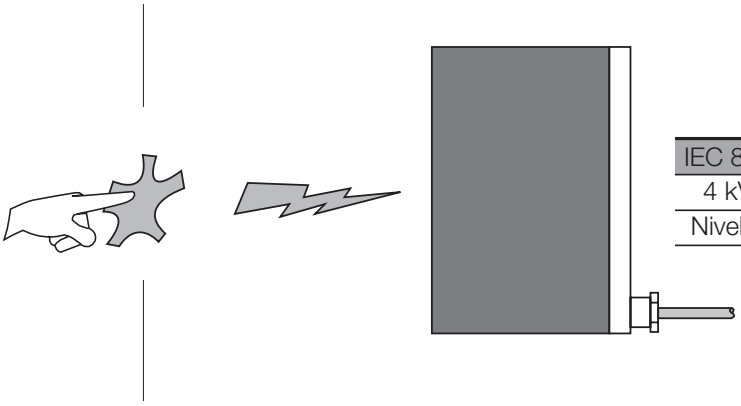
10.4.9. Parámetros relacionados con el entorno

Perturbaciones electromagnéticas:

Descargas electrostáticas:

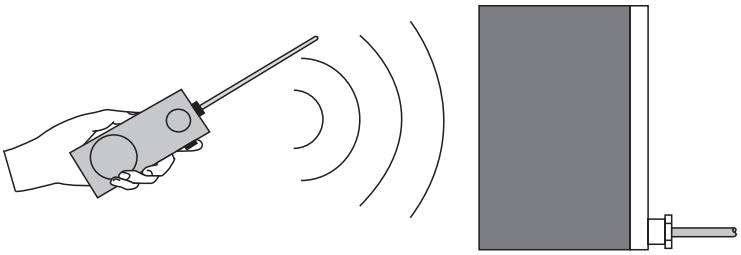
■ Versiones CC:
□ Resistencia nivel 2 (tipo 3 hilos).
□ Resistencia nivel 3 (tipo 2 hilos).

■ Versión CA o CC:
□ Resistencia nivel 4.



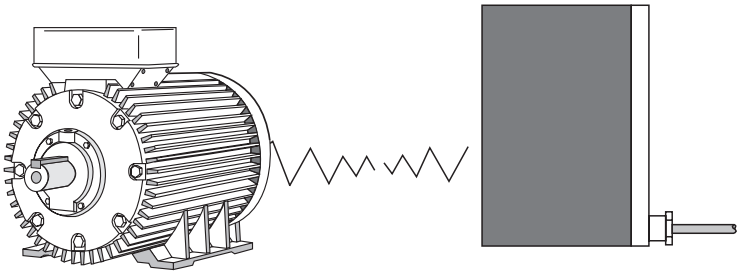
IEC 801-2		
4 kV	8 kV	15 kV
Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4

Campos electromagnéticos radiados:
■ Versiones CC y CA o CC:
□ Resistencia nivel 3.



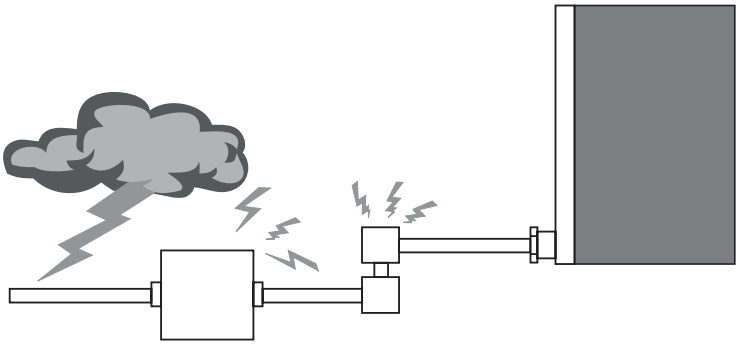
IEC 801-3
10 V / metro
Nivel 3

Transitorios rápidos (parásitos de marcha parada de un motor):
■ Versiones CC y CA o CC:
□ Resistencia nivel 3.



IEC 801-3	
4 kV	8 kV
Nivel 3	Nivel 4

Tensiones de choque (rayo):
■ Versiones CC y CA o CC:
□ Resistencia nivel 3.



IEC 947-5-2	
2,5 kV	5 kV
Nivel 3	Nivel 4

Fig. J10-179A: *perturbaciones electromagnéticas.*

Entorno térmico y químico

Térmico

Si no se respetan los valores indicados en los datos técnicos, se llega a derivas con alcances que pueden comprometer el buen funcionamiento del aparato.

Químico

Puesto que los compuestos químicos que se encuentran en la industria son tan variados, resulta dificil establecer una regla común para todos los aparatos.
Para asegurar un funcionamiento duradero, es imprescindible que los compuestos químicos que entren en contacto con los aparatos no puedan alterar su envoltura y, en consecuencia, perjudicar su buen funcionamiento (consulte la indicación de materiales en las páginas de características de los detectores).

Choques, vibraciones, protección

Choques

Los aparatos son comprobados según la norma CEI 68-2-27, 50 gn duración 11 ms.

Vibraciones

Los aparatos son comprobados según la norma CEI 68-2-6 amplitud ± 2 mm, f = 10...55 Hz, 25 gn a 55 Hz.

Grado de protección:

■ IP 67: protección contra los efectos de una inmersión, prueba según CEI 529. Aparato sumergido durante 30 min, bajo 1 m de agua.
■ Resultado: sin degradación de las características de funcionamiento y de aislamiento.

J
10

10.4.10. Los posibles problemas

Causas posibles	¿Qué se debe hacer?
Sin conmutación del aparato aun desplazando un objeto en la zona de accionamiento	
Etapa de salida deteriorada o aparato destruido por completo (necesita sustituir el aparato), o activación de la protección contra los cortocircuitos.	■ Verificar la compatibilidad de la alimentación con el aparato. ■ Verificar la característica del aparato: □ Si I > intensidad máx., conmutada, sustituir por un relé auxiliar. □ Si I < intensidad máx., conmutada, posibilidad de cortocircuito, verificar el cableado. En todos los casos, añadir en serie un fusible de acción rápida.
Error de conexión	■ Verificar el referenciado de las bornas en la etiqueta y en la ficha de instrucciones del aparato.
Error de alimentación	■ Verificar la compatibilidad CA o CC de la alimentación con el aparato. ■ Verificar los valores límites admisibles en el aparato. Prestar atención a las tensiones rectificadas filtradas: $U_{cresta} = U_{nominal} \cdot \sqrt{2}$
En sistema réflex: mala utilización del reflector, degradación.	■ El sistema réflex funciona obligatoriamente con un reflector. ■ Cambiar el reflector, si está estropeado. ■ Limpiar el reflector.
Conmutación intempestiva con o sin presencia de objeto en la zona de accionamiento	
Influencia del plano posterior o del estado de la superficie del objeto a reflexiones parásitas.	■ Verificar las instrucciones de utilización. En aparatos regulables, puede disminuir o aumentar la sensibilidad.
Alcance de trabajo mal definido en función del reflector o del objeto a detectar.	■ Aplicar los coeficientes de corrección. ■ Repetir el proceso de alineación. ■ Sustituir el reflector si está estropeado o limpiarlo.
Influencia del ambiente	■ Verificar el estado de limpieza de las lentes y del reflector. ■ Llegado el caso, prever la instalación de un parasol.
Influencia de la alimentación eléctrica (parásitos).	■ Verificar que las alimentaciones en corriente continua estén bien filtradas (C > 400 µF). ■ Tener cuidado en separar los cables CA o CC potencia y bajo nivel. ■ Para las grandes distancias, utilizar cables adaptados: par trenzado, blindado de sección suficiente.

Causas posibles	¿Qué se debe hacer?
Conmutación intempestiva con o sin presencia de objeto en la zona de accionamiento	
Equipo generador de radiaciones electromagnéticas.	■ Alejar el detector del aparato generador de parásitos.
Tiempo de respuesta del aparato demasiado largo en función del objeto a detectar.	■ Posición o forma del objeto a comprobar. ■ Elegir otro tipo de aparato con una frecuencia de conmutación superior.
Influencia de la temperatura	■ Eliminar las fuentes de radiación infrarroja o proteger el cuerpo mediante pantalla térmica. ■ Verificar que la tensión de alimentación no es superior al límite aceptado por el producto. ■ Repetir la alineación después del precalentamiento del soporte.
No más detección después de cierto tiempo de utilización	
Vibraciones, choque	■ Repetir la alineación. ■ Sustituir el soporte o proteger el aparato.
Contacto del relé deteriorado	■ En carga sélfica, utilizar un bloque antiparasitario RC en paralelo sobre la carga. Ejemplo: LA4-D... ■ Para limitar la obstrucción, la corriente mínima aconsejada es de 15 mA. ■ Los modelos de salida relé no son aconsejables en los casos de utilización para contaje rápido de objetos. La duración de vida se alcanza demasiado rápido. Es conveniente pensar en los modelos de salida estática.

Tabla J10-179B: *relación de los posibles problemas y sus adecuadas soluciones.*

Detectores fotoeléctricos:

Tipo miniatura, forma cilíndrica roscada M8 · 1, tipo XUA:

■ Alimentación en corriente continua.
■ Salida estática.
■ Conexión por cable.

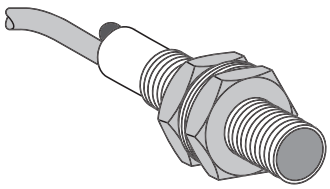
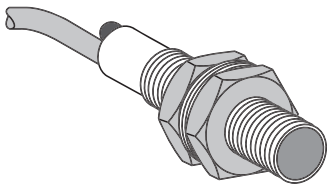
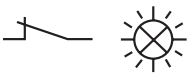
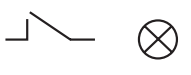
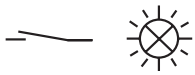
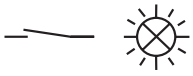
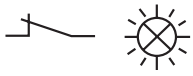
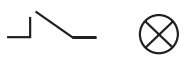
■ Sistema	Barrera	Proximidad
		
Tipo de emisión	Infrarrojo	Infrarrojo
Alcance nominal (Sn)	2 m	
■ Características		
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 55 °C. Almacenamiento –30° a + 70 °C	
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-27	
Resistencia a los choques	30 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27	
Grado de protección	IP67 según CEI 529 (e IP673 según NF C 20-010)	
Modo de conexión	Por cable: Ø 3,5 mm, longitud 2 m, sección 3 hilos de 0,4 mm^2	
Materiales	Caja de latón niquelado; lentes: PMMA; cable de PVC	
Tensión asignada de alimentación	CC 12 a 24 V con protección contra la inversión 3 hilos	
Límites de tensión	CC de 10 a 30 V (ondulación incluida)	
Intensidad conmutada (al mantenim.)	≤ 100 mA con protección contra sobrecargas y los cortocircuitos	
Tensión residual, estado cerrado	≤ 1,8 V	
Intensidad consumida, sin carga	Emisor: ≤ 20 mA; receptor ≤ 20 mA; proximidad: ≤ 25 mA	
Frecuencia máxima de conmutación	2.000 Hz	
Retardos	A la disponibilidad ≤ 20 ms	
	A la activación y desactivación ≤ 250 ms	A la activación y desactivación: ≤ 750 ms

Tabla J10-179C: *características de los detectores XUA.*

■ Funcionamiento.

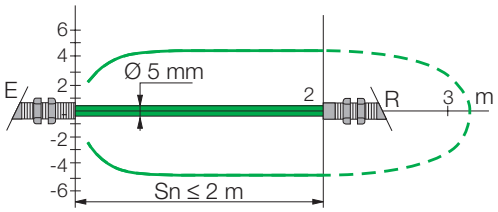
Función	Sistema de barrera		Sistema de proximidad	
	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz
Luz				
Sombra				

Estado de la salida (PNP o NPN) y del LED rojo (encendido para el estado pasante del detector).

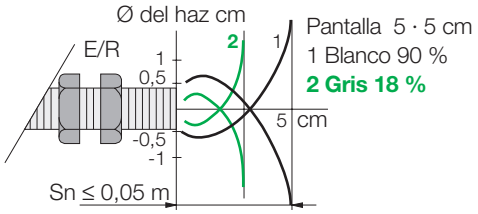
Tabla J10-180: *funcionamiento de los detectores XUA.*

■ Curvas de detección.

Sistema de barrera



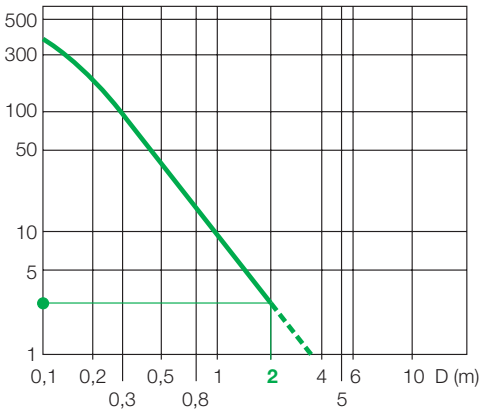
Sistema de proximidad



■ Curvas de ganancia (temperatura ambiente: +25 °C).

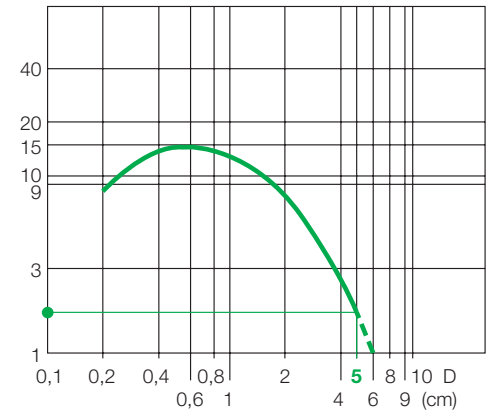
Sistema de barrera

Ganancia



Sistema de proximidad

Ganancia

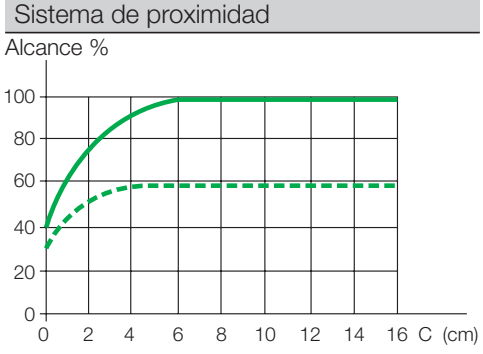


Pantalla 5 · 5 cm. Blanco 90 %

Fig. J10-181: *curvas de detección y diagramas de ganancia del tipo XUA.*

■ Variación del alcance Sn.

Sistema de proximidad



C: Lado del cuadro

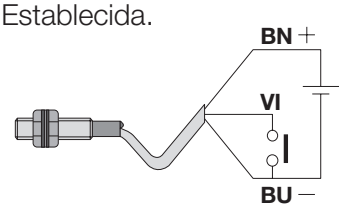
Blanco 90 % Gris 18 %

Histéresis de funcionamiento en ataque frontal: H ≤ 25 % de Sn.

Fig. J10-182: *variación alcance tipo XUA.*

■ Test de corte (hilo violeta) solamente emisor de barrera XUA-h0203.

□ E. Establecida.



□ E. Cortada.

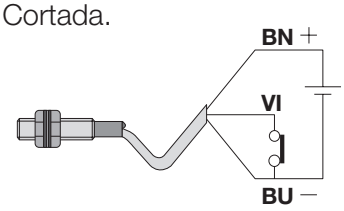


Fig. J10-183: *test de corte tipo XUA.*

■ Esquemas de conexiones (tipo de 3 hilos).

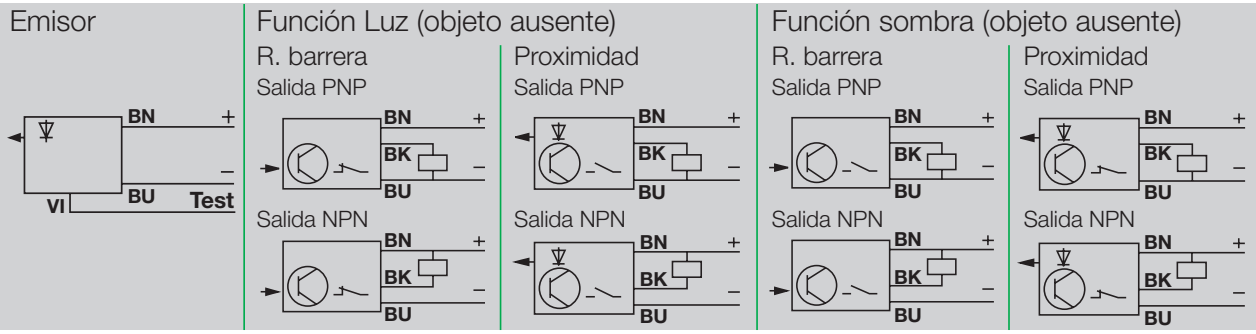


Fig. J10-184: *esquema de conexionado tipo XUA.*

■ Ejemplos de aplicaciones:

□ Detección del paso de botellas.

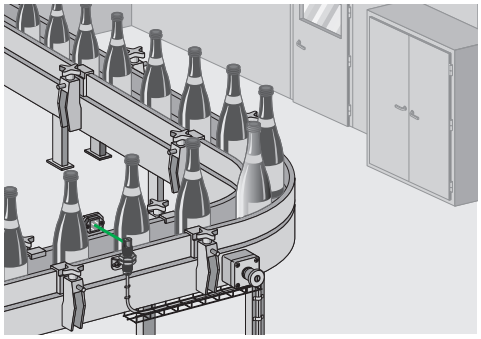


Fig. J10-185: *detección del paso de botellas.*

□ Detección de la altura de barras de labios.

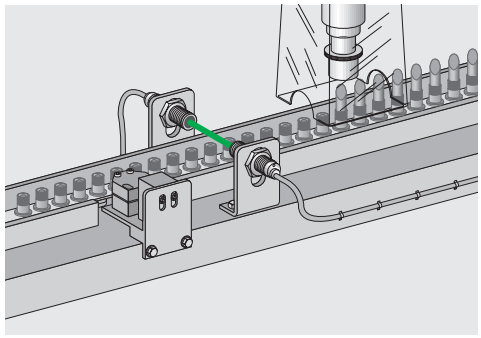


Fig. J10-186: *detección de la altura de barras de labios.*

□ Detección de tapones de plástico.

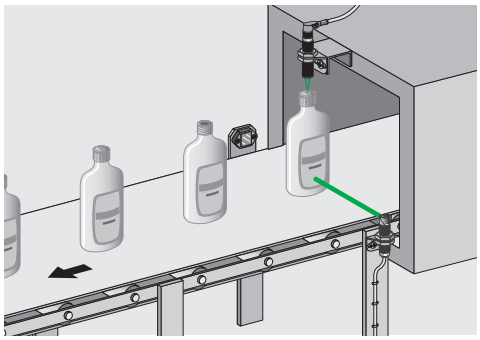


Fig. J10-187: *detección de tapones de plástico.*

□ Detección de presencia de comprimidos en frascos.

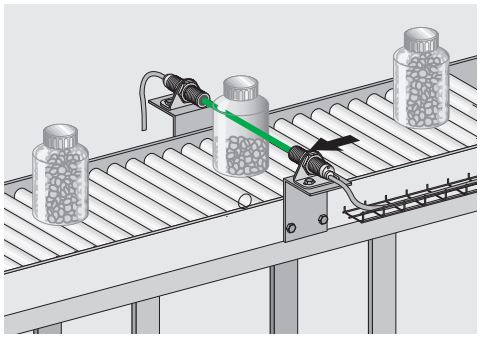


Fig. J10-188: *detección de la presencia de comprimidos en el interior de un frasco.*

J
10

□ Detección de la posición correcta de comprimidos.

□ Vigilancia de zonas.

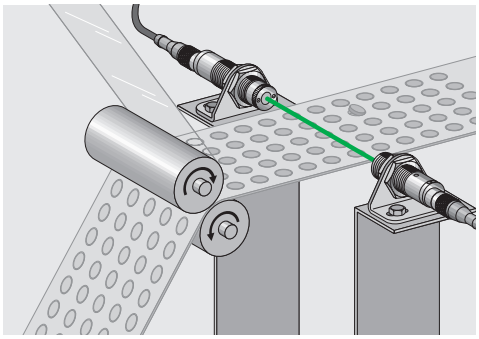


Fig. J10-189: *detección de la posición correcta de comprimidos.*

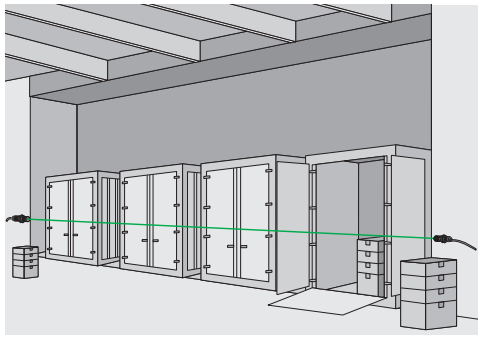


Fig. J10-190: *vigilancia de zonas.*

Tipo miniatura, forma cilíndrica roscada M8 · 1, tipo XUB:

■ Alimentación en corriente continua.
■ Salida estática.
■ Conexión por cable.

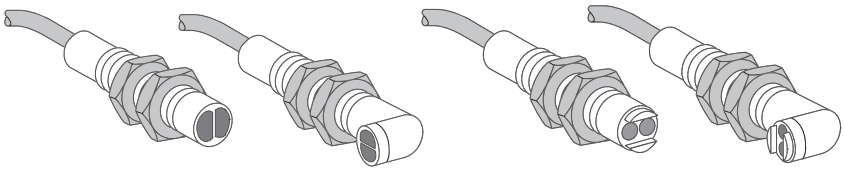
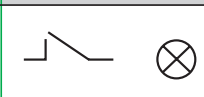
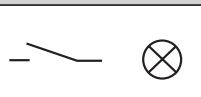
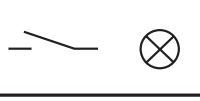
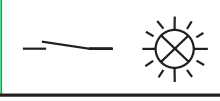
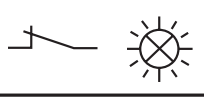
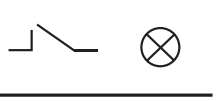
■ Sistema	Barrera		Réflex		Proximidad	
						
Tipo de emisión	Infrarrojo		Infrarrojo		Infrarrojo	
Alcance nominal (Sn)	4 m		3 m (con ref. Ø 80 mm) 2 m (con ref. 24·21 mm)		0,08 m	
Tipo de cuerpo	Recto	Acodado	Recto	Acodado	Recto	Acodado
■ Características						
Homologaciones	En ejecución normal: UL Recognized, USSR. En ejecución especial: CSA					
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 55 °C. Almacenamiento –40° a + 70 °C					
Resistencia a las vibraciones	25 gn, amplitud +/– 2 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-6					
Resistencia a los choques	30 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27					
Grado de protección	IP65 según CEI 529 e IP 673 según NF C 20-010					
Modo de conexión	Por cable: Ø 5 mm, longitud 2 m (1), sección 3 hilos de 0,2 mm^2					
Materiales	Caja PBT; lentes: PMMA; cable de PVC					
Tensión asignada de alimentación	CC 12 a 24 V con protección contra la inversión 3 hilos					
Límites de tensión	CC de 10 a 30 V (ondulación incluida)					
Intensidad conmutada (al mantenim.)	≤ 200 mA con protección contra sobrecargas y cortocircuitos					
Tensión residual, estado cerrado	≤ 1,5 V					
Intensidad consumida, sin carga	Emisor: ≤ 20 mA; receptor ≤ 20 mA; proximidad: ≤ 16 mA					
Frecuencia máxima de conmutación	150 Hz					
Retardos	A la disponibilidad ≤ 15 ms					
	A la activación ≤ 2 ms	A la desactivación: ≤ 2 ms				

Tabla J10-191: *características de los detectores XUB.*

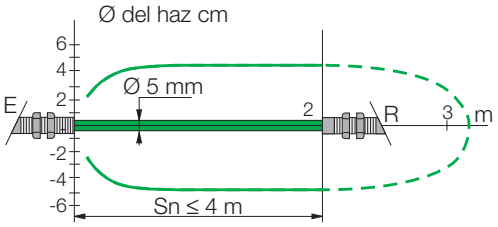
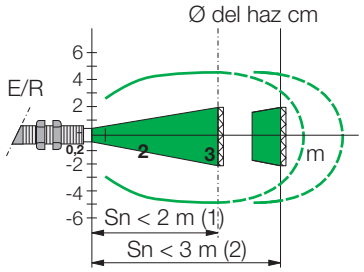
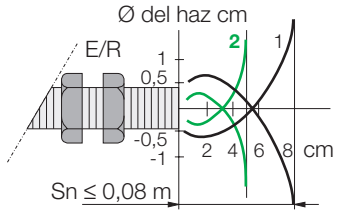
■ Funcionamiento

Función	Sistema de barrera y réflex		Sistema de proximidad	
	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz
Luz				
Sombra				

Estado de la salida (PNP o NPN) y del LED rojo (encendido para el estado pasante del detector).

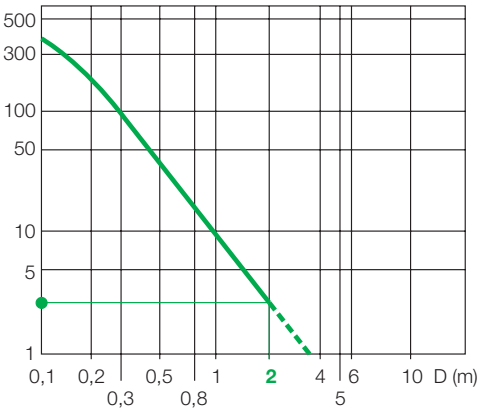
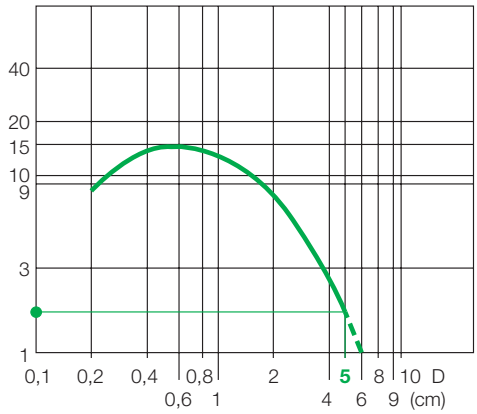
Tabla J10-192: *funcionamiento de los detectores XUB.*

■ Curvas de detección

Sistema de barrera	Sistema réflex	Sistema de proximidad
		

Pantalla 5 · 5 cm
1 Blanco 90 %
2 Gris 18 %

■ Curvas de ganancia (temperatura ambiente: +25 °C)

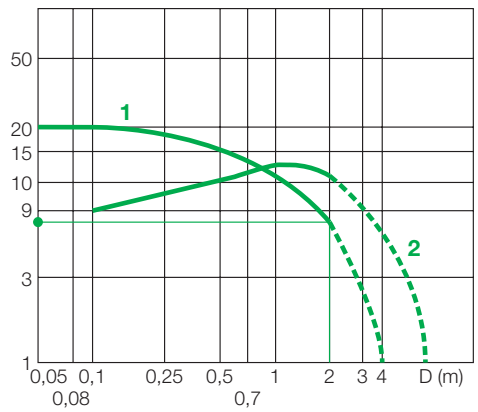
Sistema de barrera	Sistema de proximidad
	

Pantalla 20 · 20 cm. Blanco 90 %

J 10

■ Curvas de ganancia (temperatura ambiente: +25 °C) (cont.).

Sistema réflex

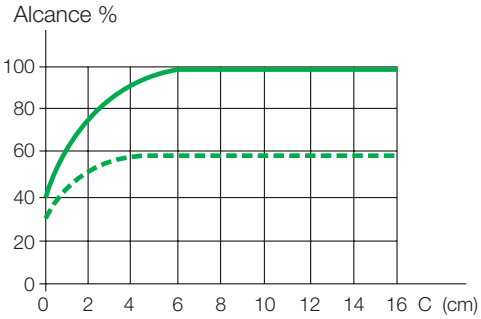


1 Con reflector XUZ-C24.
2 Con reflector XUZ-C80.

Fig. J10-193: *curvas de detección y diagramas de ganancia del tipo XUB.*

■ Variación del alcance Sn.

Sistema de proximidad



C: Lado del cuadro
Blanco 90 % Gris 18 %
Histéresis de funcionamiento en ataque frontal: H ≤ 25 % de Sn.

Fig. J10-194: *variación alcance tipo XUB.*

■ Esquemas de conexiones (tipo de 3 hilos).

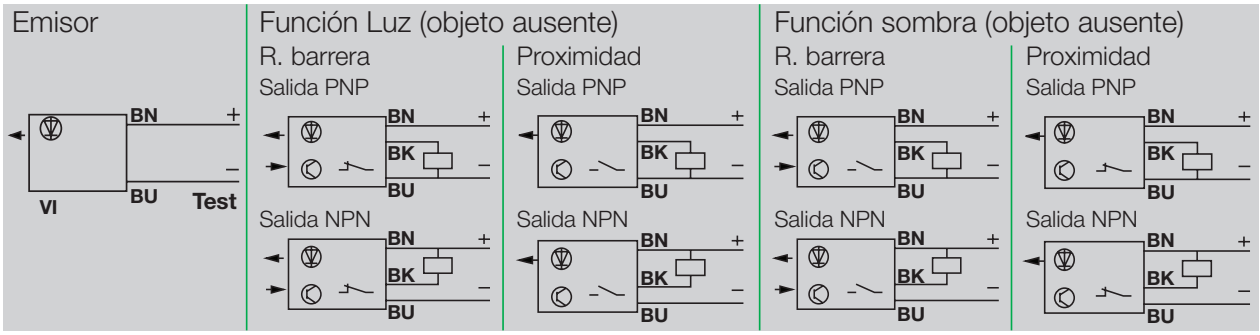


Fig. J10-195: *esquema de conexionado tipo XUB.*

■ Ejemplos de aplicaciones:

□ Detección de resortes.

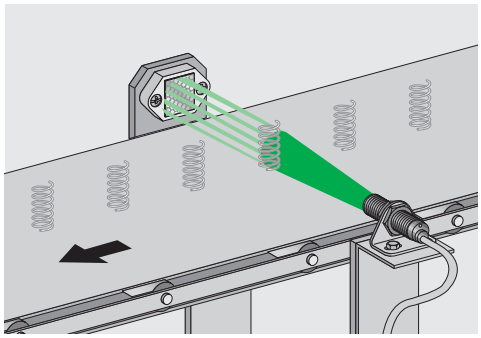


Fig. J10-196: *detección de resortes.*

□ Detección de la alineación de placas de vidrio.

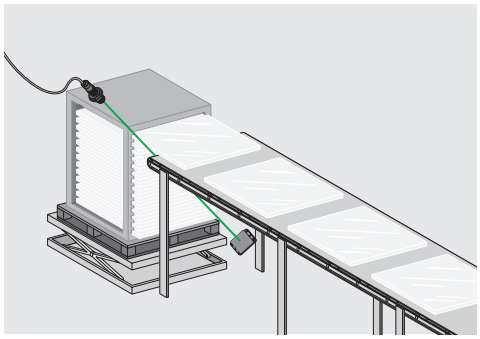


Fig. J10-197: *detección de la alineación de placas de vidrio.*

□ Detección de películas de plástico.

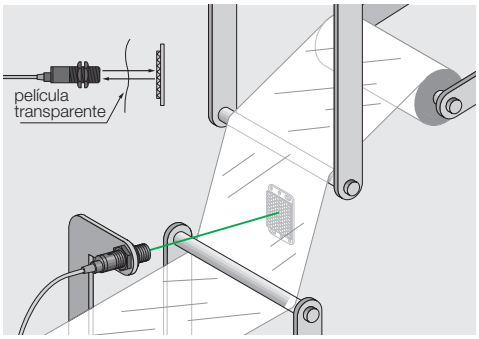


Fig. J10-198: *detección de películas de plástico.*

Miniatura tipo XUM:

■ Alimentación en corriente continua.
■ Salida estática.
■ Conexión por cable.

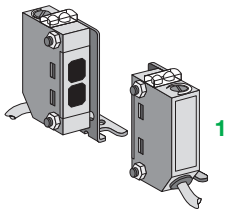
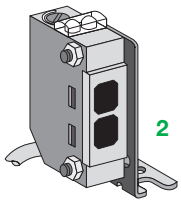
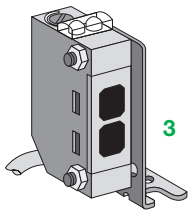
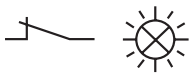
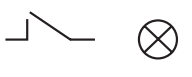
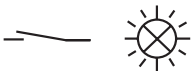
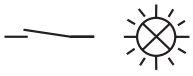
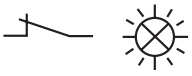
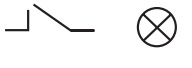
■ Sistema	Barrera **1**	Réflex **2**	Réflex polarizado **3**	Proximidad **3**		Proximidad de convergencia **2**
	 **1**		 **2**	 **3**		
Tipo de emisión	Infrarrojo	Infrarrojo	Rojo	Infrarrojo	Infrarrojo	Rojo
Alcance nominal (Sn)	4 m	3 m (con ref. Ø 80 mm)	2 m (con ref. Ø 80 mm)	0,70 m	0,10 m	0,015 m
■ Características						
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 55 °C. Almacenamiento –40° a + 70 °C					
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-6					
Resistencia a los choques	50 gn, 3 ejes, 3 veces					
Grado de protección	IP67 según CEI 529					
Modo de conexión	Por cable: Ø 4,5 mm, longitud 2 m , sección de los hilos: 6 · 0,2 mm^2					
Materiales	Caja ABS/PC; lentes: PMMA/PC; cable de PVC					
Tensión asignada de alimentación	CC 12 a 24 V con protección contra la inversión 3 hilos					
Límites de tensión	CC de 10 a 30 V (ondulación incluida)					
Intensidad conmutada (al mantenim.)	≤ 100 mA con protección contra sobrecargas y los cortocircuitos					
Tensión residual, estado cerrado	≤ 1,5 V					
Intensidad consumida, sin carga	Barrera: ≤ 50 mA; réflex, proximidad: ≤ 35 mA					
Frecuencia máxima de conmutación	500 Hz					
Retardos	A la activación: 1 ms		A la desactivación: 1 ms			

Tabla J10-199: *características de los detectores XUM.*

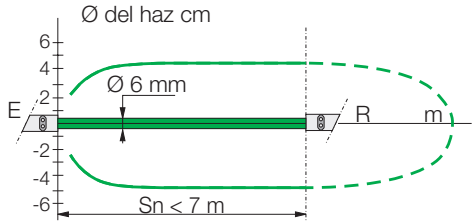
■ Funcionamiento				
Función	Sistema de barrera y réflex		Sistema de proximidad	
	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz
Luz				
Sombra				

Estado de la salida (PNP o NPN) y del LED rojo (encendido para el estado pasante del detector).

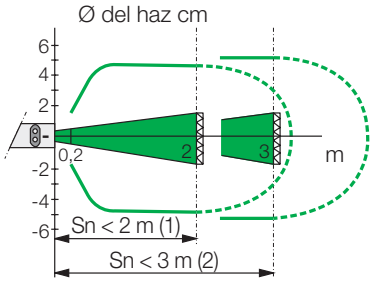
Tabla J10-200: *funcionamiento de los detectores XUM.*

■ Curvas de detección

Sistema de barrera

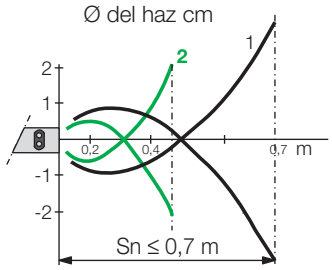


Sistema réflex



(1) Polarizado. (2) Infrarrojo

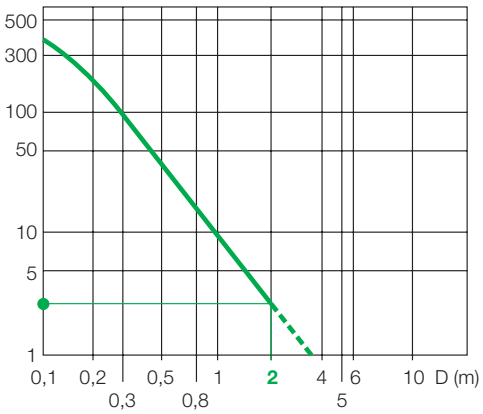
Sistema de proximidad



■ Curvas de ganancia (temperatura ambiente: +25 °C)

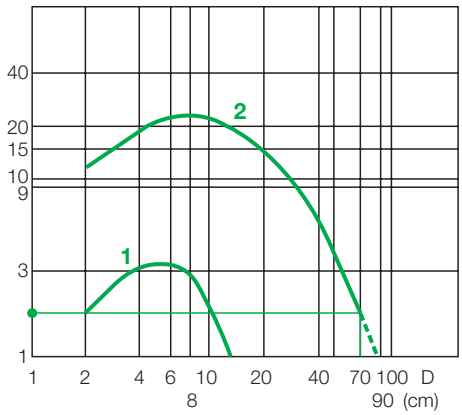
Sistema de barrera

Ganancia



Sistema de proximidad

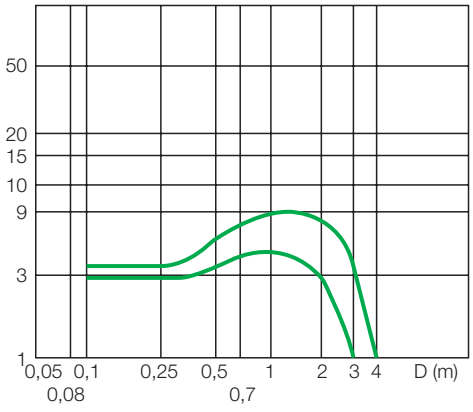
Ganancia



Pantalla 20 · 20 cm. Blanco 90 %
1 Sn = 0,1 m. **2** Sn = 0,7 m

Sistema réflex

Ganancia



Con reflector XUZ-C80
1 Polarizado. **2** Infrarrojo

Fig. J10-201: *curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUM.*

■ Test de corte (hilo violeta)

Emisión establecida	Emisión cortada

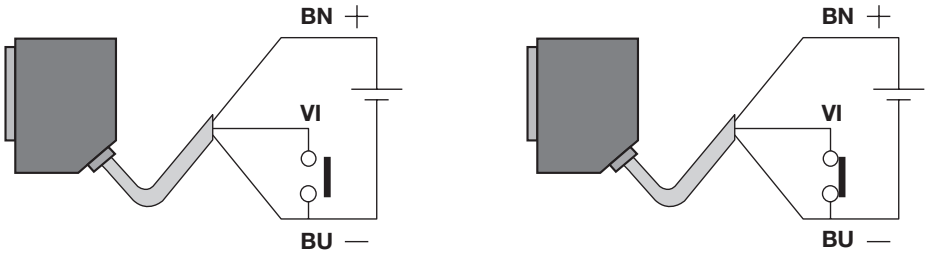


Fig. J10-202: *test de corte tipo XUM.*

■ Esquemas de conexiones (tipo de 3 hilos).

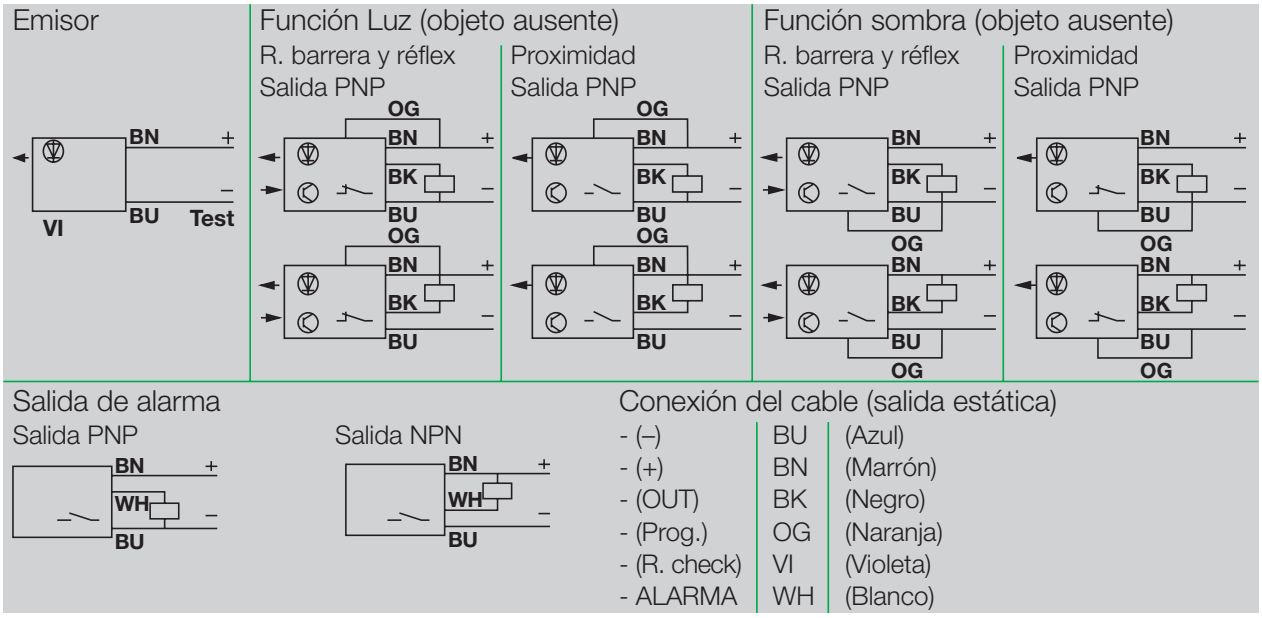


Fig. J10-203: *esquema de conexionado tipo XUM.*

■ Salida de alarma.
Ejemplo: sistema réflex, programación sombra.

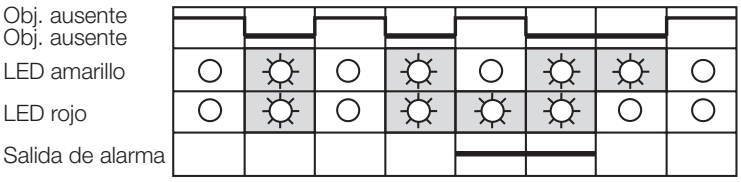


Fig. J10-204: *ejemplo de programación sombra tipo XUM.*

■ Control de buen funcionamiento.
Sistema de barrera y réflex.

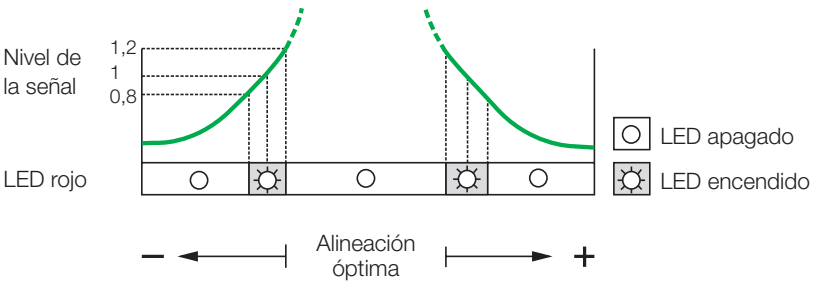


Fig. J10-205: *control de funcionamiento sistema de barrera y réflex tipo XUM.*

Miniatura tipo XUM-L:

- Alimentación en corriente continua.
- Salida estática.
- Conexión por cable.

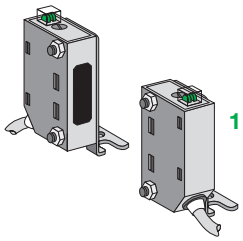
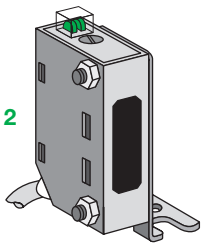
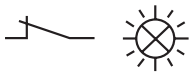
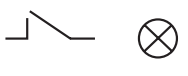
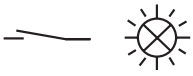
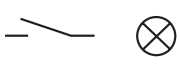
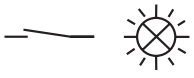
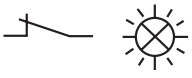
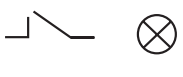
■ Sistema	Barrera 1	Réflex 2	Réflex polarizado 3	Proximidad 3	
					
Tipo de emisión	Infrarrojo	Infrarrojo	Rojo	Infrarrojo	Rojo
Alcance nominal (Sn)	8 m	4 m (con ref. Ø 80 mm)	2 m (con ref. Ø 80 mm)	0,40 m	0,10 m
■ Características					
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 55 °C. Almacenamiento –40° a + 70 °C				
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-6				
Resistencia a los choques	50 gn, 3 ejes, 3 veces				
Grado de protección	IP67 según CEI 529				
Modo de conexión	Por cable: Ø 4,5 mm, longitud 2 m, sección de los hilos: 6 · 0,2 mm^2				
Materiales	Caja ABS/PC; lentes: PMMA/PC; cable de PVC				
Tensión asignada de alimentación	CC 12 a 24 V con protección contra la inversión 3 hilos				
Límites de tensión	CC de 10 a 30 V (ondulación incluida)				
Intensidad conmutada (al mantenim.)	≤ 100 mA con protección contra sobrecargas y los cortocircuitos				
Tensión residual, estado cerrado	≤ 1,5 V				
Intensidad consumida, sin carga	Barrera: ≤ 50 mA; réflex, proximidad: ≤ 35 mA				
Frecuencia máxima de conmutación	500 Hz (400 Hz para barrera)				
Retardos	Disponibilidad ≤ 30 ms				
	Activación: 1 ms (barrera 1,5 ms) - Desactivación: 1 ms (barrera 1,5 ms)				

Tabla J10-206: *características de los detectores XUM-L.*

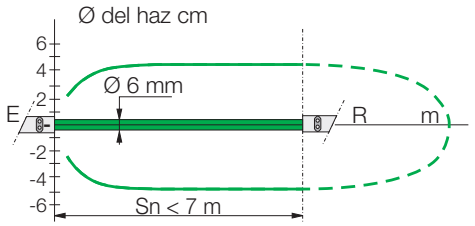
■ Funcionamiento				
Función	Sistema de barrera y réflex		Sistema de proximidad	
	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz
Luz				
Sombra				

Estado de la salida (PNP o NPN) y del LED rojo (encendido para el estado pasante del detector).

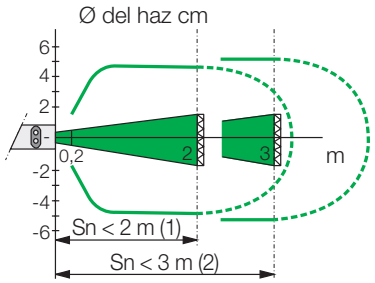
Tabla J10-207: *funcionamiento de los detectores XUM-L.*

■ Curvas de detección

Sistema de barrera

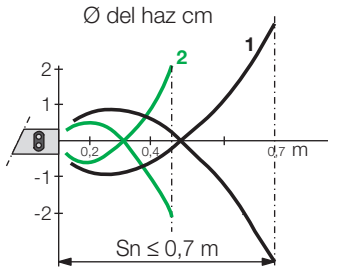


Sistema reflex



(1) Polarizado. (2) Infrarrojo

Sistema de proximidad

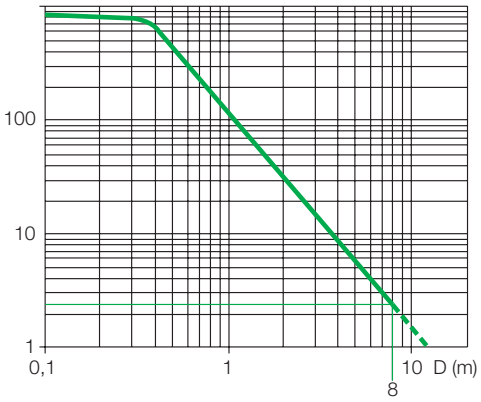


Pantalla 20 · 20 cm: 1 Blanco 90 %
2 Gris 18 %

■ Curvas de ganancia (temperatura ambiente: +25 °C)

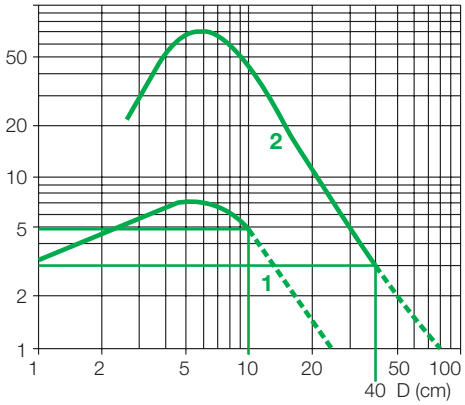
Sistema de barrera

Ganancia



Sistema de proximidad

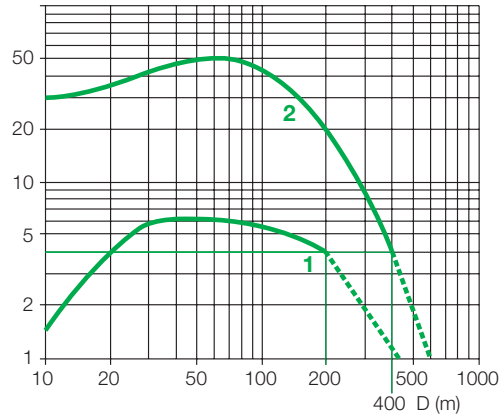
Ganancia



Pantalla 10 · 10 cm. Blanco 90 %
1 Sn = 0,1 m. **2** Sn = 0,4 m

Sistema réflex

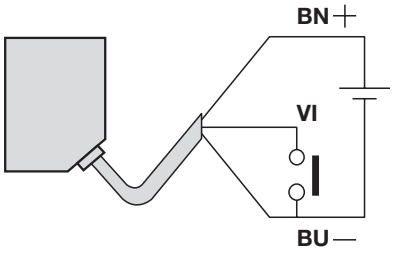
Ganancia



Con reflector XUZ-C80
1 Polarizado. **2** Infrarrojo.

■ Test de corte (para XUM-LH803)

Emisión establecida



Emisión cortada

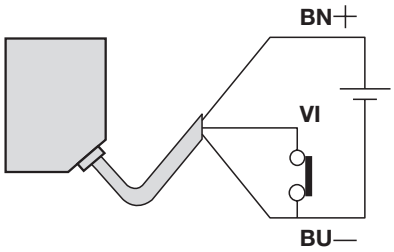


Fig. J10-208: *curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUM-L.*

Fig. J10-209: *test de corte tipo XUM-L.*

J
10

■ Esquemas de conexiones (tipo de 3 hilos).

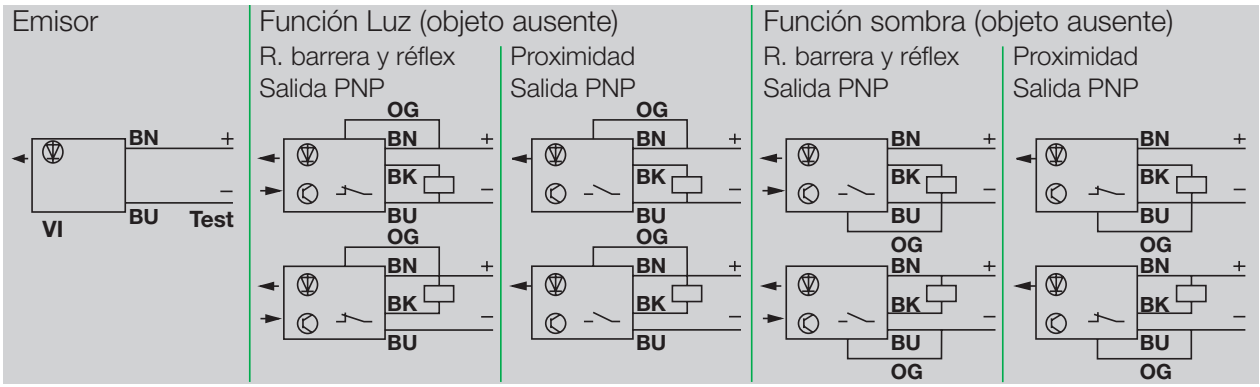


Fig. J10-210: *esquema de conexionado tipo XUM-L.*

■ Conexión del cable (salida estática)

– (–)	BU	(Azul)
– (+)	BN	(Marrón)
– (OUT)	BK	(Negro)
– (Prog.)	OG	(Naranja)
– (R. check)	VI	(Violeta)
– ALARMA	WH	(Blanco)

■ Control de buen funcionamiento.
Sistema de barrera y réflex.

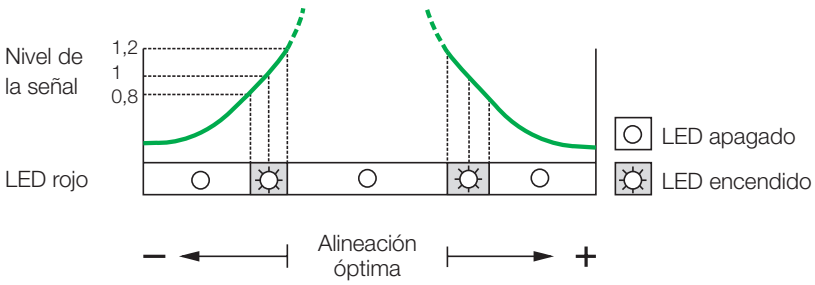


Fig. J10-211: *control de funcionamiento sistema de barrera y réflex tipo XUM-L.*

■ Ejemplos de aplicaciones:

□ Detección de objetos brillantes.

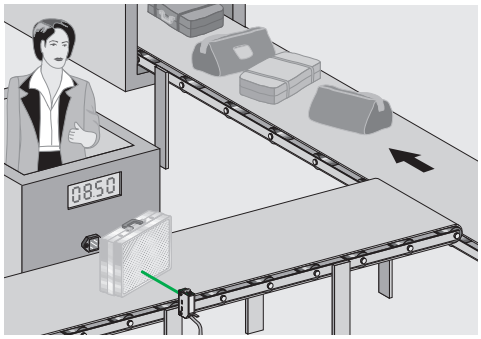


Fig. J10-212: *detección de objetos brillantes.*

□ Detección del paso de circuitos impresos.

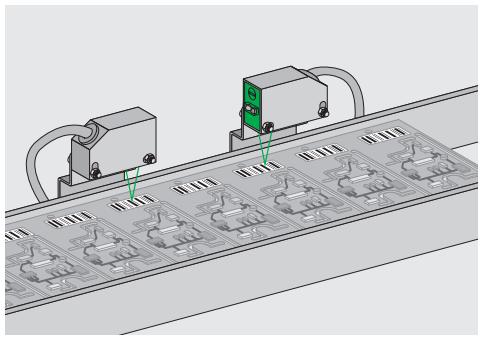


Fig. J10-213: *detección del paso de circuitos impresos.*

□ Detección de presencia de etiquetas.

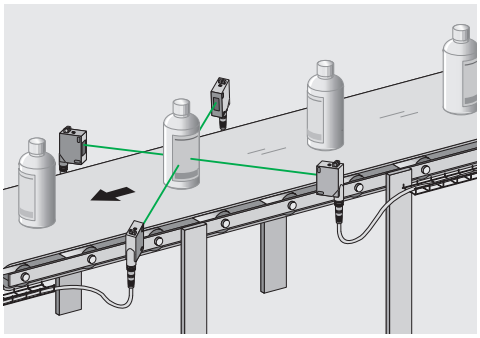


Fig. J10-214: *detección de la presencia de etiquetas.*

□ Detección de la terminación de bobinas.

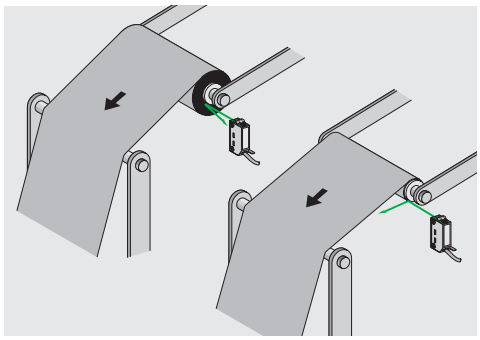


Fig. J10-215: *detección de la terminación de bobinas.*

□ Detección de la posición de cubiertas de libros.

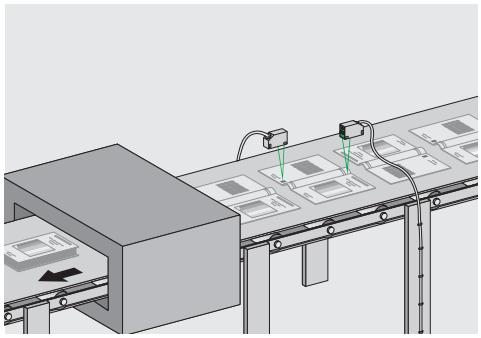


Fig. J10-216: *detección de la posición de cubiertas de libros.*

Compactos tipo XUL:
- Alimentación en corriente continua.
- Salida relé 1 NANC.
- Conexión por cable.

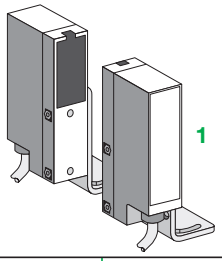
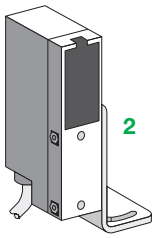
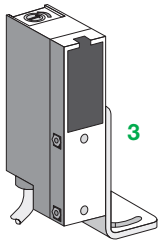
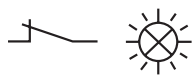
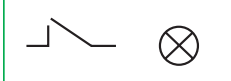
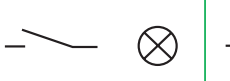
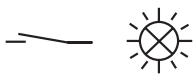
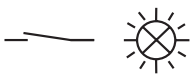
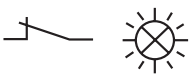
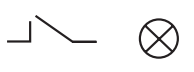
■ Sistema	Barrera 1	Réflex 2	Réflex polarizado 3	Proximidad 3	Prox. con borrado del plano posterior	
					regulable 3	no reg. 2
						
Tipo de emisión	Infrarrojo	Infrarrojo	Rojo	Infrarrojo	Infrarrojo	Infrarrojo
Alcance nominal (Sn)	8 m	6 m (con ref. Ø 80 mm)	4 m (con ref. Ø 80 mm)	0,7 m	0,15 m	0,25 m
■ Características						
Homologaciones	En ejecución especial H7: UL, CSA					
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 55 °C. Almacenamiento –40° a + 70 °C					
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 2 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-6					
Resistencia a los choques	20 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27					
Grado de protección	IP67 según CEI 529 e IP671 según NF C 20-010					
Modo de conexión	Por cable: Ø 6 mm, longitud 2 m (1) , sección de los hilos: 4 · 0,35 mm^2					
Materiales	Caja ABS; lentes: PMMA; cable de PVC					
Tensión asignada de alimentación	CC 12 a 24 V con protección contra la inversión 3 hilos					
Límites de tensión	CC de 10 a 30 V (ondulación incluida)					
Intensidad conmutada (al mantenim.)	≤ 200 mA con protección contra sobrecargas y los cortocircuitos					
Tensión residual, estado cerrado	≤ 1,5 V					
Intensidad consumida, sin carga	≤ 30 mA					
Frecuencia máxima de conmutación	250 Hz					
Retardos	Disponibilidad ≤ 15 ms					
	Activación: ≤ 2 ms - Desactivación: ≤ 2 ms					

Tabla J10-217: *características de los detectores XUL.*

■ Funcionamiento				
Función	Sistema de barrera y réflex		Sistema de proximidad	
	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz
Luz				
Sombra				

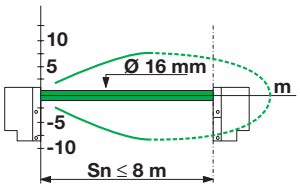
Estado de la salida (PNP o NPN) y del LED rojo (encendido para el estado pasante del detector).

Tabla J10-218: *funcionamiento de los detectores XUL.*

■ Curvas de detección

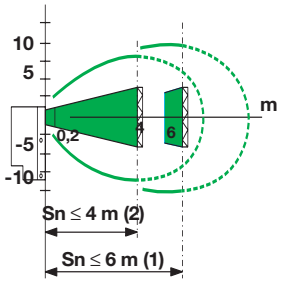
Sistema de barrera

Ø del haz cm



Sistema réflex

Ø del haz cm

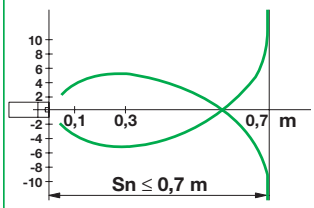


(1) Infrarrojo
(2) Polarizado

Sistema de proximidad (borrado plano posterior)

Sin borrado P.P.

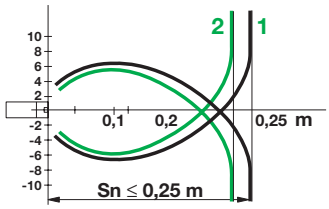
Ø del haz mm



Pantalla 20 · 20 cm
Blanco 90 %

Con borrado P.P.

Ø del haz mm

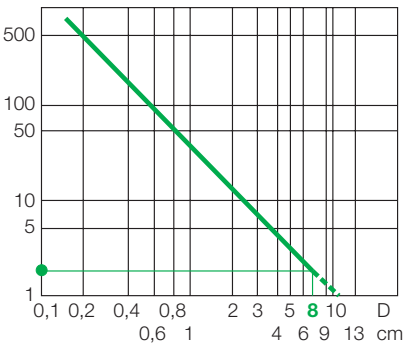


Pantalla 20 · 20 cm
1 Blanco 90 %
2 Negro 6

■ Curvas de ganancia (temperatura ambiente: + 25 °C)

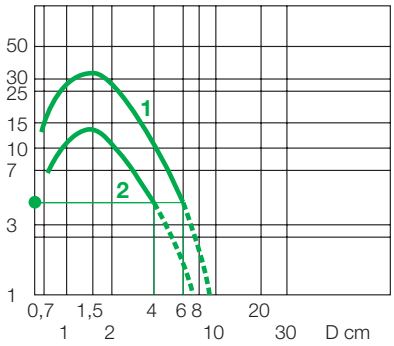
Sistema de barrera

Ganancia



Sistema réflex

Ganancia



Sistema de proximidad

Ganancia

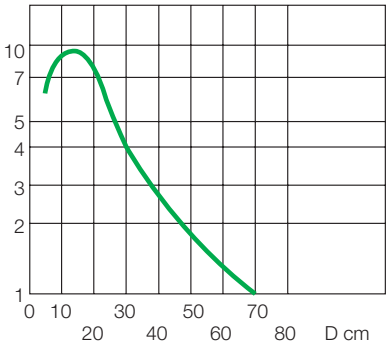
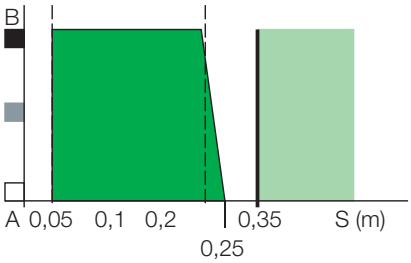


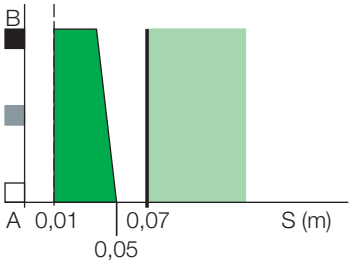
Fig. J10-219: *curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUL.*

■ Variación del alcance útil S.

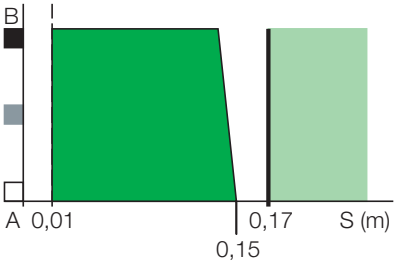
Sistema de proximidad con borrado del plano posterior



Sistema de seguridad con borrado del plano posterior regulable. Potenciómetro al mínimo



Sistema de proximidad con borrado del plano posterior regulable. Potenciómetro al mínimo



A-B; coeficiente de réflexión del objeto
Negro 6 % Gris 18 % Blanco 90 % Zona de detección Zona de sensibilidad
(superficies no brillantes)

Fig. J10-220: *diagramas de variación del alcance útil tipo XUL.*

J 10

■ Esquemas de conexiones (tipo de 3 hilos).

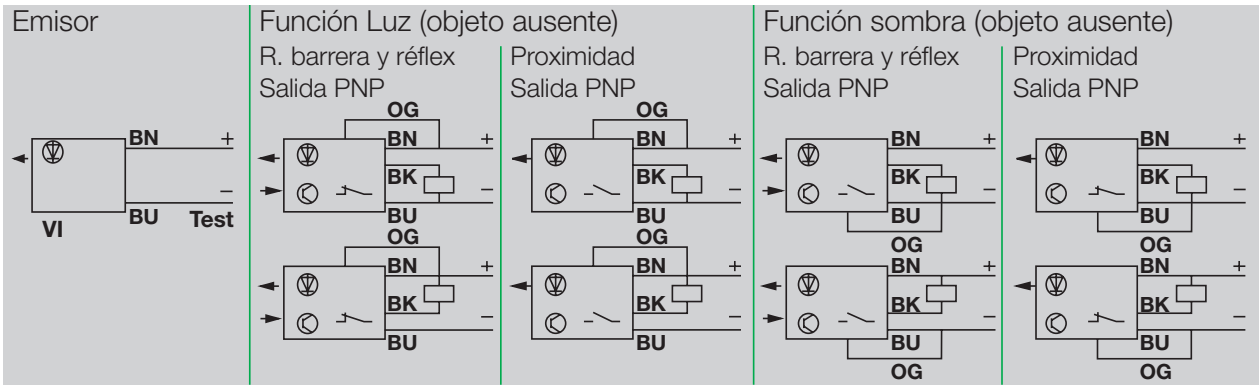


Fig. J10-221: *esquema de conexionado tipo XUL.*

■ Ejemplos de aplicaciones.

□ Detección de la posición de bloques de queso.

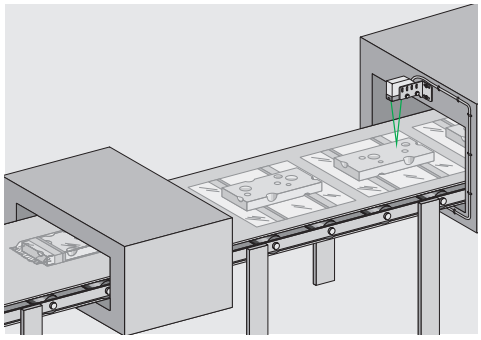


Fig. J10-222: *detección de la posición de bloques de queso.*

□ Detección de presencia de placas.

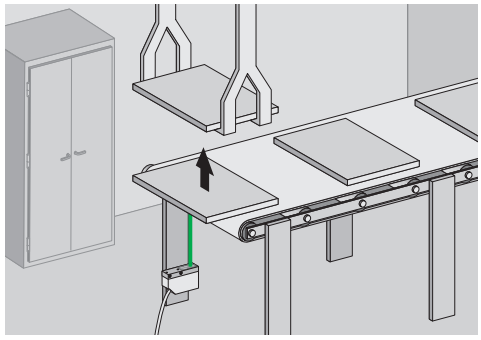


Fig. J10-223: *detección de la presencia de placas.*

□ Detección de superposición de placas.

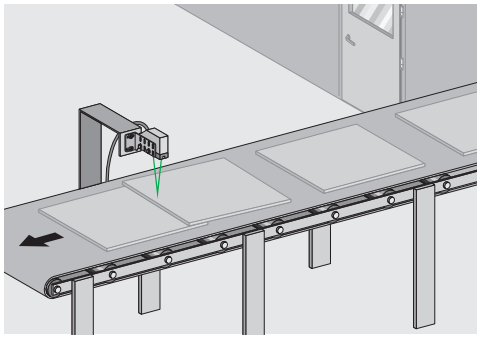


Fig. J10-224: *detección de la superposición de placas.*

□ Contaje de televisores.

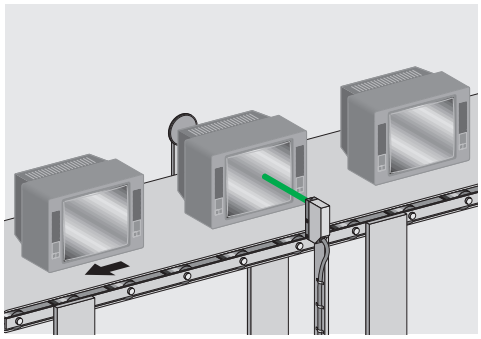


Fig. J10-225: *contaje de televisores.*

□ Detección de pasteles.

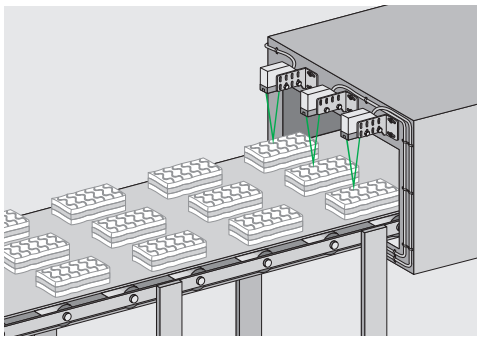


Fig. J10-226: *detección de la posición de cubiertas de libros.*

□ Detección de la posición de tartas antes del embalaje.

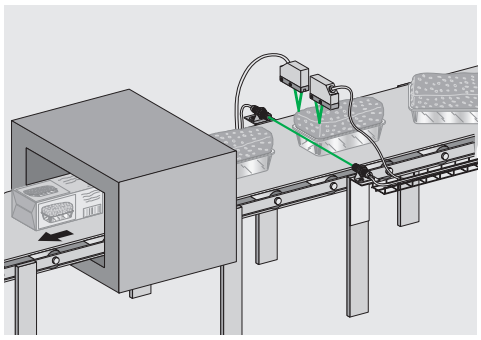


Fig. J10-227: *detección de la posición de tartas antes del embalaje.*

□ Detección del paso de cajas.

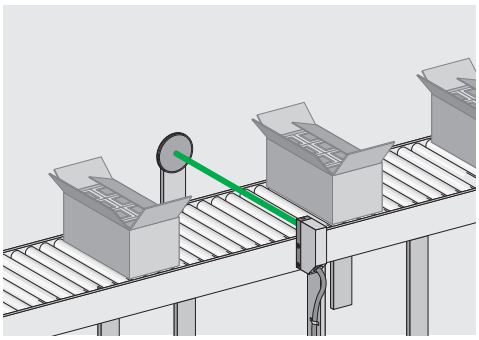


Fig. J10-228: *detección del paso de cajas.*

□ Detección de botellas de agua mineral.

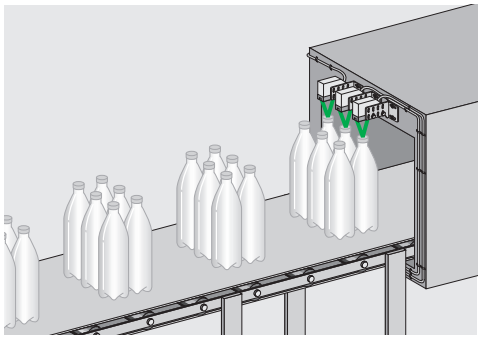


Fig. J10-229: *detección de la posición de botellas antes del embalaje.*

□ Control de barreras de aparcamiento.

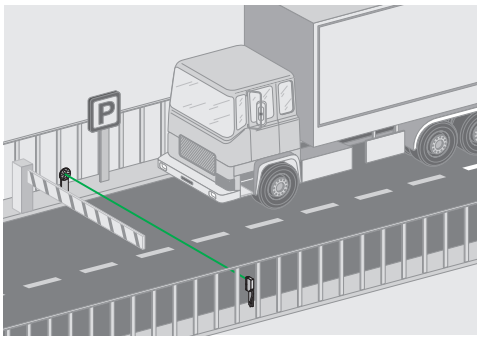


Fig. J10-230: *control de barreras de aparcamiento.*

□ Detección de personas.

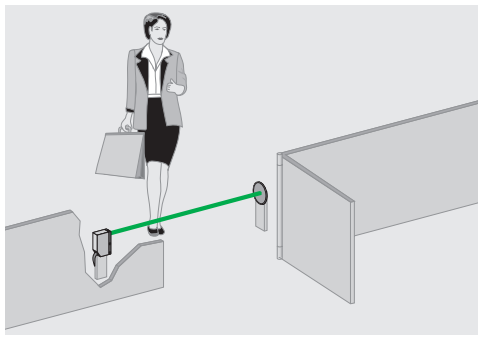


Fig. J10-231: *detección de personas.*

J
10

Compactos tipo XUJ:
- Alimentación en corriente continua.
- Salida estática.
- Conexión sobre bornas con tornillos.

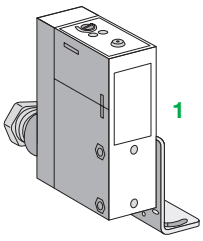
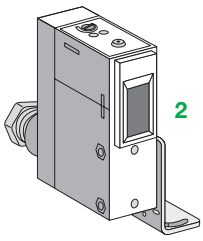
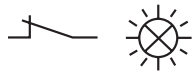
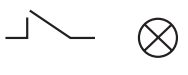
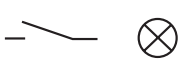
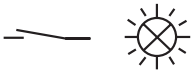
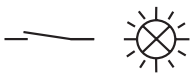
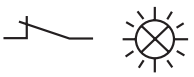
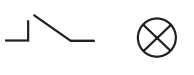
■ Sistema	Barrera 1	Réflex 1	Réflex polarizado 2	Prox. con borrado del plano posterior 1	
					
Tipo de emisión	Infrarrojo	Infrarrojo	Rojo	Infrarrojo	Infrarrojo
Alcance nominal (Sn)	10 m	8 m (con ref. Ø 80 mm)	6 m (con ref. Ø 80 mm)	0,7 m	1,2 m
■ Características					
Homologaciones	En ejecución normal: UL, CSA				
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 60 °C. Almacenamiento –40° a + 80 °C				
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-6				
Resistencia a los choques	30 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27				
Grado de protección	IP67 según CEI 529 e IP671 según NF C 20-010/ Doble aislamiento				
Modo de conexión	Sobre bornas con tornillos, capacidad máxima bornas 2 o 1 · 1,5 mm^2				
Materiales	Caja PEI (2); ventanilla de inspección (modelo polarizado): PMMA				
Tensión asignada de alimentación	CC 12 a 24 V con protección contra la inversión 3 hilos				
Límites de tensión	CC de 10 a 38 V (ondulación incluida)				
Intensidad conmutada (al mantenim.)	≤ 200 mA con protección contra sobrecargas y los cortocircuitos				
Tensión residual, estado cerrado	≤ 1,5 V			≤ 2,2 V	
Intensidad consumida, sin carga	≤ 45 mA				
Frecuencia máxima de conmutación	200 Hz				
Retardos	Disponibilidad ≤ 15 ms				
	Activación: ≤ 2 ms - Desactivación: ≤ 2 ms				

Tabla J10-232: *características de los detectores XUJ.*

■ Funcionamiento				
Función	Sistema de barrera y réflex		Sistema de proximidad	
	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz
Luz				
Sombra				

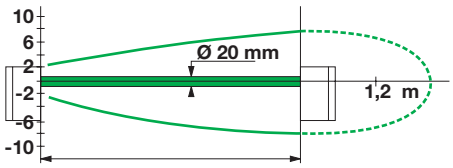
Estado de la salida (PNP o NPN) y del LED rojo (encendido para el estado pasante del detector).

Tabla J10-233: *funcionamiento de los detectores XUJ.*

■ Curvas de detección

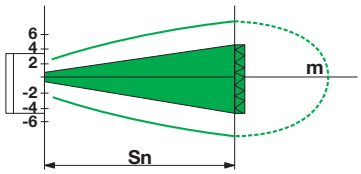
Sistema de barrera

Ø del haz cm



Sistema réflex infrarrojo

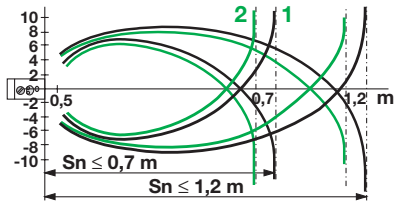
Ø del haz cm



Sn ≤ 8 m; infrarrojo
Sn ≤ 6 m; polarizado

Sistema réflex polarizado

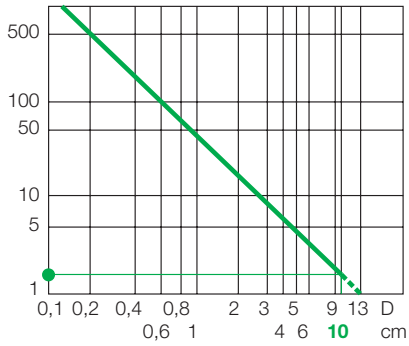
Ø del haz mm



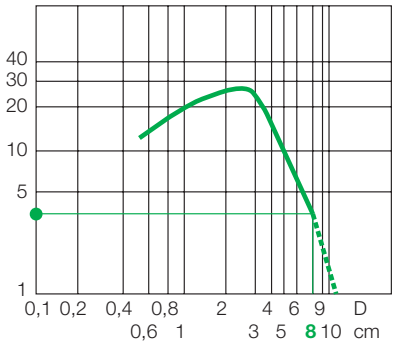
Pantalla 20 · 20 cm
1 Blanco 90 %. **2** Negro 6 %

■ Curvas de ganancia (temperatura ambiente: + 25 °C)

Sistema de barrera

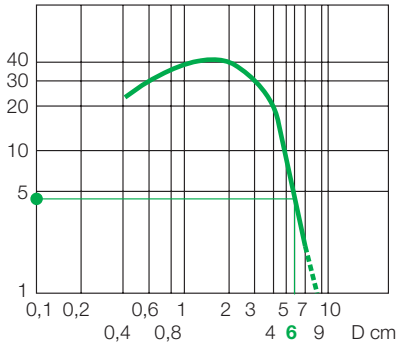


Sistema réflex infrarrojo



Con reflector XUZ-C80

Sistema réflex polarizado



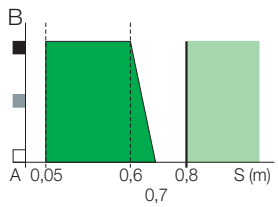
Con reflector XUZ-C80

Fig. J10-234: *curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUJ.*

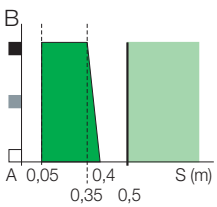
■ Variación del alcance útil S

Sistema de proximidad con borrado del plano posterior

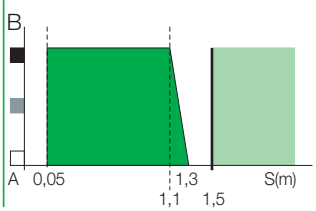
K703538. P. al máx.



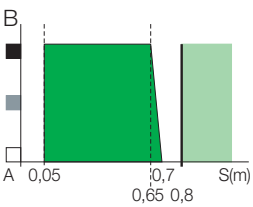
P. al mín.



K123538. P. al máx.



P. al mín.



A-B; coeficiente de reflexión del objeto
Negro 6 % Gris 18 % Blanco 90 % Zona de detección Zona de sensibilidad
(Superficies no brillantes)

Fig. J10-235: *diagramas de variación del alcance útil tipo XUJ.*

J 10

■ Esquemas de conexiones (tipo de 3 hilos).

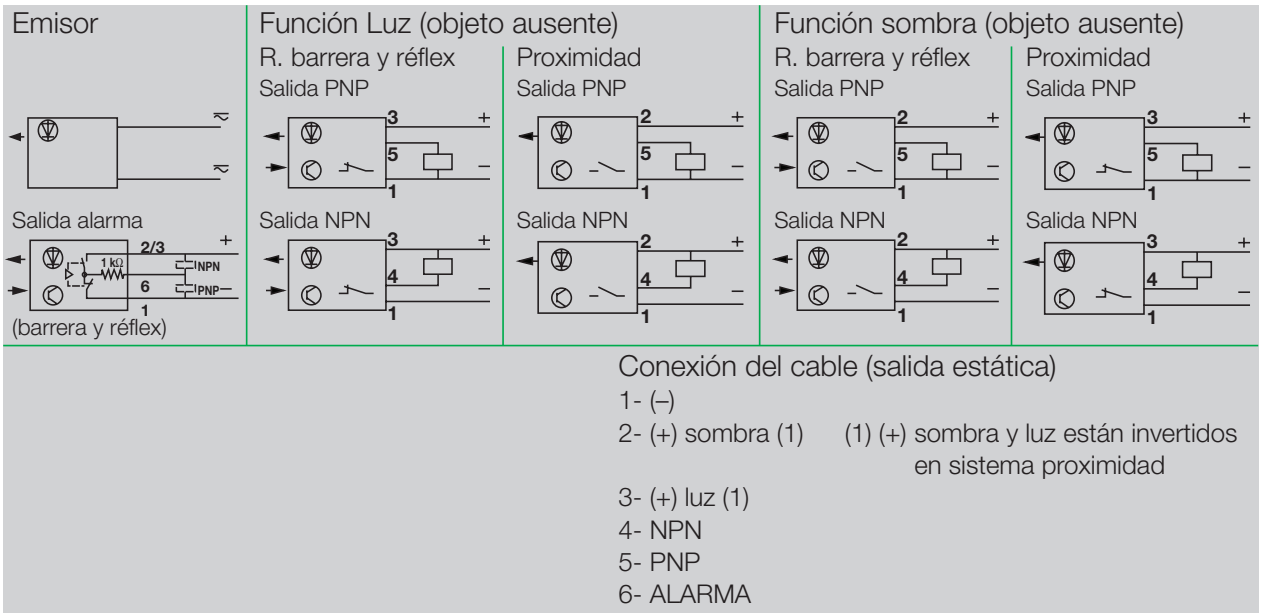
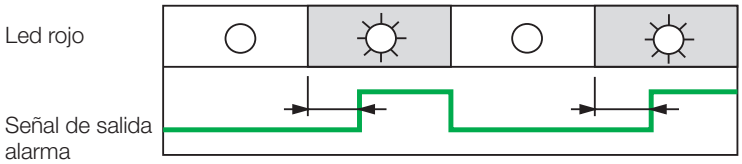


Fig. J10-236: *esquema de conexionado tipo XUJ.*

■ Salida alarma.
Sistema barrera y réflex.



Estado 0: salida unida al (–)
Estado 1: salida unida al (+)

Fig. J10-237: *salida de alarma sistemas de barrera y réflex tipo XUJ.*

■ Control de buen funcionamiento.
Sistema de barrera y réflex.

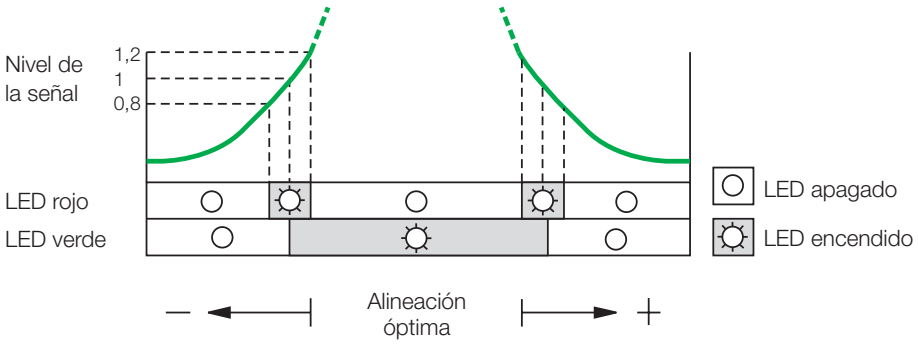


Fig. J10-238: *control de funcionamiento sistemas de barrera y réflex tipo XUJ.*

Compactos tipo XUJ-L:

- Alimentación en corriente continua.
- Salida relé 1 NANC.
- Conexión sobre bornas con tornillos.

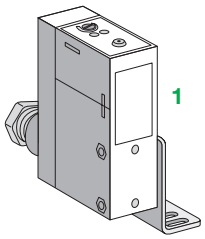
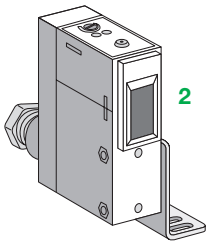
■ Sistema	Barrera **1**	Réflex **1**	Réflex polarizado **2**
			
Tipo de emisión	Infrarrojo	Infrarrojo	Rojo
Alcance nominal (Sn)	10 m	8 m (con reflector de Ø 80 mm)	6 m (con refflector de Ø 80 mm)
Salida con prensaestopas (1)	11 P detrás	11 P detrás	11 P detrás
■ Características			
Homologaciones	En ejecución normal: UL, CSA		
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 55 °C. Almacenamiento –40° a + 70 °C		
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-6		
Resistencia a los choques	30 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27		
Grado de protección	IP67 según CEI 529 e IP671 según NF C 20-010/ Doble aislamiento		
Modo de conexión	Sobre bornas con tornillos, capacidad máxima bornas 1 · 1,5 mm^2		
Materiales	Caja PEI (2); ventanilla de inspección (modelo polarizado): PMMA		
Tensión asignada de alimentación	CA 24 a 240 V o CC 24...48 V		
Límites de tensión	CA de 20 a 264 V o CC 20...60 V (ondulación incluida)		
Intensidad conmutada (al mantenim.)	2000 mA (cos φ = 1), 500 mA (cos φ = 0,4) para una vida de un millón de ciclos de maniobras con una cadencia de un ciclo por segundo a 250 V		
Tensión máxima en los contactos del relé	CA 250 V		
Intensidad consumida, sin carga	≤ 30 mA		
Frecuencia máxima de conmutación	20 Hz		
Retardos	Disponibilidad ≤ 60 ms		
	Activación: ≤ 25 ms - Desactivación: ≤ 25 ms		

Tabla J10-239: *características de los detectores XUJ-L.*

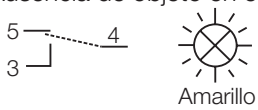
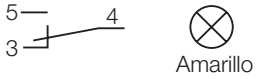
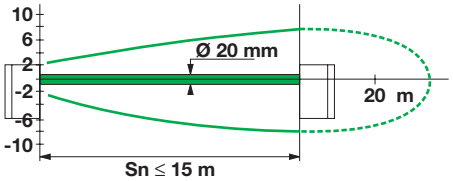
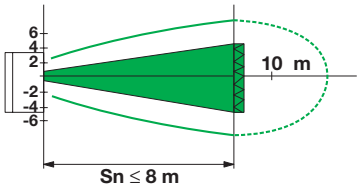
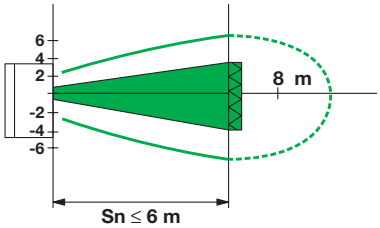
■ Funcionamiento		
Función	Sistema de barrera y réflex	
	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz
Luz		
	Relé activado	Relé desactivado

Tabla J10-240: *funcionamiento de los detectores XUJ-L.*

■ Curvas de detección		
Sistema de barrera	Sistema réflex infrarrojo	Sistema réflex polarizado
Ø del haz cm	Ø del haz cm	Ø del haz mm
		

J 10

■ Curvas de ganancia (temperatura ambiente: + 25 °C)

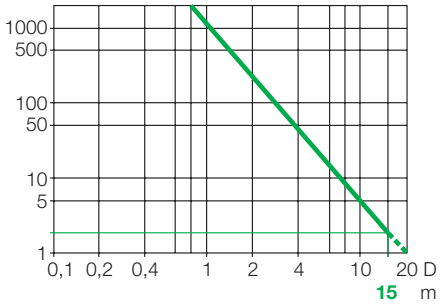
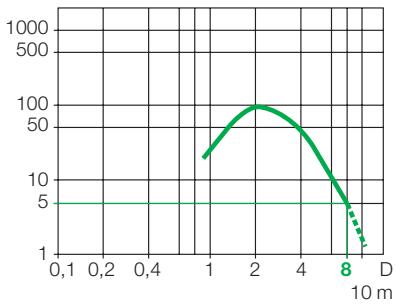
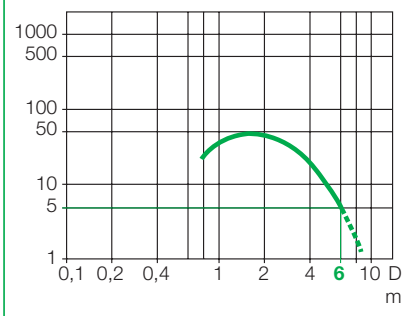
Sistema de barrera	Sistema réflex infrarrojo	Sistema réflex polarizado
		
	Con reflector XUZ-C80	Con reflector XUZ-C80

Fig. J10-241: *curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUJ-L.*

■ Esquemas de conexión (tipo 5 hilos ∿ o =).

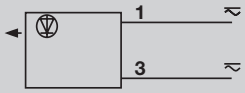
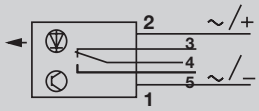
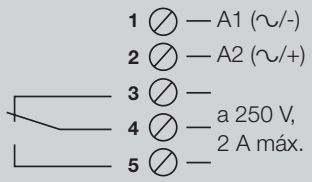
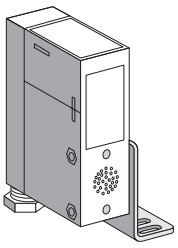
Emisor	Función Luz R. barrera y réflex (objeto presente)	Conexión del borneo Salida relé 1 NANC
		

Fig. J10-242: *esquema de conexionado de tipo XUJ-L*

Compactos tipo XUJ-B:

■ Para aplicaciones del sector terciario, con avisador acústico.
■ Alimentación en corriente alterna o continua.
■ Salida relé 1 NA.
■ Conexión sobre bornas con tornillos.

■ Sistema	Réflex
	
Tipo de emisión	Infrarrojo
Alcance nominal (Sn) Salida con prensaestopas (1)	6 m (con reflector de Ø 80 mm) 9 P debajo
■ Características	
Homologaciones	En ejecución normal: UL, CSA
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 55° C. Almacenamiento –40° a + 70 °C
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-6
Resistencia a los choques	30 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27
Grado de protección	IP40 según CEI 529 e IP401 según NF C 20-010/ Doble aislamiento
Modo de conexión	Sobre bornas con tornillos, capacidad máxima bornas 1 · 1,5 mm^2
Materiales	Caja PEI (1)
Tensión asignada de alimentación	CA 24 a 240 V o CC 24...48 V
Límites de tensión	CA de 20 a 264 V o CC 20...60 V (ondulación incluida)
Intensidad conmutada (al mantenim.)	2000 mA (cos φ = 1), 500 mA (cos φ = 0,4) para una vida de un millón de ciclos de maniobras con una cadencia de un ciclo por segundo a 250 V

(continuación)

■ Sistema	Réflex
Tensión máxima en los contactos del relé	CA 250 V
Intensidad consumida, sin carga	≤ 30 mA
Frecuencia máxima de conmutación	20 Hz
Retardos	Disponibilidad ≤ 60 ms
	Activación: ≤ 25 ms - Desactivación: ≤ 25 ms
Temporización	de 0,3 a 3 seg.

Tabla J10-243: *características de los detectores XUJ-B.*

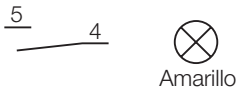
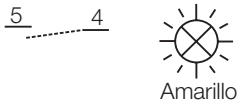
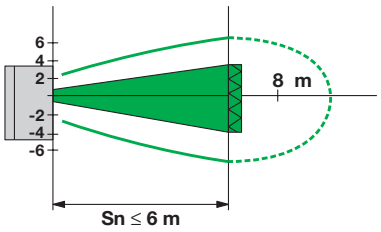
■ Funcionamiento		
Función	Sistema de barrera y réflex	
Luz	Ausencia de objeto en el haz  Relé activado	Presencia de objeto en el haz  Relé desactivado

Tabla J10-244A: *funcionamiento de los detectores XUJ-B.*

■ Curvas de detección

Sistema réflex

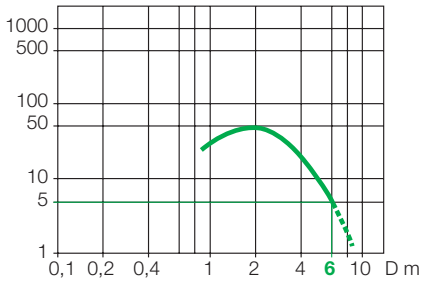
Ø del haz cm



■ Curvas de ganancia (temperatura ambiente: +25 °C)

Sistema réflex infrarrojo

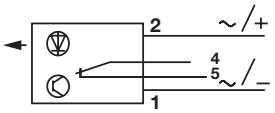
Ganancia



Con reflector XUZ-C80

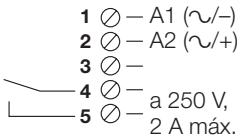
■ Esquemas de conexión

Función sombra
(objeto presente)



■ Conexión del borneo

Salida relé 1 NC



■ Composición del Kit XUJ-B

- ☐ Un detector fotoeléctrico réflex.
- ☐ Una escuadra de fijación.
- ☐ Un reflector de Ø 80 mm.
- ☐ Instrucciones de montaje.



Fig. J10-244B: *esquemas de conexión tipo XUJ-B y kit.*

J 10

■ Ejemplos de aplicaciones:

□ Detección del paso de paletas con botellas de agua.

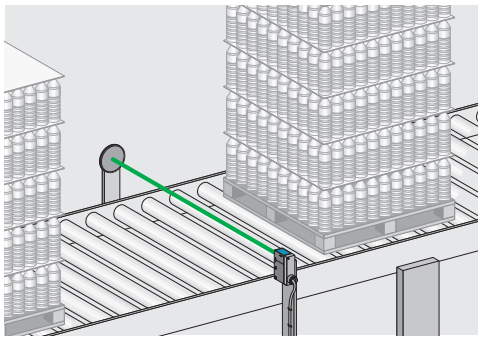


Fig. J10-245: *detección del paso de paletas con botellas de agua.*

□ Detección del paso de latas de conserva.

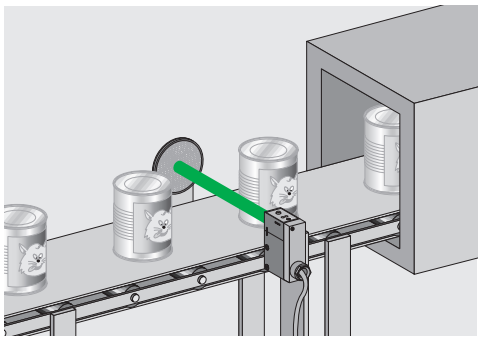


Fig. J10-246: *detección del paso de latas de conserva.*

□ Detección de objetos de color oscuro en una línea de transporte.

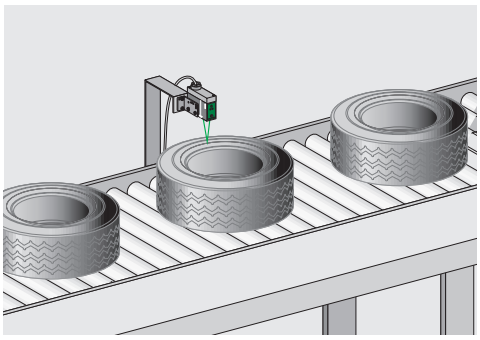


Fig. J10-247: *detección de objetos de color oscuro en una línea de transporte.*

□ Indexación de la altura de cepillos.

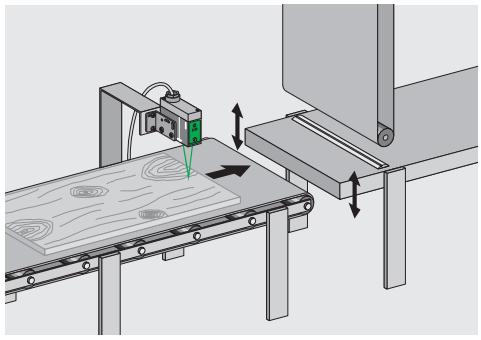


Fig. J10-248: *indexación de la altura de cepillos.*

□ Indexación de la posición de brazos de robot.

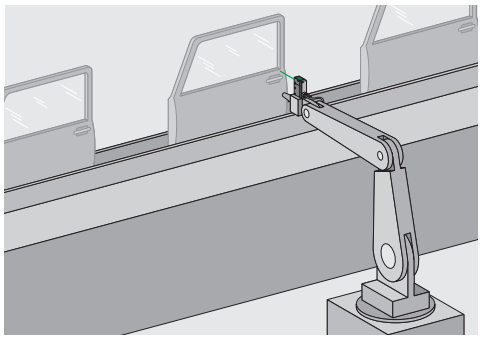


Fig. J10-249: *indexación de la posición de brazos de robot.*

□ Detección de bucles.

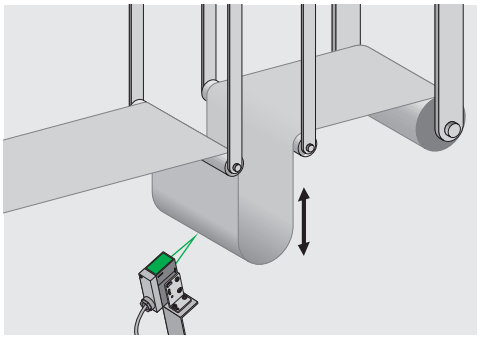


Fig. J10-250: *detección de bucles.*

□ Detección de personas.



Fig. J10-251: *detección de personas.*

□ Mando a distancia para puertas de garaje.

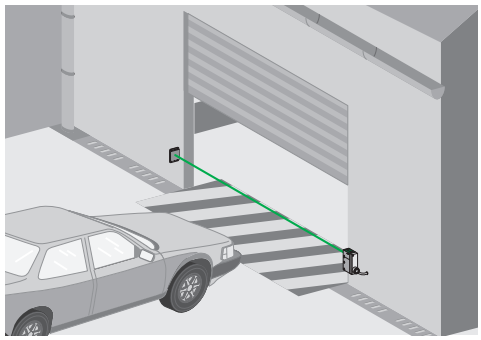


Fig. J10-252: *mandos a distancia para puertas de garaje.*

□ Lustrado de vehículos.

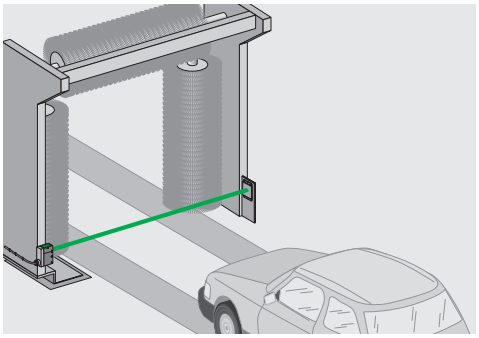


Fig. J10-253: *lustrado de vehículos.*

Compactos enchufables tipo XUE:

- Alimentación en corriente continua.
- Salida estática.
- Conexión sobre bornas con tornillos.

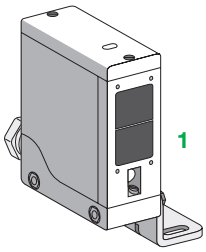
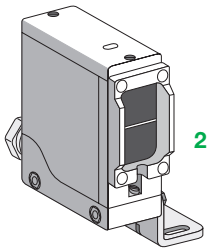
■ Sistema	Barrera 1	Réflex 1	Proximidad 1	Proximidad con borrado del plano posterior 2
	 1		 2	
Tipo de emisión	Infrarrojo	Infrarrojo	Infrarrojo	Infrarrojo
Alcance nominal (Sn)	50 m	10 m (con reflector de Ø 80 mm)	1,5 m	0,75 m (0,2...2 m)
Salida con prensaestopas (1)	13 P	13 P	13 P	13 P
■ Características				
Homologaciones	En ejecución especial: UL, CSA			
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 7 °C Almacenamiento: –40° a + 80 °C			–25...+ 55 °C –40... + 70 °C
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 0,6 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-6			
Resistencia a los choques	30 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27 10 gn			
Grado de protección	IP67 según CEI 529 e IP673 NFC 20-010 IP 671según NF C 20-010			
Modo de conexión	Sobre bornas con tornillos, capacidad máxima bornas 2 · 1,5 o 1 · 2,5 mm^2			
Materiales	Caja ABS; lentes: PMMA; base: PBT			
Tensión asignada de alimentación	CC 12 a 48 V pro. contra la inver. 3 hilos			CC 12...24 V
Límites de tensión	CC 10 a 58 V (ondulación incluida)			CC 10...30 V
Intensidad conmutada (al mantenim.)	≤ 200 mA con protección contra las sobrecargas y los cortocircuitos			
Tensión residual, estado cerrado	≤ 1,5 V			
Intensidad consumida, sin carga	≤ 35 mA			
Frecuencia máxima de conmutación	300 Hz			
Retardos Disponibilidad	70 ms	20 ms	27 ms	30 ms
Activación	2,5 ms	1,5 ms	1 ms	8 ms
Desactivación	2 ms	1 ms	1,5 ms	8 ms

Tabla J10-254: *características de los detectores XUE.*

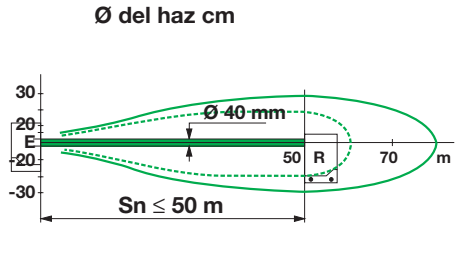
■ Funcionamiento				
Función	Sistema de barrera y réflex		Sistema de proximidad	
	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz
Luz	verde rojo	verde rojo	verde rojo	verde rojo
Sombra	verde rojo	verde rojo	verde rojo	verde rojo

Detectores versión baja temperatura (sistema réflex únicamente) para funcionamiento a temperaturas ambientes de hasta –40 °C, en ejecuciones apropiadas.

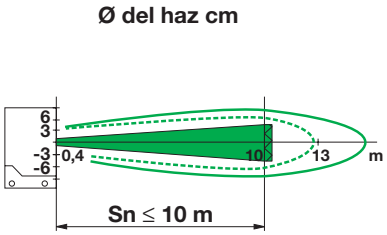
Tabla J10-255: *funcionamiento de los detectores XUE.*

■ Curvas de detección

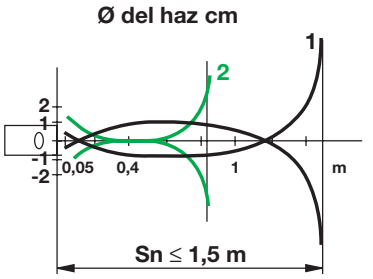
Sistema de barrera



Sistema réflex



Sistema de proximidad



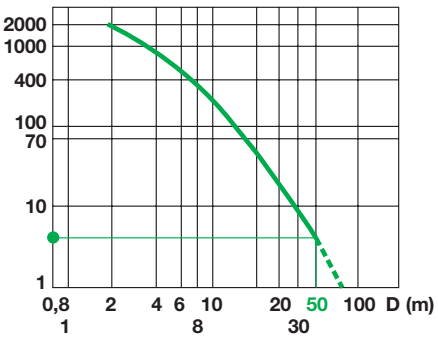
Zona de aproximación, LED amarillo encendido
Zona de funcionamiento, LED verde encendido

Pantalla 20 · 20 cm
1 Blanco 90 %. **2** Gris 18 %

■ Curvas de ganancia (temperatura ambiente: + 25 °C)

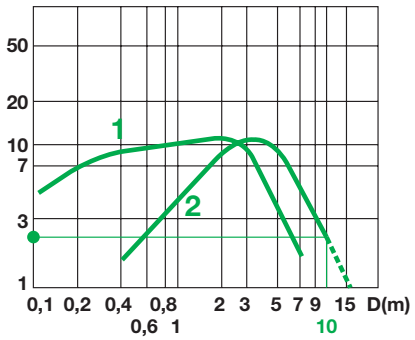
Sistema de barrera

Ganancia



Sistema réflex

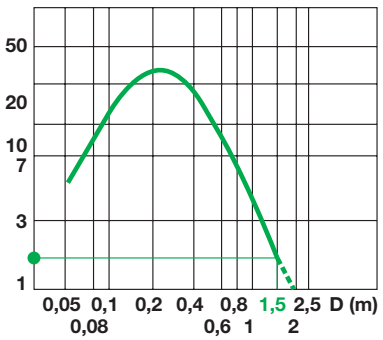
Ganancia



1 XUZ-C24 **2** XUZ-C80

Sistema de proximidad

Ganancia



Pantalla 20 · 20 cm. Blanco 90 %

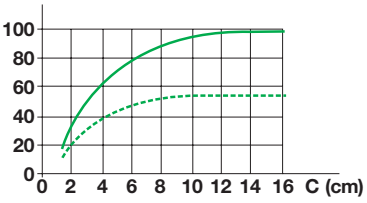
Fig. J10-256: *curvas de detección y diagramas de ganancia tipo XUE.*

■ Variación del alcance útil Sn

Sistema de proximidad

En función del tamaño del objeto a detectar

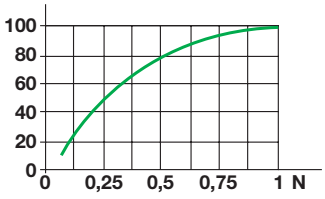
Alcance %



Histéresis de funcionamiento en ataque frontal para alcance nominal: H ≤ 20 % de Sn.

En función del ajuste de sensibilidad

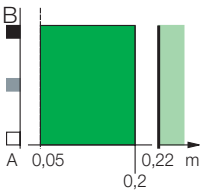
Alcance %



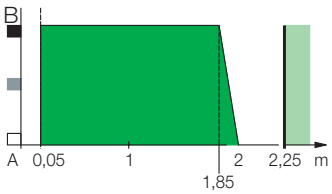
N: número de vueltas del potenciómetro.

Variación del alcance útil

Regul. a 20 cm



Regul. a 2 m



Negro 6 % Gris 18 % Blanco 90 %
Zona de detección Zona de intensidad

Fig. J10-257: *diagramas de variación del alcance útil tipo XUE.*

J 10

■ Esquema de conexionado Tipo XUE (3 hilos =).

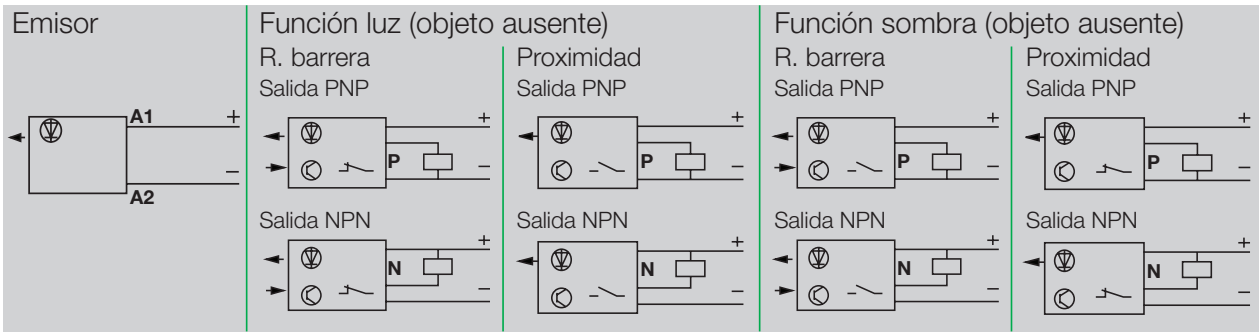


Fig. J10-258: *esquema de conexionado tipo XUE (3 hilos =).*

Detectores sistema barrera, réflex y proximidad:

■ Señalización:

Los detectores del tipo XUE están equipados con 3 LED de señalización para optimizar su instalación:

2 LED para el ajuste y la alimentación:

1 LED amarillo: umbral de conmutación de la salida, nivel de recepción bajo, margen de seguridad limitado.

2 LED verde: nivel de recepción correcto, margen de seguridad optimizado, ajuste aconsejado.

1 LED para indicar la conmutación de la salida:

3 LED rojo: encendido para el estado pasante de la salida estática o para el estado activado del relé de salida.

4 Prensaestopa 13 P.

5 Aprieta-cable 10 - 12 / 6 - 8 mm.

6 Junta 10 - 12 / 6 - 8 mm.

7 2 tornillos M5.

8 Escuadra de fijación.

■ Ajuste de la sensibilidad y de la temporización:

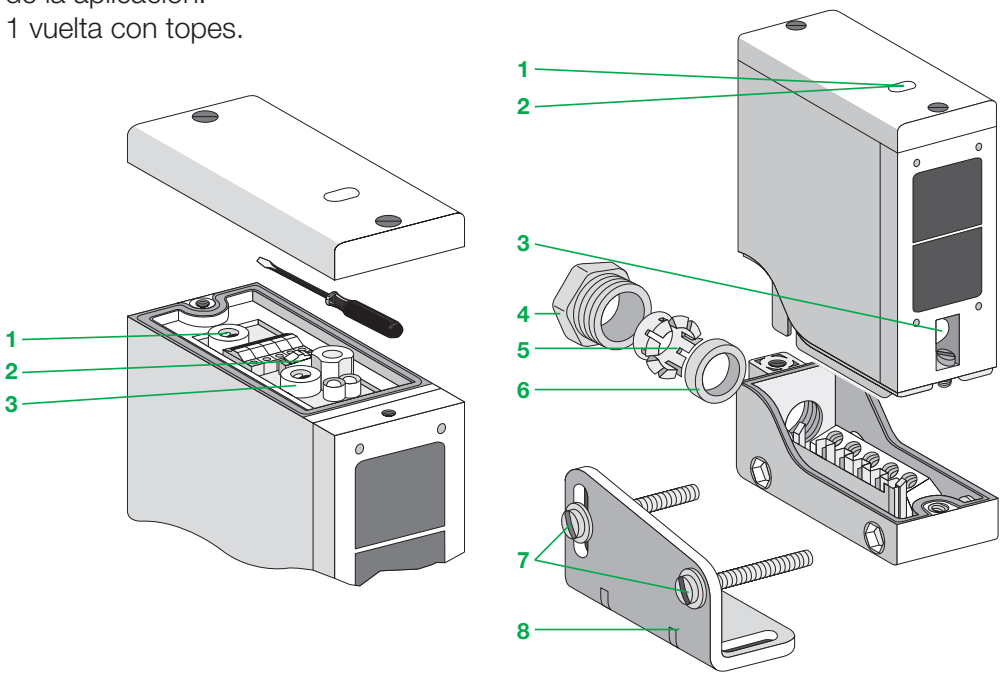
1 Potenciómetro de ajuste de la temporización (para XUE-T).

1 vuelta con topes.

2 Conmutador de función luz /sombra.

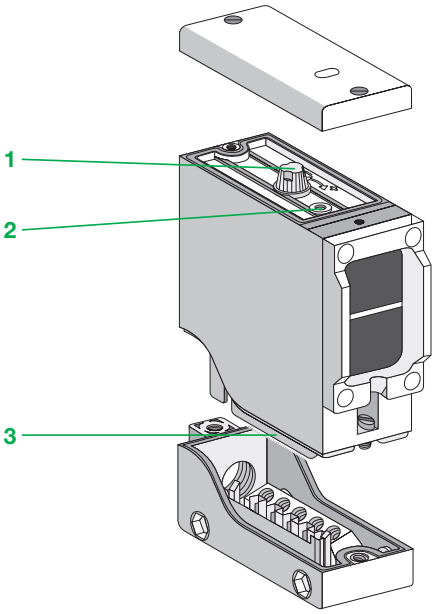
3 Potenciómetro que permite ajustar el nivel de recepción de la señal en función de la aplicación.

1 vuelta con topes.

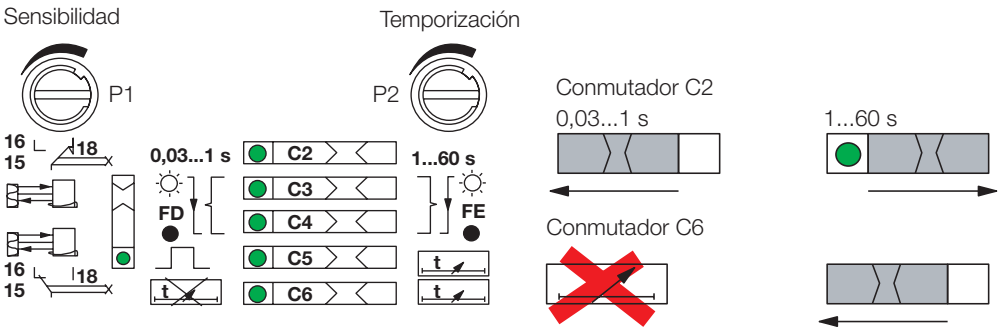


Detectores sistema de proximidad con borrado del plano posterior:

1 Botón que permite regular la distancia máxima de detección.
2 LED para indicar la conmutación de la salida (encendido para el estado de la salida estática).
3 Conmutador de función luz / sombra.

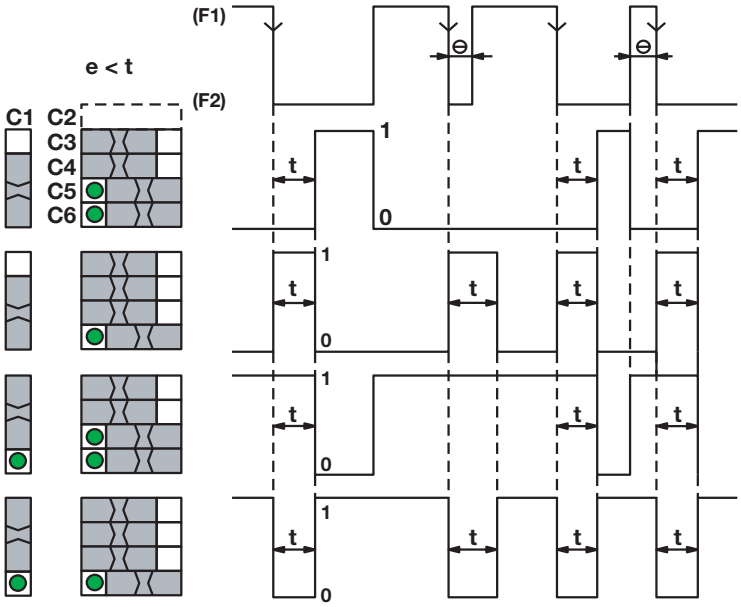


■ Temporización:
Las versiones temporizadas permiten realizar las siguientes funciones:
□ Temporización durante la entrada o la salida de un objeto de la zona de accionamiento.
□ Monoestable durante la entrada o la salida de un objeto de la zona de accionamiento.
C1: selección de la función luz o sombra.
C2: selección de gama de ajuste de temporización.
C3 y C4: flanco ascendente o descendente.
C5: programación temporización o monoestable.
C6: eliminación de la temporización.
■ Ajuste de las temporizaciones:
□ Mediante potenciómetro P2 (1 vuelta).
□ Selección de gama mediante conmutador C2.
El conmutador C6 permite eliminar el circuito temporizador.
La función de salida pasa a ser así equivalente a la del modelo XUE-F.



J
10

■ Programación de la salida temporizada:
□ Temporización en flancos descendentes de luz:



F1: haz libre (1). F2: haz interceptado (2).
0: relé no activado. 1: relé activado.

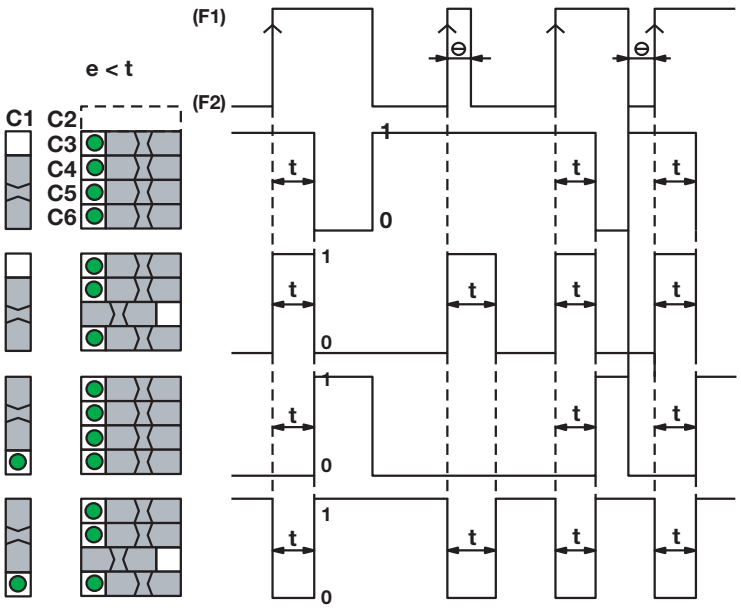
Función sombra con programación temporización, duración: t.

Función sombra con programación monoestable, duración: t.

Función luz con programación temporización, duración: t.

Función luz con programación monoestable, duración: t.

□ Temporización en flancos ascendentes de luz:



F1: haz libre (1). F2: haz interceptado (2).
0: relé no activado. 1: relé activado.

Función sombra con programación temporización, duración: t.

Función sombra con programación monoestable, duración: t.

Función luz con programación temporización, duración: t.

Función luz con programación monoestable, duración: t.

Fig. J10-259: *diagramas de temporización y programación del XUE.*

Amplificadores para fibras ópticas de plástico o de vidrio, tipo miniatura XUD:

- Alimentación en corriente continua.
- Salida estática.
- Conexión por cable o conector.

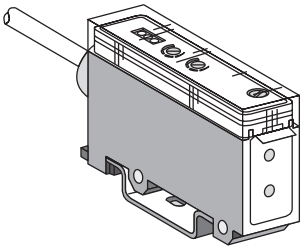
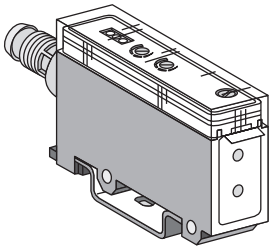
■ Sistema	Barrera o proximidad según la elección de las fibras	
		
Tipo de emisión	Rojo	
Alcance nominal	Según fibras	
■ Características		
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 55 °C Almacenamiento –30° a + 70 °C	
Resistencia a las vibraciones	10 gn, amplitud ± 2 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-6	
Resistencia a los choques	50 gn, 3 ejes, 3 veces	
Grado de protección	IP66 con fibras de Ø 1 mm. IP64 con fibras de Ø 0,5 mm conectadas según CEI 529	
Modo de conexión	Mediante cable = 4,5 mm, longitud 2 m Sección hilos: 4 · 0,2 mm^2	Mediante conector (prolongadores hembras adaptables
Materiales	Caja PBT; tapa: PC; cable: PVC	
Tensión asignada de alimentación	CC 12 a 24 V protección contra la inversión de los 3 hilos de alimentación	
Límites de tensión	CC 10 a 30 V (ondulación incluida)	
Intensidad conmutada (al mantenim.)	≤ 100 mA con protección contra las sobrecargas y los cortocircuitos	
Tensión residual, estado cerrado	≤ 1,8 V	
Intensidad consumida, sin carga	≤ 20 mA	
Frecuencia máxima de conmutación	500 Hz	
Retardos	Disponibilidad ≤ 30 ms. Activación: ≤ 1 ms. Desactivación: ≤ 1 ms	

Tabla J10-260: *características de los detectores XUD.*

■ Funcionamiento				
Función	Sistema de barrera		Sistema de proximidad	
	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz
Luz	verde rojo	verde rojo	verde rojo	verde rojo
Sombra	verde rojo	verde rojo	verde rojo	verde rojo

Estado de salida (PNP o NPN) y de los LED amarillo (encendido para el estado pasante del detector) y LED verde (control de buen funcionamiento).

Tabla J10-261: *funcionamiento de los detectores XUD.*

■ Curvas de detección.

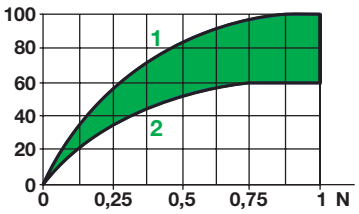
Según las fibras ópticas acopladas.

■ Variación del alcance

Sistema de barrera o proximidad

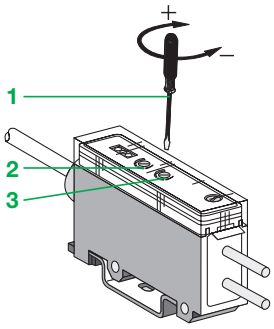
En función del ajuste de la sensibilidad

Alcance %



N: Número de vueltas del potenciómetro P1.
1 Potenciómetro P2 al máx.
2 Potenciómetro P2 al mín.

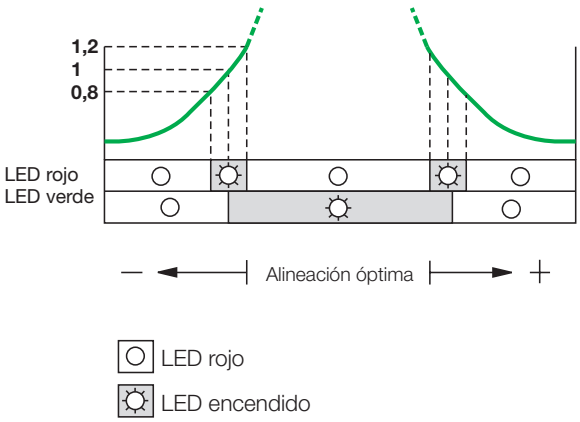
Ajuste de sensibilidad



1 Destornillador.
2 Potenciómetro P2 ajuste exacto.
3 Potenciómetro P1 ajuste aproximado.

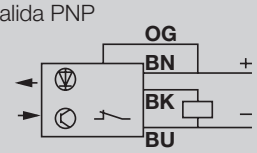
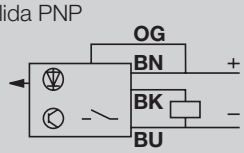
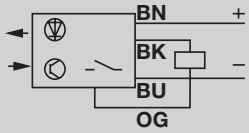
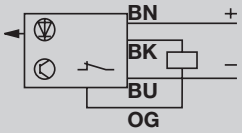
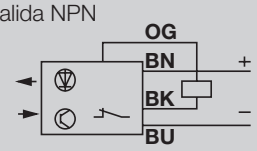
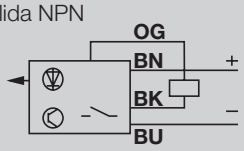
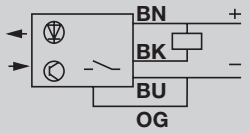
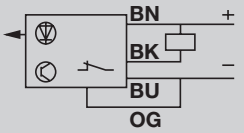
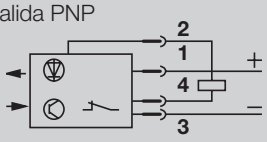
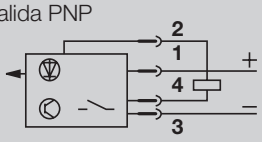
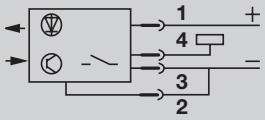
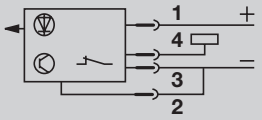
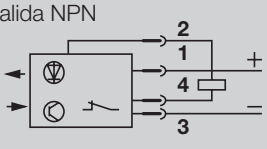
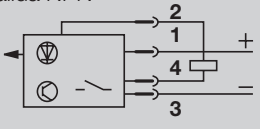
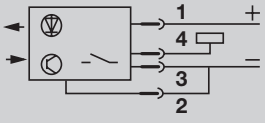
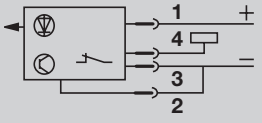
■ Control de buen funcionamiento

Intensidad del haz recibido



■ Esquemas de conexión (tipo 3 hilos)

□ Programación luz (objeto ausente)

Sistema barrera	Sistema proximidad	Sistema barrera	Sistema proximidad
XUD-003537			
Salida PNP	Salida PNP	Salida PNP	Salida PNP
			
Salida NPN	Salida NPN	Salida NPN	Salida NPN
			
XUD-003537s			
Salida PNP	Salida PNP	Salida PNP	Salida PNP
			
Salida NPN	Salida NPN	Salida NPN	Salida NPN
			

□ Conexión del conector (para XUD-003537s)

Vista desde las patillas del detector

Programación Salida

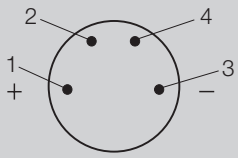


Fig. J10-262: *esquemas de conexionado, ábaco de variación y alcance, control del buen funcionamiento.*

■ Fibras ópticas para amplificadores tipo XUD:
□ Fibras de plástico con terminales, para sistema de barrera.

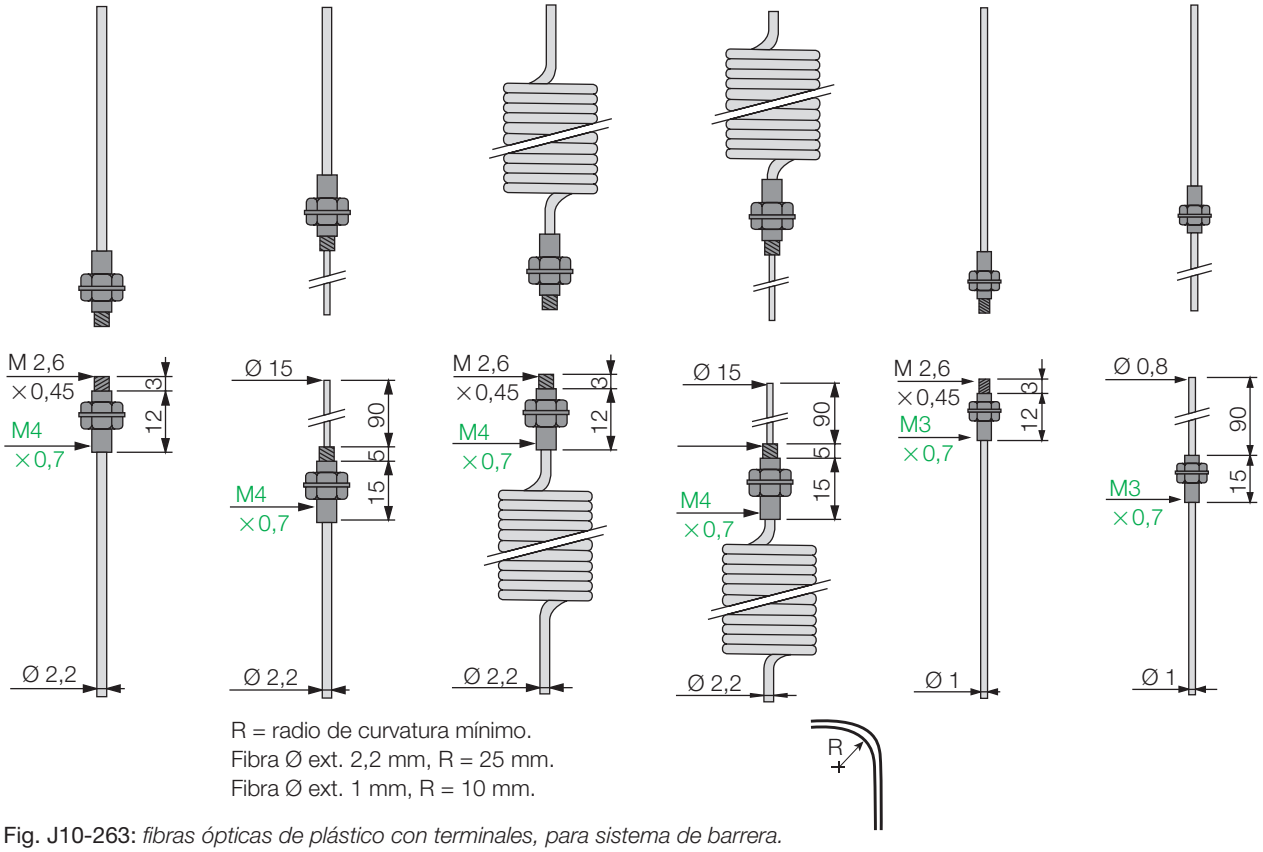
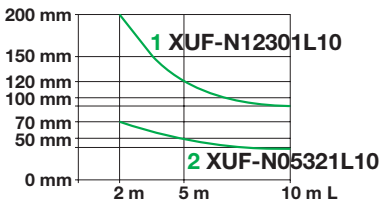
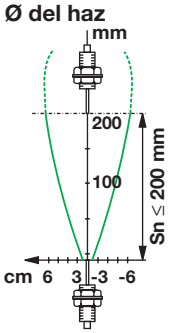
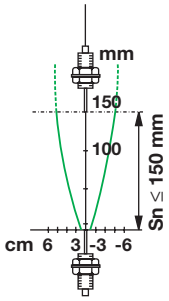


Fig. J10-263: *fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera.*

■ Alcance nominal (Sn) con fibra L = 2 m	200 mm (1) 1500 mm (2)	180 mm	150 mm (1) 1000 mm (2)	150 mm	50 mm (1) 400 mm (2)	50 mm
Utilización	Uso general		Manutención, movimiento alterno		Posicionamiento exacto	
■ Características						
Sección de fibras	O	O	O	O	o	o
Núcleo (Ø mm)	1 · Ø 1	1 · Ø 1	1 · Ø 1	1 · Ø 1	1 · Ø 0,5	1 · Ø 0,5
Recortable a la long. deseada (cortahilos XUF - Z11 suministrado)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Temperatura ambiente	Para funcionamiento: –25...+ 60 °C. Para almacenamiento: –40...+ 80 °C					
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz), según CEI 68-2-6					
Resistencia a los choques	30 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27					
Grado de protección	IP64 según CEI 529 y IP641 según NF C 20-010					
Materiales	Fibras: PMMA; funda: PE					
■ Curvas de detección						
XUF-N12301L10, N05321L10	XUF-N12301, N12311		XUF-N10302, N10312		XUF-N35301, N35311	
Alcance de la fibra y longitud	**Ø del haz**		**Ø del haz**		**Ø del haz**	







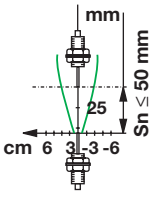


Tabla J10-264: *características de las fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera.*

J 10

■ Fibras ópticas para amplificadores tipo XUD:
□ Fibras de plástico con terminales, para sistema de proximidad.

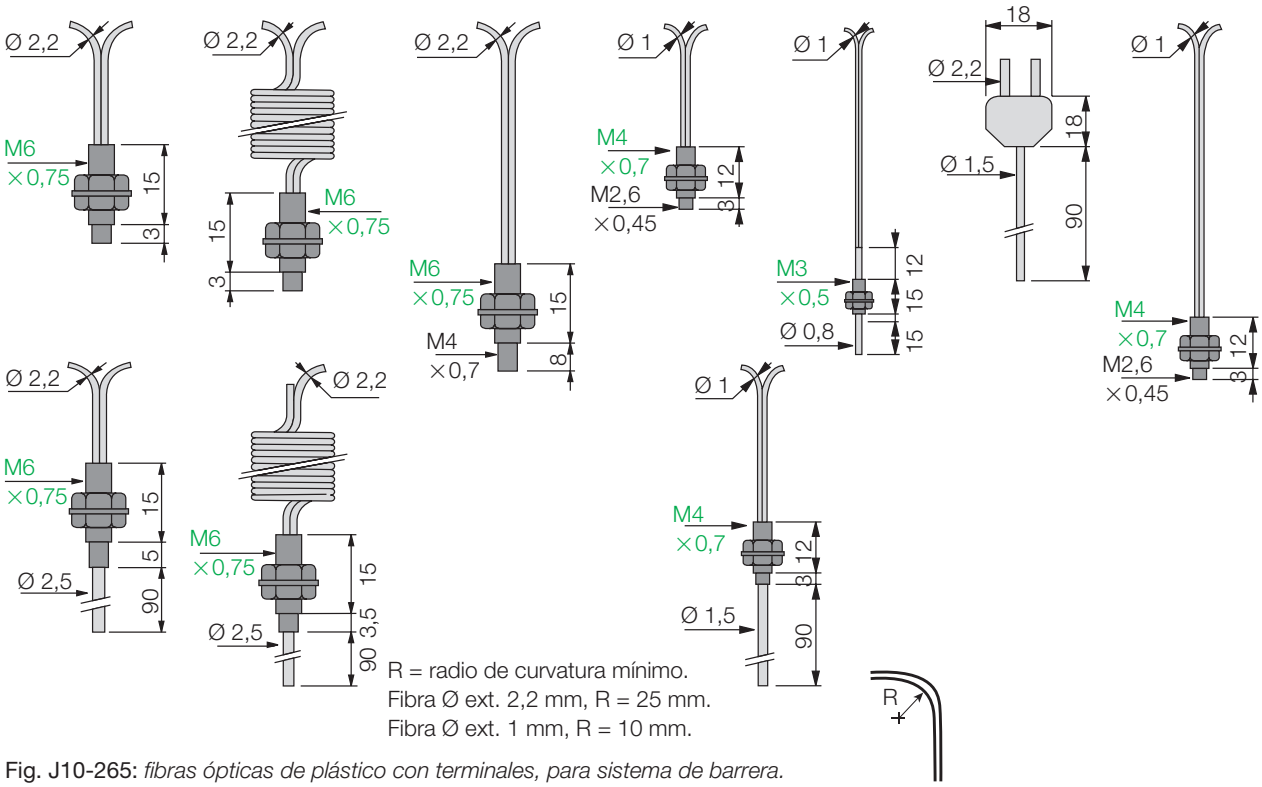


Fig. J10-265: *fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera.*

■ Alcance nominal (Sn)	70 mm	20 mm	70 mm	18 mm	6 mm	30 mm	30 mm
Utilización	Uso general	Movimien-to alterno	Posicionamiento		Emplaza-miento escaso	Conexión directa	Posicio-namiento
■ Características							
Sección de fibras							
Núcleo (Ø mm)	2 · Ø 1	2 · Ø 1	1 · Ø 1+ 16 · Ø 0,265	2 · Ø 0,5	2 · Ø 0,265	1 · Ø 0,5+ 8 · Ø 0,265	1 · Ø 0,5+ 4 · Ø 0,25
Recortable a la long. deseada (cortahilos XUF - Z11 suministrado)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Temperatura ambiente	Para funcionamiento: –25...+ 60 °C. Para almacenamiento: –40...+ 80 °C						
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz), según CEI 68-2-6						
Resistencia a los choques	30 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27						
Grado de protección	IP64 según CEI 529 y IP641 según NF C 20-010						
Materiales	Fibras: PMMA; funda: PE						

■ Curvas de detección

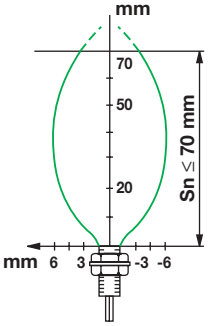
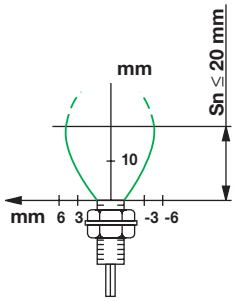
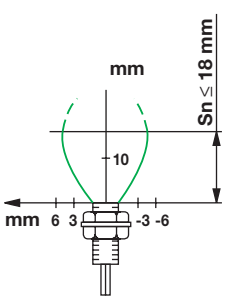
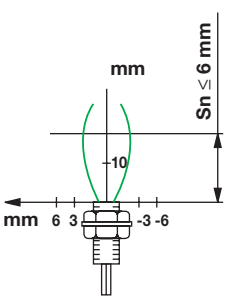
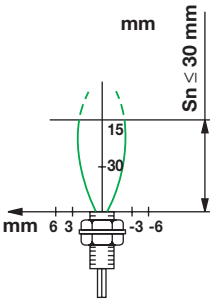
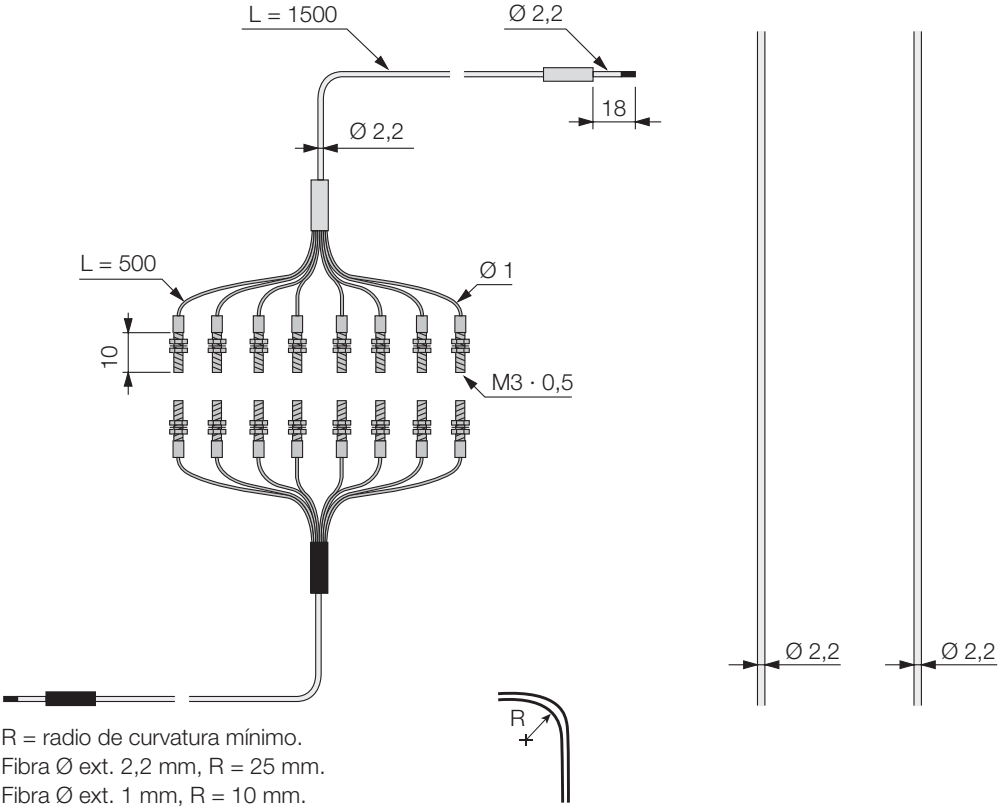
XUF-N05321, N053331 XUF-N05323	XUF-N15322, N15332	XUF-N01321, N01331	XUF-N04331	XUD-Z01, XUF-N02323
				

Tabla J10-266: *características de las fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera.*

■ Fibras ópticas para amplificadores tipo XUD:
□ Fibras de plástico con o sin terminales, para sistema de barrera.

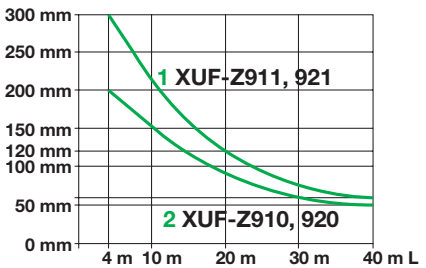


R = radio de curvatura mínimo.
Fibra Ø ext. 2,2 mm, R = 25 mm.
Fibra Ø ext. 1 mm, R = 10 mm.

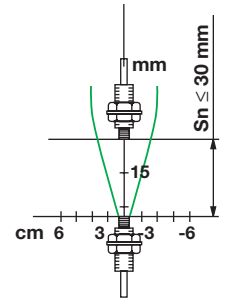
Fig. J10-267: *fibras ópticas de plástico con o sin terminales, para sistema de barrera.*

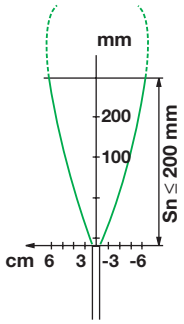
■ Alcance nominal (Sn) L = 2 m	30 mm	Ver curvas adjuntas			
Utilización	Ensamblaje, embalaje	Uso general		Uso general	
■ Características					
Sección de fibras					
Núcleo (Ø mm)	16 · Ø 0,265 2 · Ø 0,265	1 · Ø 1		1 · Ø 1,4	
Longitud	2 m	10 m	20 m	10 m	20 m
Recortable a la long. deseada (cortahilos XUF - Z11 suministrado)	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Temperatura ambiente	Para funcionamiento: –25...+ 60 °C. Para almacenamiento: –40...+ 80 °C				
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz), según CEI 68-2-6				
Resistencia a los choques	30 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27				
Grado de protección	IP64 según CEI 529 y IP641 según NF C 20-010				
Materiales	Fibras: PMMA; funda: PE				
■ Curvas de detección					
XUF-Z911, Z921, Z910, Z920	XUF-N02801	XUF-Z910, Z920		XUF-Z911, Z921	

Alcance (sistema barrera)



Longitud total suma de las dos hebras





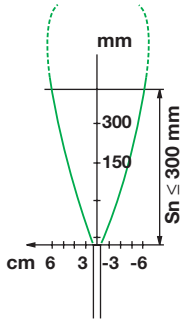
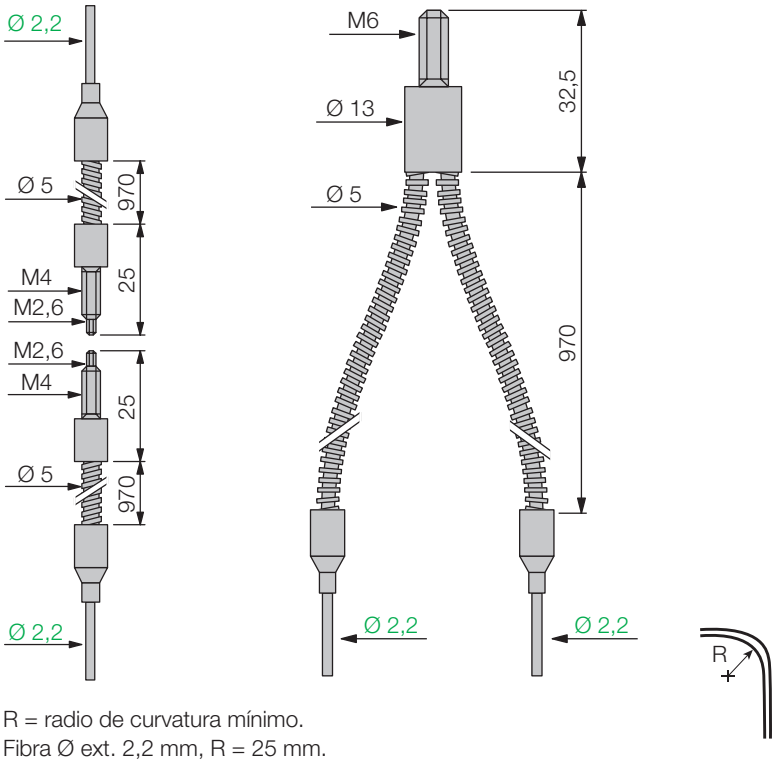


Tabla J10-268: *características de las fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera.*

J 10

■ Fibras ópticas para amplificadores tipo XUD:
□ Fibras de vidrio con terminales, para sistema de barrera o proximidad.



R = radio de curvatura mínimo.
Fibra Ø ext. 2,2 mm, R = 25 mm.
Fibra Ø ext. 1 mm, R = 10 mm.

Fig. J10-269: *fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera.*

■ Sistema	Barrera	Proximidad
Alcance nominal (Sn) con fibra L = 2 m	200 mm (1) 1500 mm (2)	70 mm
Utilización	Temperaturas elevadas	Temperaturas elevadas
■ Características		
Sección de fibras		
Núcleo (Ø mm)	1 · Ø 1	2 · Ø 1
Temperatura ambiente	Para funcionamiento y almacenamiento: –40...+ 180 °C	
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz), según CEI 68-2-6	
Resistencia a los choques	30 gn, duración 11 ms, según CEI 68-2-27	
Grado de protección	IP64 según CEI 529 y IP641 según NF C 20-010	
Materiales	Fibras: vidrio; funda: metal	
■ Curvas de detección		
XUF-S2020	XUF-S0520	

(1) Posibilidad de adaptar un reenvío de ángulo a 90° XUF-Z02. (2) Con adición de lentes XUF-Z01.

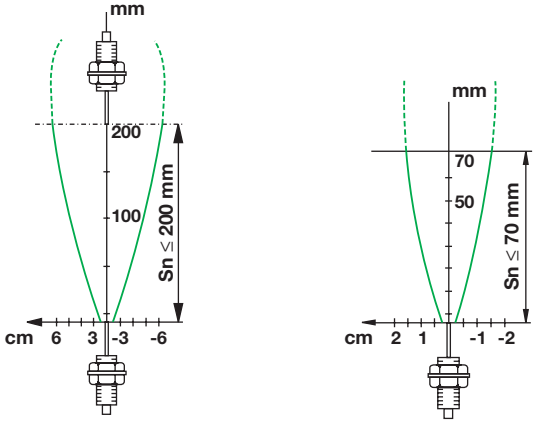


Tabla J10-270: *características de las fibras ópticas de plástico con terminales, para sistema de barrera.*

■ Ejemplos de aplicaciones:

□ Detección de líquidos en ampollas.

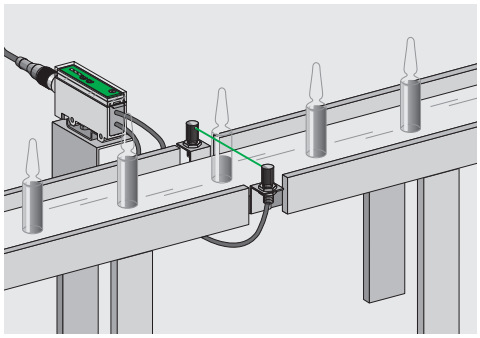


Fig. J10-271: *detección de líquidos en ampollas.*

□ Detección del nivel de agua en cubetas.

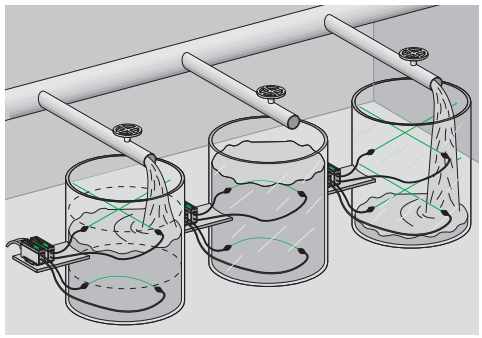


Fig. J10-272: *detección del nivel de agua en cubetas.*

□ Detección de caída de objetos pequeños.



Fig. J10-273: *detección de caída de objetos pequeños.*

□ Detección de tornillos.

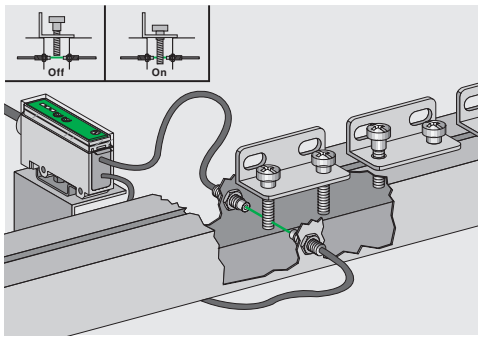


Fig. J10-274: *detección de tornillos.*

□ Detección de la orientación de piezas a la salida de vibradores.

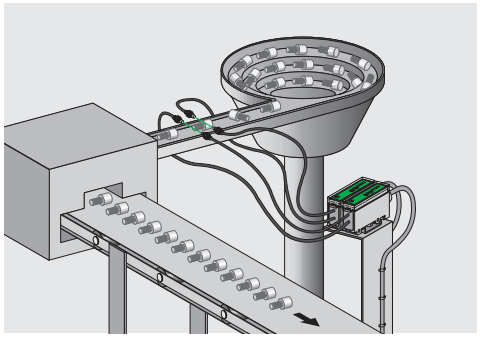


Fig. J10-275: *detección de la orientación de piezas a la salida de vibradores.*

□ Detección de la presencia de pasteles en envoltorios transparentes.

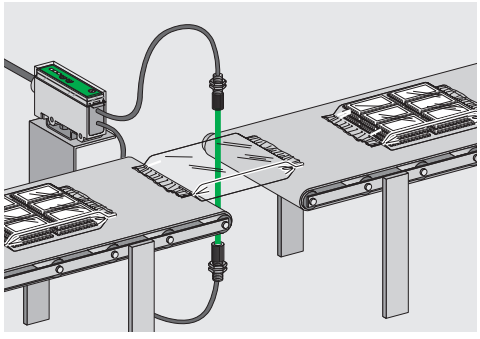


Fig. J10-276: *detección de la presencia de pasteles en envoltorios transparentes.*

□ Detección de fallos en la colocación de etiquetas.

□ Detección de la presencia de pegamento.

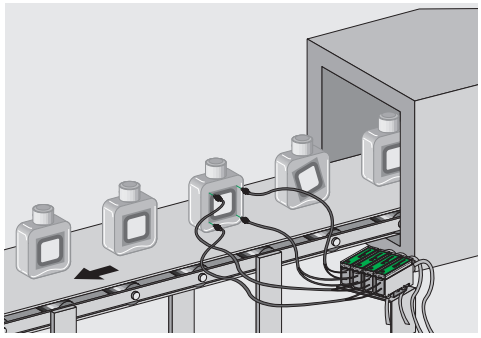


Fig. J10-277: *detección de la orientación de piezas a la salida de vibradores.*

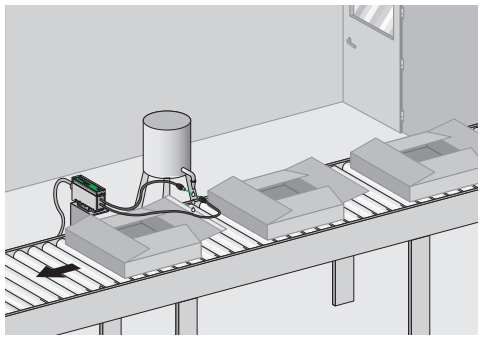


Fig. J10-278: *detección de la presencia de pegamento.*

Amplificadores con cabeza óptica, tipo XUV:

- Alimentación en corriente continua.
- Salida estática.
- Conexión por cable.

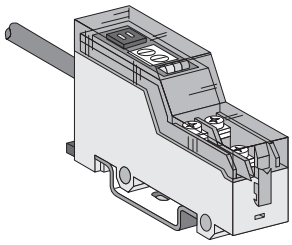
■ Sistema	Barrera, reflex o proximidad según la elección de la cabeza óptica.
	
Alcance nominal (Sn)	Según cabezas
■ Características	
Temperatura ambiente	Funcionamiento: –25° a + 55 °C Almacenamiento –30° a + 70 °C
Resistencia a las vibraciones	7 gn, amplitud ± 1,5 mm (f = 10...55 Hz) según CEI 68-2-6
Resistencia a los choques	30 gn, 3 ejes, 3 veces
Grado de protección	IP50
Modo de conexión	Mediante cable = 4,5 mm, longitud 2 m, sección hilos: 6 · 0,2 mm^2
Materiales	Caja ABS; cable: PVC
Tensión asignada de alimentación	CC 12 a 24 V protección contra la inversión de los 3 hilos de alimentación
Límites de tensión	CC 10 a 30 V (ondulación incluida)
Intensidad conmutada (al mantenim.)	≤ 100 mA con protección contra la sobrecargas y los cortocircuitos
Tensión residual, estado cerrado	≤ 1,5 V
Intensidad consumida, sin carga	≤ 45 mA
Frecuencia máxima de conmutación	Según modelo 500 o 2500 Hz
Retardos	Según modelo. Activación y Desactivación: ≤ 1 o 2 ms
Temporización	40 ms en el flanco descendente (programable por interuptor)

Tabla J10-279: *características de los detectores XUD.*

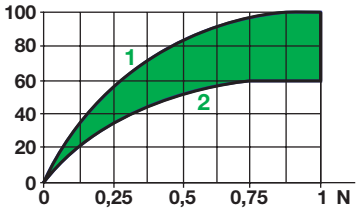
■ Funcionamiento				
Función	Sistema de barrera		Sistema de proximidad	
	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz	Ausencia de objeto en el haz	Presencia de objeto en el haz
Luz	verde amarillo	verde amarillo	verde amarillo	verde amarillo
Sombra	verde amarillo	verde amarillo	verde amarillo	verde amarillo

Estado de salida (PNP o NPN) y de los LED amarillo (encendido para el estado pasante del detector) y LED verde (control de buen funcionamiento).

Tabla J10-280: *funcionamiento de los detectores XUD.*

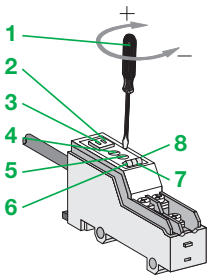
■ Variación del alcance

□ En función del reglaje de sensibilidad



N: Número de vueltas del potenciómetro P1.
1 Potenciómetro P2 al máx.
2 Potenciómetro P2 al mín.

□ Ajuste de los potenciómetros

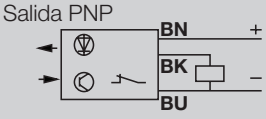
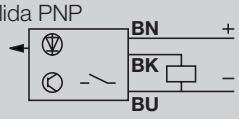
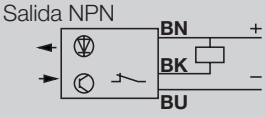
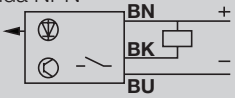
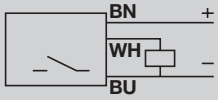
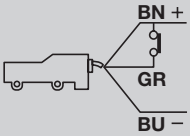
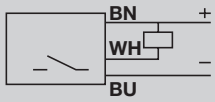
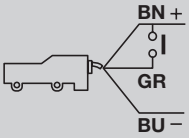


1 Destornillador.
2 Interruptor de temporización.
3 Programación luz/sombra.
4 Potenciómetro P2 (ajuste exacto).
5 Potenciómetro P1 (ajuste aproximado).
6 LED rojo.
7 LED verde.
8 LED amarillo.

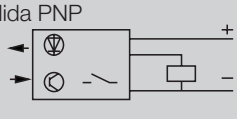
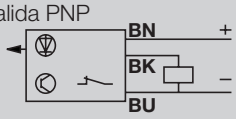
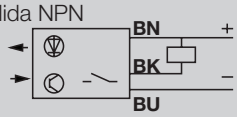
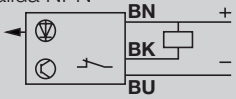
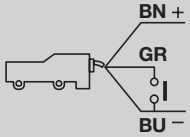
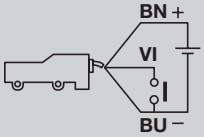
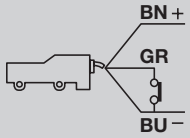
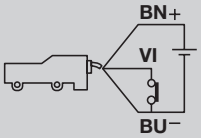
J
10

■ Esquemas de conexión (tipo 3 hilos)

□ Programación luz (objeto ausente)

Sistema barrera, réflex	Sistema proximidad
Salida PNP 	Salida PNP 
Salida NPN 	Salida NPN 
Salida alarma Salida PNP 	Entrada de sincronización Amplificador PNP sincro. 
Salida NPN 	Amplificador PNP bloque. 

□ Programación sombra (objeto ausente)

Sistema barrera, réflex	Sistema proximidad
Salida PNP 	Salida PNP 
Salida NPN 	Salida NPN 
Amplificador NPN sincro. 	Test de corte (hilo violeta) Emisión establecida 
Amplificador NPN bloque. 	Emisión cortada 

□ Conexión del conector del cable (salida estática)

- (–)	BU	(Azul)
- (+)	BN	(Marrón)
- (OUT)	BK	(Negro)
- (Sincro.)	GR	(Gris)
- (R. check)	VI	(Violeta)
- ALARMA	WH	(Blanco)

J
10

■ Control de buen funcionamiento.
Intensidad del haz recibido.

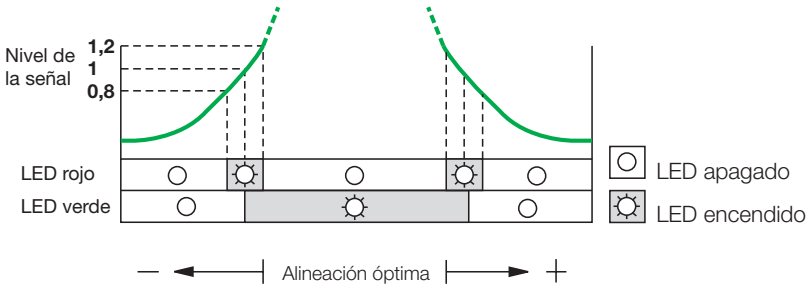


Fig. J10-281: *esquemas de conexionado y control de funcionamiento.*

■ Salida alarma.
Ejemplo: sistema réflex, programación sombra.

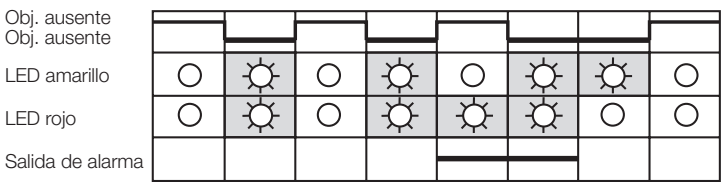


Fig. J10-282: *ejemplo de programación sombra tipo XUV.*

■ Ejemplos de aplicaciones:

□ Detección de llegada de placas.

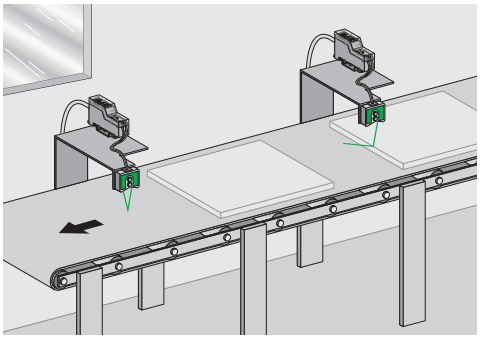


Fig. J10-283: *detección de llegada de placas.*

□ Detección de etiquetas en soporte transparente.

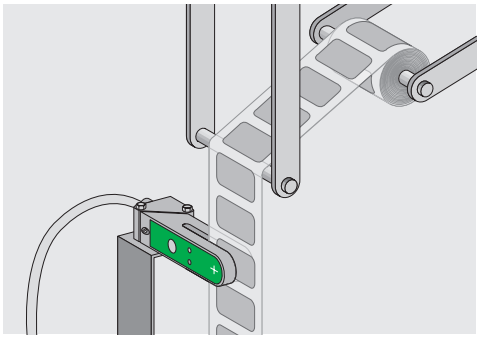


Fig. J10-284: *detección de etiquetas en soporte transparente.*

□ Contaje de cápsulas.

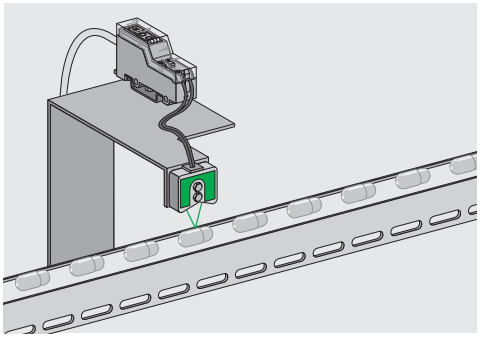


Fig. J10-285: *contaje de cápsulas.*

□ Sincronización de cortes con guillotina.

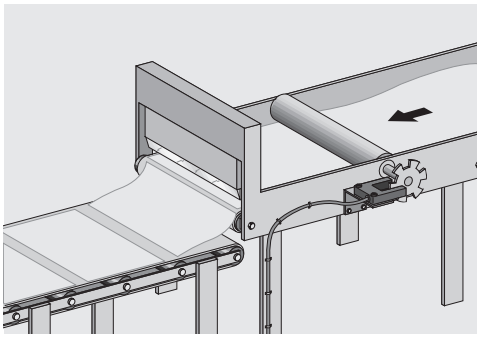


Fig. J10-286: *sincronización de cortes con guillotina.*

□ Detección de la posición de cepillos de dientes.

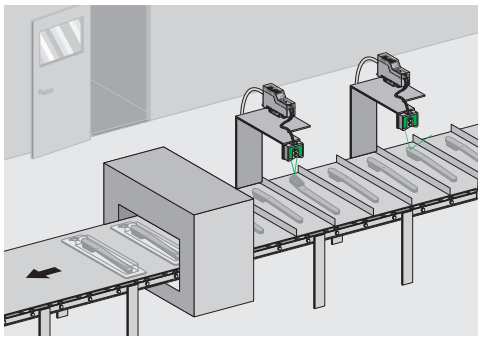


Fig. J10-287: *detección de la posición de cepillos de dientes.*

10.4.11. Compatibilidad con otra aparamenta

Circuitos de corriente continua
Principales asociaciones

Tipo de detectores	Tipo 3 hilos PNP o NPN, salida estática					Tipo 5 hilos, salida relé				
	XUD-H/J XUM-H/J XUV-H/J		XUB-H/J, XUP-H/J XUG-H, XUL-H/J XUE-H, XUJ-K XUR-H			XU·-F/M/T/S				
Corriente de salida I (mA)	I ≤ 100		I ≤ 200			I ≤ 2000, P ≤ 100 W				
Tensión de alimentación (V)	12	24	12	24	48	12	24	48	110	230
Contactos auxiliares y relés de automatismos, con bloques antiparásitos LA4-DE, LA4-DC, LA9-E22										
CA2-DN2, CA3-D										
CA2-E · 2										
CA2-EN3, CA2-EN4										
LP1-D09/D12/D18										
CA4-DN, LP4-D12										
RHN, RHK										
RHC, RHD, RHE, RHR, EHT						XUJ	XUJ			
Relés estáticos de potencia										
LH2-BD, GR1-F1										
Interfaces electromecánicos y electrónicos										
ABR-1E										
ABS-1, ABS-6										
LA1-LC/LD, LA4-DF/DL						XUJ				
RS1-BN, RS2-BN									XUJ	
Interfaces neumáticos y accionadores eléctricos, con bloques antiparásitarios										
PS1-E21102/E28/E29										
PVA-F102										
PVA-H2492										
Temporizadores electrónicos										
RE1-LA										
LA4-DT										
RE4		(1)		(1)	(1)					
Entradas de autómatas TSX										
TSX-17 (TSX-DMF242A), TSX-27		(2)		(2)						
TSX-DET812/DET1612		(2)		(2)						
TSX-DET3212		(2)		(2)			XUJ			
TSX-DET813/DET1613			(2)							
TSX-DET824										

Asociación posible. Asociación imposible o sin objeto.

(1) Solamente con detectores tipo 3 hilos NPN.
(2) Solamente con detectores tipo 3 hilos PNP.

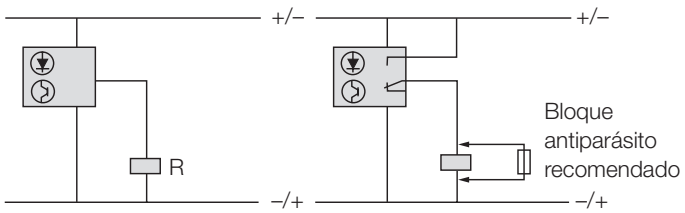


Fig. J10-288: *compatibilidad con aparamenta de corriente continua.*

Compatibilidad con otra aparamenta

Circuitos de corriente alterna
Principales asociaciones

Tipo de detectores	Tipo 2 hilos, salida estática				Tipo 5 hilos, salida relé			
	XUB-A XUL-A				XU·-F/M/T/S			
Corriente de salida I (A)	Según modelo			I ≤ 0,5 (cos φ = 0,4), P ≤ 100 VA				
Tensión de alimentación (V)	24	48	110	230	24	48	110	230
Contactores y relés de automatismos, con bloques antiparásitos LA4-DA, LA4-DE, LA9-E22								
CA2-D, CA2-E · 1								
LC1-D09/D12/D18								
LC1-D25/D32								
LC1-E								
RHN, RHK				(1)				
RHC, RHD, RHE, RHR, RHT								
Relés estáticos de potencia								
GR1-F1								
LH2-MD								
Contactores modulares								
GC1-M··				(5)				
GC1-B··	(5)				(5)			
GC3-M··								
GC3-B··	(5)							
Interfaces electromecánicos y electrónicos								
ABR-1E·····								XUJ
ABS-1, ABS-6	(2)	(3)	(4)					
RS1-BN, RS2-BN								
XUJ								
Temporizadores electrónicos								
RE1-LA/LC, LA4-DT/DR								
Entradas de autómatas TSX (sin bloques antiparásitos para detectores de salida estática)								
TSX-17								
TSX-DET812								
TSX-DET803								
TSX-DET1613								
TSX-DET824/DET1604								
TSX-DET805								

Asociación posible. Asociación imposible o sin objeto.

(1) Solamente con detectores tipo 3 hilos NPN.
(2) Solamente con detectores tipo 3 hilos PNP.

Esquema de conexión
(1) R = 22 kW/2,5 W
(2) R = 1,2 kW/2 W
(3) R = 1,8 kW/2 W
(4) R = 5,6 kW/2 W
(5) Salvo XUB-A
(6) Salvo GCI-M·4 GCI-M·6

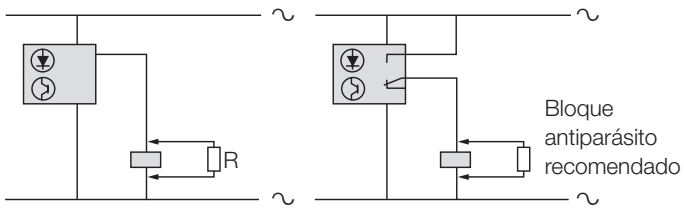


Fig. J10-289: *compatibilidad con aparamenta de corriente alterna.*

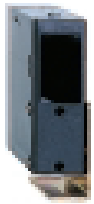
10.4.12. Detectores fotoeléctricos

Aplicaciones							
		Máquinas pequeñas, transportadores, embalaje, contaje					Control de máquinas
							
Tipo		Miniatura		Miniatura serie corta	Miniatura		Compacto
Forma	Cilíndrica	Ø 8, rosca M8 · 1				–	–
	Rectangular (l · h · p) (dimensiones en mm)	–			10 · 32 · 22 12 · 38 · 27	20 · 23 · 64	18 · 70 · 35 18 · 70 · 45
Cuerpo		Metálico	Plástico			Metálico	Plástico
Alcance (m) según sistema							
Barrera		2	4	10	7 o 8 Según modelo	4	6 o 8 Según modelo
Réflex (con reflector Ø 80 mm)		–	3	3	3 o 4 Según modelo	3	6 o 4 Según modelo
Réflex polarizado		–	–	2	2	–	4
Proximidad		0,05	0,08	0,04 o 0,10	0,1 - 0,4 - 0,7 Según modelo	0,2	0,7
Proximidad con borrado de plano posterior		–	–	–		–	0,25 o 0,15 Según modelo
Grado de protección		IP673	IP653	IP671		IP673	IP671
Alimentación	=	■	■	■	■	■	■
	∿	–	■	–	–	–	■
	⏦	–	–	–	–	–	■
Salida		Estática					Estática Relé 1 NANC
Conexión							
Cable		■	■	■	■	■	
Conector		■	■	■	■ (XUM-L)	■	
Bornas con tornillo		–	■	–	–	–	
Tipo de aparato		XUA	XUB		XUM XUM-L	XUP	XUL

Otras realizaciones.

Amplificadores tiempo compacto para fibras ópticas de vidrio.
Amplificadores para cabezas ópticas.
Detectores de salida analógica.
Detectores para lectura de referencias.

Tabla J10-290: *presentación de tipos de materiales.*

acceso, transportadores autónomas		Accesos difíciles, posicionamiento, contaje de objetos pequeños, temperaturas extremas	Sector terciario, construcción		
			Estándar	Seguridad de personas durante maniobras con bastidores libres y portones	Detección con señalización sonora integrada
					
	Compacto enchufable	Miniatura para fibra óptica de plástico o vidrio (amplificador separado)	Compacto serie entrada de gama	Compacto	
–	–	–	–	–	–
27 · 85 · 61	35,5 · 100 · 71	14 · 32 · 71 (ampli)	27 · 85 · 61	18 · 70 · 45 (XUL) 27 · 85 · 61 (XUJ)	27 · 85 · 61
		Plástico (ampli)	Plástico		
10	50	0,05...1,5 Según fibras	15	8 (XUL)	6
8	10	–	8	–	–
	0,2...8	–	6	4 (XUL) 7 (XUJ)	–
–	1,5	0,006...0,07 Según fibras	–	–	–
0,7 o 1,2 Según modelo	0,75 (0,2...2)	–	–	–	–
	IP672	IP64 o IP66 (ampli) IP64 (fibras)	IP671		IP401
■	■	■	–	–	–
–	–	–	–	–	–
■	■	■	■	■	■
	Estática Relé 1 NANC	Estática	Relé 1 NANC	2 relé 1 NC	Relé 1 NC + 1 NA
–	–	■	–	■ (XUL)	–
■	–	–	–	–	–
■	■	■	■	■ (XUJ)	■
XUJ	XUE	XUD	XUJ-L	XUL-G XUJ-G	XUJ-B

Detectores para detección de materiales transparentes
Detectores para control de temperatura.

10.5. Detectores de presencia

Pequeño material. Detector de movimiento serie SM200:

Características técnicas:
- Tensión nominal: 250 V + 15 %.
- Potencia nominal: 500 W.
- Consumo: 250 mW
- Alcance máximo de detección: 12 m.
- Angulo de detección horizontal: 18°.
- Angulo de detección vertical: 10°.
- Temporización de desconexión: ajustable de 10 segundos a 5 minutos.
- Sensibilidad de iluminación ajustable.

Aplicaciones

Interruptor con conexión automática de cualquier tipo de carga eléctrica, mediante detección del calor generado por personas u objetos que se desplacen dentro un campo de detección.

La desconexión se produce automáticamente transcurrido un período de tiempo determinado previamente.

Tras una detección y consecuente conexión de la carga, cualquier nueva detección genera el rearme automático del temporizador.

La conexión del mecanismo y la carga se puede realizar de cualquiera de las dos formas reflejadas en el esquema (solución 1 0 2), indistintamente.

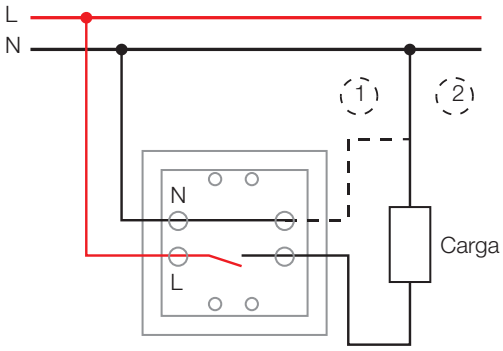


Fig. J10-291: *esquema de conexionado del detector de presencia de la serie de pequeño material SM200.*

Detectores de movimiento CDM y CE30:

Descripción (Fig. J10-292)

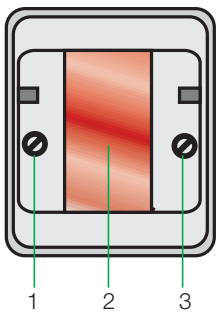


Fig. J10-292: *carátula de regulación.*

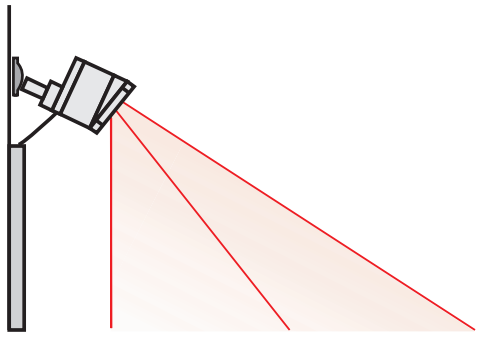


Fig. J10-293: *forma de colocación.*

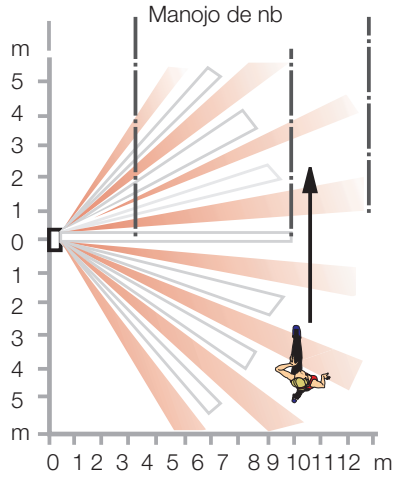
- 1 - Regulación del tiempo de mantenimiento del alumbrado después de la no detección de movimiento. Regulable de 40 segundos a 8 minutos.
- 2 - Lentilla óptica sensible a las radiaciones térmicas.
- 3 - Regulación de la célula crepuscular de 5 a 300 Lux.

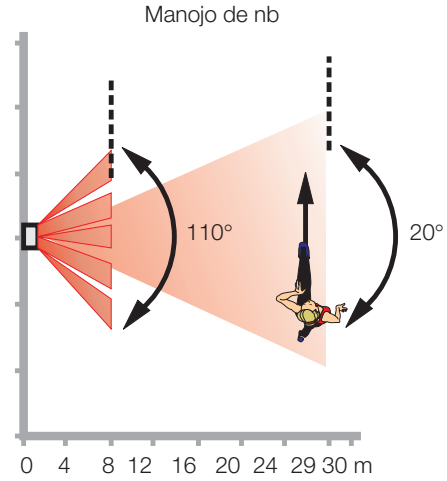
Instalación

Para un buen funcionamiento debemos respetar las siguientes condiciones de instalación:

■ CDM: ver Figs. J10-293 y J10-294.
■ CE30: ver Figs. J10-293 y J10-295.

El paso debe efectuarse de forma perpendicular a la zona de vigilancia del aparato.





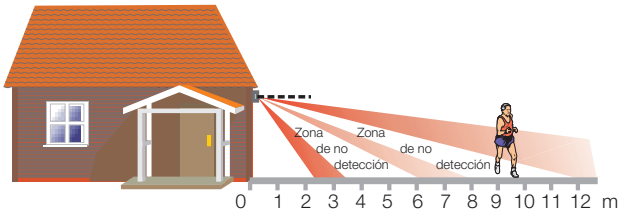


Fig. J10-294: *Zona de detección del CDM.*

■ Barrido horizontal: el haz debe ser cortado transversalmente para que haya detección.
■ Barrido vertical: 3 series de haces vigilan cada una una de las zonas:
□ 1.ª zona la cubren tres haces.
□ 2.ª zona la cubren 7 haces.
□ 3.ª zona la cubren 8 haces.
El ajuste debe ser preciso.

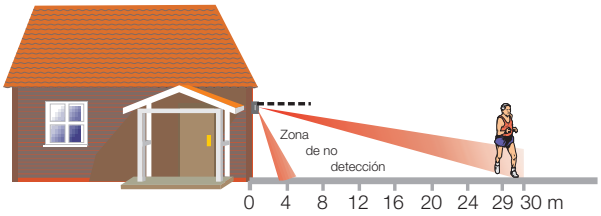


Fig. J10-295: *Zona de detección del CE30.*

■ Barrido horizontal: el haz debe ser cortado transversalmente para que haya detección.
■ Barrido vertical: 2 series de haces vigilan cada una una de las zonas:
□ 1.ª zona la cubren 5 haces.
□ 2.ª zona la cubre 1 haz.
El ajuste debe ser preciso.

Utilización

Se destinan a la percepción de movimiento para ejecutar una orden automática sobre unos receptores.

Se utilizan para activar o desactivar el alumbrado:

■ En una vivienda, para facilitar el confort y evitar la presencia de intrusos.
■ En una tienda, para aportar economía de energía al activar solamente el alumbrado de un escaparate en el momento de detectar la presencia de público.
■ En una industria, para evitar ciertos accidentes por falta de alumbrado, actuando sobre él de forma automática.

Conexionado:

■ Esquema de la Fig. J10-296 de la página siguiente. El CDM y el CE30 vigilan y controlan la permanencia de alumbrado en un sector.
■ Esquema de la Fig. J10-297 de la página siguiente. La utilización de un conmutador CM permite obtener una activación forzada o automática del alumbrado de un sector.
■ Esquema de la Fig. J10-298 de la página siguiente. Varios CDM o CE30, conectados en paralelo, permiten controlar todo el alumbrado de una instalación y comandarlo por medio de contactores CT.

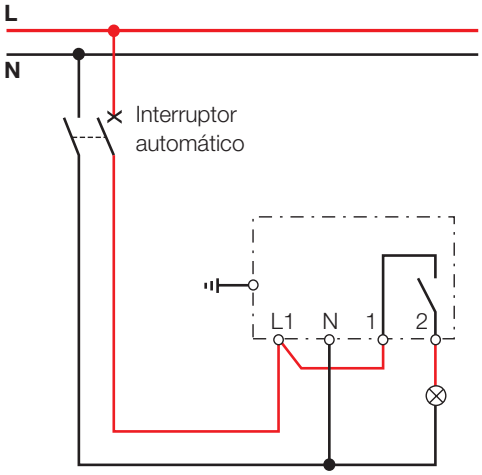


Fig. J10-296: *esquema de conexionado de los detectores de movimiento CDM o CE30.*

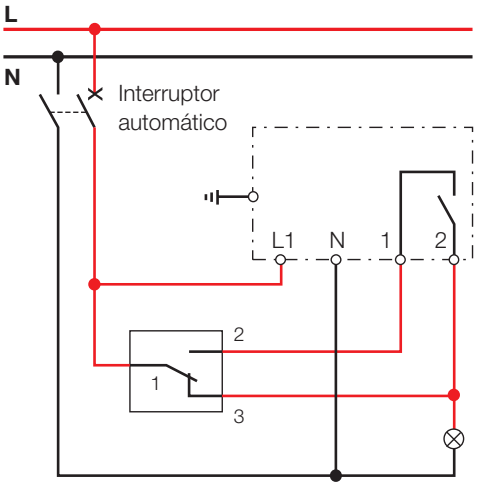


Fig. J10-297: *esquema de conexionado de los detectores de movimiento CM.*

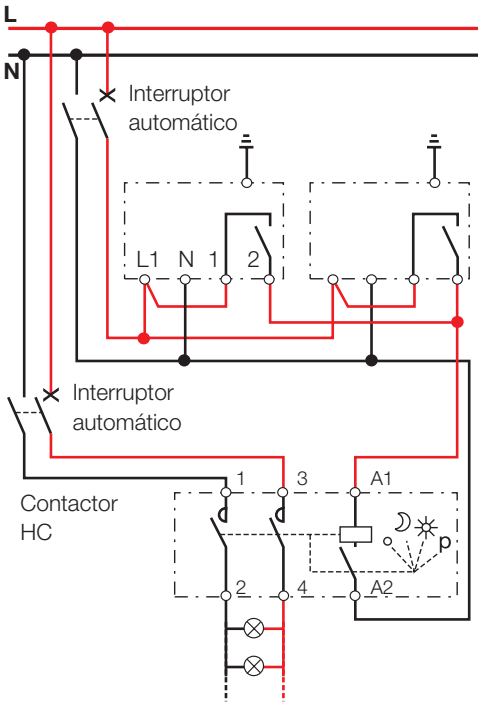


Fig. J10-298: *esquema de conexionado de varios detectores de movimiento CDM o CE30.*

J
10

Funcionamiento

Ellos captan, a través de la lentilla óptica (a una distancia, en diagonal, de 12 m uno y de 30 m el otro), las radiaciones térmicas infrarrojos “invisibles”, emitidas por las personas y otras fuentes de calor.

No emiten ninguna radiación.

Funcionan igual de día que de noche, dependiendo de la regulación del umbral de luminosidad:

■ Puesta bajo tensión de una instalación.

En el momento que detectan una presencia, activan por medio de su contacto un receptor.

■ Puesta fuera de tensión de una instalación.

En el momento que dejan de percibir la presencia, desactivan el contacto de forma temporizada, después de transcurrido un tiempo, de 40 segundos a 8 minutos, bajo previa regulación.

Notas:

■ Si en el transcurso de la temporización detectan otra presencia, ésta se para.

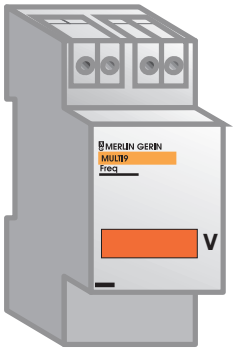
■ La temporización volverá a contar a partir de cero cuando no se detecte presencia.

11. Aparamenta de medición

11.1. Aparamenta de medida digital

Voltímetro VLT

Función
Medir en voltios la diferencia de potencial de un circuito (tensión alterna).
Características técnicas:
■ Conforme a las normas siguientes:
□ CEI 51, 278, 348.
□ VDE 0410.
■ Lectura por LED rojos: 3 dígitos – h = 8 mm.
■ Precisión: 1 % plena escala + 1 dígito.
■ Alimentación mediante fuente auxiliar: 230 V + 6 – 15 %; 50-60 Hz.
■ Consumo: 0,3 VA.
■ Conexionado: por bornes de caja para 2 cables hasta 2,5 mm^2.



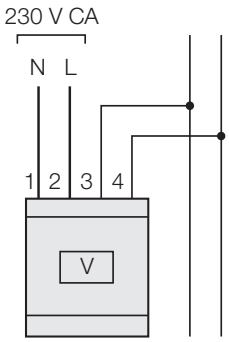
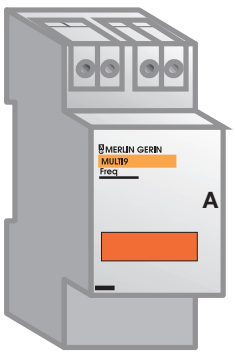


Fig. J11-001: *esquema de conexionado del voltímetro VLT.*

Amperímetro digital AMP

Función
Medir en amperios la intensidad de corriente eléctrica en un circuito.
Características técnicas:
■ Conforme a las normas:
□ CEI 51, 278, 348.
□ VDE 0410.
■ Lectura por LED rojos: 3 dígitos – h = 8 mm.
■ Precisión: 1 % plena escala + 1 dígito.
■ Alimentación mediante fuente auxiliar: 230 V + 6 – 15 %; 50-60 Hz.
■ Consumo: 0,3 VA.
■ Temperatura de utilización: de – 20 °C a + 60 °C.
■ Conexionado: bornes de caja para 2 cables hasta 2,5 mm^2.



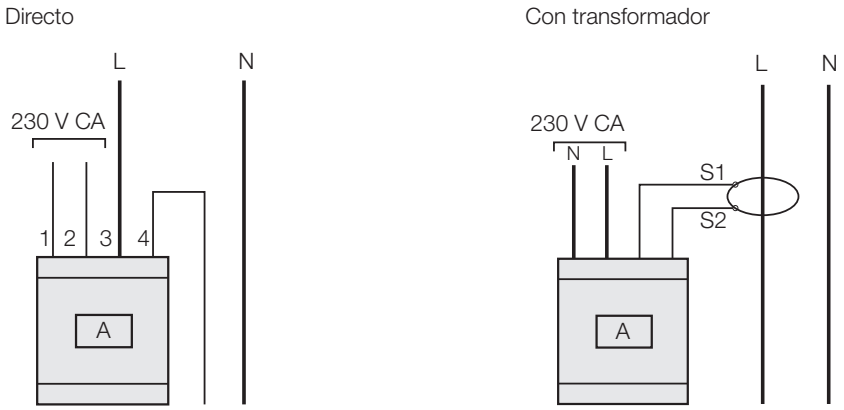


Fig. J11-002: *esquema de conexionado del amperímetro AMP.*

Frecuencímetro digital FREQ

Función

Medir en Hz la frecuencia de un circuito de 20 a 600 V:

- Precisión: 0,5 % media escala.

Características

Idénticas al voltímetro VLT digital.

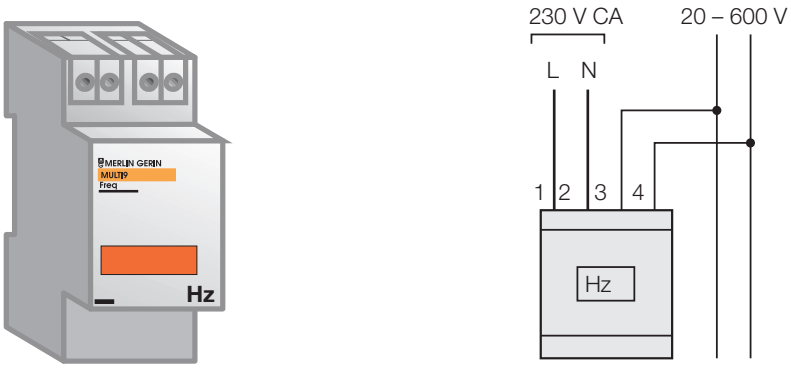


Fig. J11-003: *esquema de conexionado del frecuencímetro FREQ.*

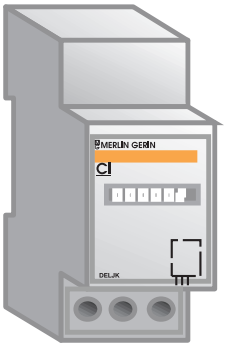
Contador de impulsos CI

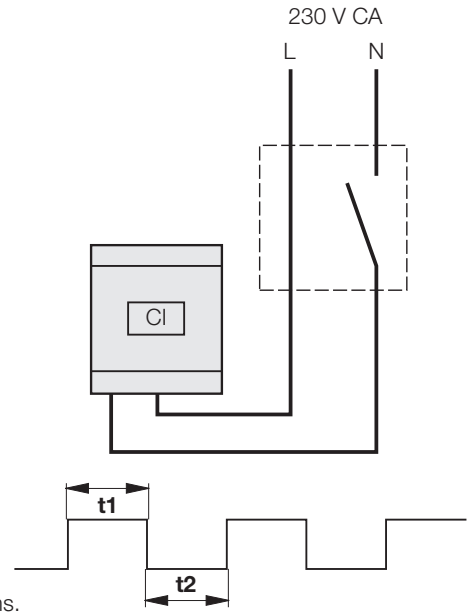
Función y utilización

Contador electromecánico (insensible a los cortes de corriente), destinado al contaje de impulsos, emitidos por detectores (contadores de energía CEr, controladores de umbrales de temperatura, controladores de paso de personas, controladores de umbrales de velocidad...), acumulando el número de impulsos.

Características:

- Tensión de alimentación y de contaje: 230 V + 10 %.
- Frecuencia: 50/60 Hz.
- Temperatura de utilización: – 10 a + 60 °C.
- Consumo: 1,3 VA.
- Contador mecánico hasta 999.999 impulsos.
- Posibilidad de puesta a cero.
- Conexionado: bornes para cable de 2,5 mm^2.





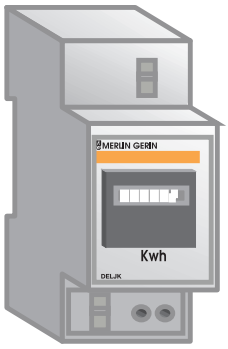
t1: tiempo mínimo impulso: 50 ms.
t2: tiempo mínimo de reposo entre 2 impulsos: 50 ms.

Fig. J11-004: *esquema de conexionado del contador de impulsos CI.*

Contador horario CH

Función y utilización:

- Contaje de horas de funcionamiento de un circuito (motor, máquina herramienta, regulación...).
- A instalar aguas abajo de un dispositivo de corte.
- Contaje máximo: 99.999,99 horas.
- Conexionado: bornes de caja hasta 2,5 mm^2.



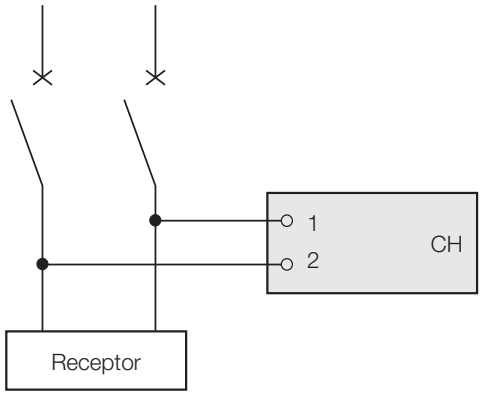


Fig. J11-005: *esquema de conexionado del contador horario CH.*

11.2. Aparamenta de medida analógica

Amperímetro AMP

Función

Mide en amperios la intensidad de corriente eléctrica de un circuito.

Características técnicas:

- Temperatura:
  - De utilización: de – 20 °C a + 50 °C.
  - De almacenamiento: de – 65 °C a + 80 °C.
- Frecuencia: 50/60 Hz.

■ Conforme a las normas siguientes:
□ NF C 42-010 y 42-100.
□ CEI 151 y CEI 413.
□ VDE 0410.
■ Aparato ferromagnético.
■ Clase: 2,5.
■ Alimentación:
□ Aparatos de lectura directa.
□ Aparatos de lectura con transformador de intensidad.

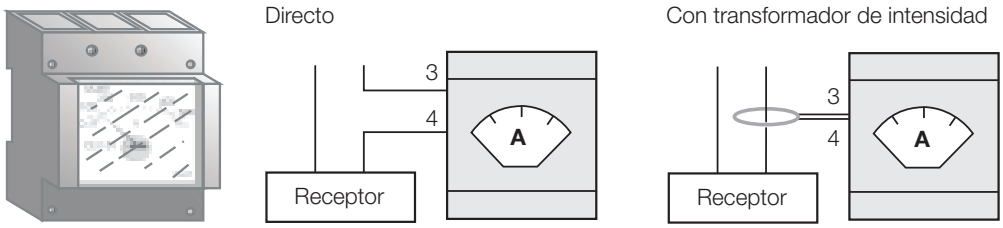


Fig. J11-006: *esquema de conexionado del amperímetro AMP.*

Voltímetro VLT

Función

Mide en voltios la diferencia de potencial (tensión) de un circuito.

Características técnicas:

■ Temperatura:
□ De utilización: de – 20 °C a + 50 °C.
□ De almacenamiento: de – 65 °C a + 80 °C.
■ Frecuencia: 50/60 Hz.
■ Conforme a las normas siguientes:
□ CEI 151 y CEI 413.
□ VDE 0410.
■ Aparato ferromagnético.
■ Clase: 2,5.
■ Conexionado: por bornes de caja para cable hasta 10 mm^2.



Fig. J11-007: *esquema de conexionado del voltímetro VLT.*

Voltímetro VLT y amperímetro AMP de superficie

Características técnicas:

■ Temperatura:
□ Funcionamiento: + 20 °C a + 40 °C.
□ Almacenamiento: – 65 °C a + 80 °C.
■ Conforme a normas CEI. 5.1.1.
■ Aparato de hierro móvil.
■ Clase 1,5.
■ Estanqueidad estándar IP520.
■ Aislamiento a masa 3 kV-50 Hz - 1 mm.
■ Tensión de choque: 1,2/scns, 5 kV.

- Posición de funcionamiento: máx. 30 vertical.
- Montaje: sobre superficie.
- Instalación: sobre tapa perforada (cofret GP y PH).

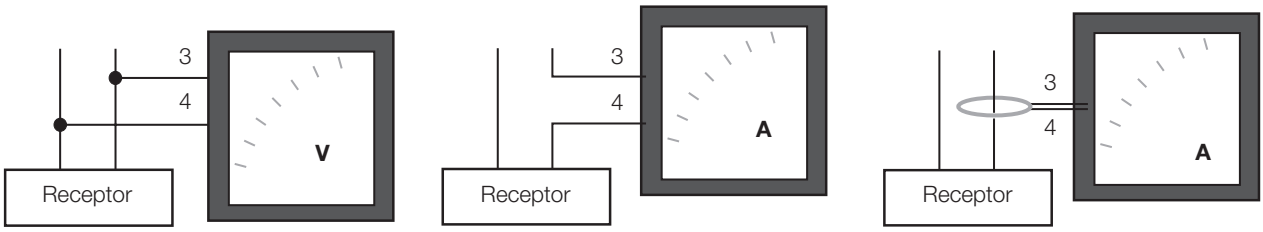


Fig. J11-008: *esquemas de conexionado del voltímetro y el amperímetro de superficie.*

11.3. Aparamenta auxiliar a la medición

Conmutador de voltímetro CMV

Función y utilización

Conmutador de voltímetro de 7 posiciones. Permite, con un solo aparato de medida, controlar las tensiones de un circuito trifásico, las simples y las compuestas, con todas las combinatorias.

Características:

- Tensión: 415 V CA.
- Normas: conforme a CEI 947-3.
- Conexionado: bornes a tornillo imperdible para conductor de 2,5 mm^2.



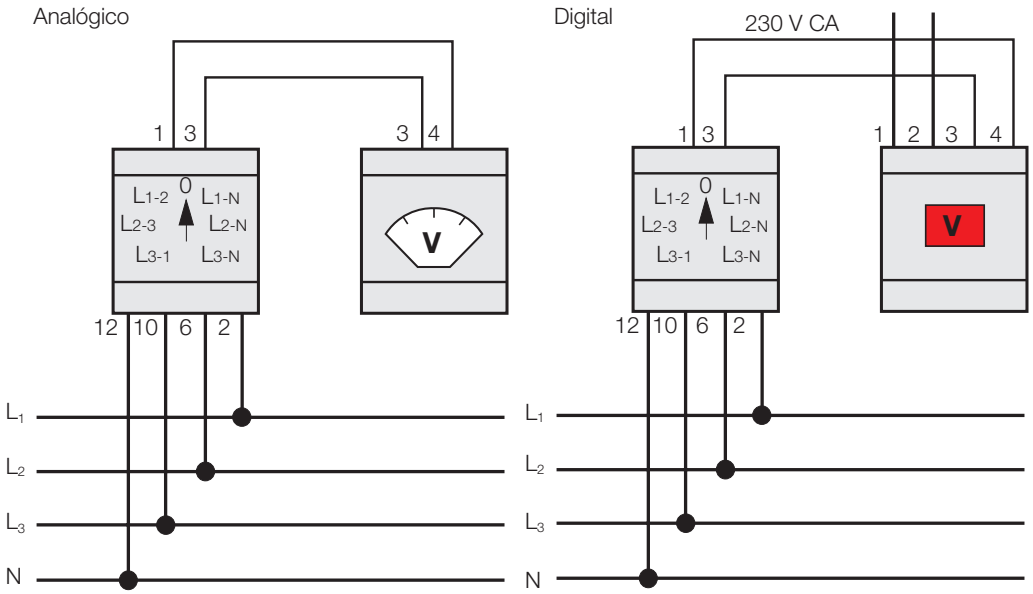


Fig. J11-009: *esquema de conexionado del conmutador de voltímetro.*

Conmutador de amperímetro CMA

Función y utilización

Conmutador de amperímetro de 4 posiciones. Permite, con un solo aparato de medida, a través de los transformadores de intensidad, controlar las intensidades de cada conductor y de un circuito trifásico.

Características:

- Tensión: 415 V CA.
- Normas: conforme a CEI 947-3, BS 5419, VDE0660.
- Conexionado: bornes a tornillo imperdible para conductor de 2,5 mm^2.

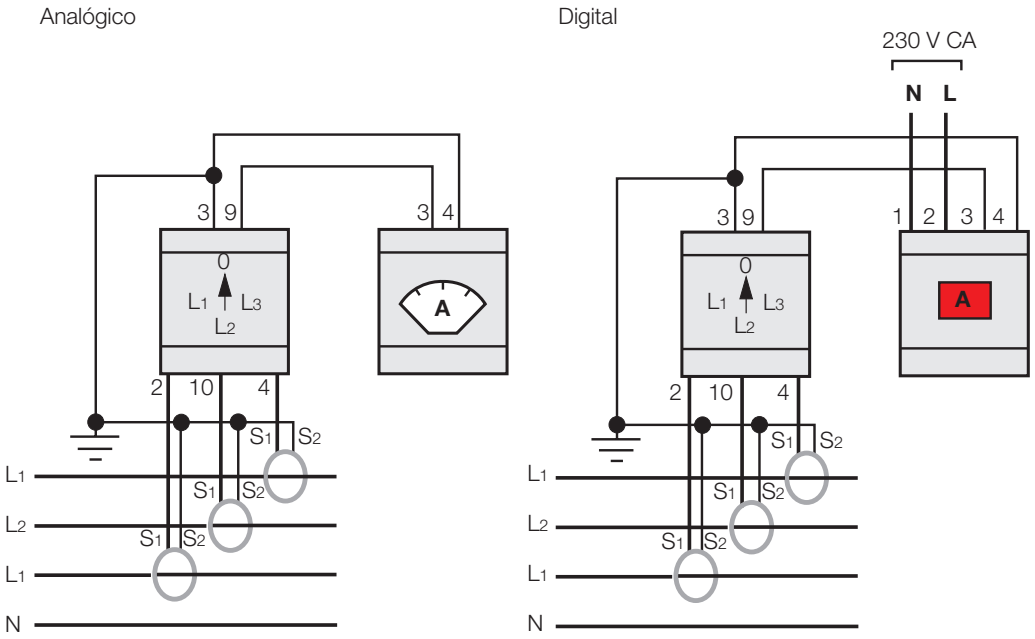


Fig. J11-010: *esquema de conexionado del conmutador de amperímetro, analógico y digital.*

Transformadores de intensidad TI

Características comunes:

- ■ Intensidad del secundario 5 A.
- ■ Potencia: de 1 a 15 VA según relación de transformación.
- ■ Bornes circuito secundario, aptos para dos cables de 2,5 mm^2.
- ■ Fijación:
- □ Solución 1: con pletina para fijar sobre carril simétrico y base para atornillar.
- □ Solución 2: con tornillo acoplable sobre pletina del primario.

Transformadores con el primario interno:

- ■ Sección máxima para embornar el conductor primario.



Relación de transformación	≤ 200/5	250/5 a 600/5	≥ 800/5
Pletinas (en mm)	15 · 10 20 · 5	30 · 10	40 · 10
Cable (Ø en mm)	16	22	30

Transformadores con el primario pasante:

- ■ Sección máxima del conductor primario pasante:
- □ Pletinas (en mm).
- □ Cable (Ø en mm).



Transformadores de intensidad TI para pletinas largas

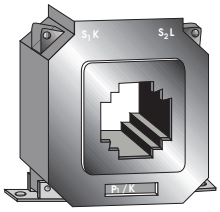
Función y utilización

Indicados para cuadros de baja tensión de 600 A, 800 A o 1000 A.

Características:

- ■ Intensidad del secundario: 5 A.
- ■ Corriente térmica: 60 In.
- ■ Corriente dinámica: 150 In.
- ■ Tensión de empleo Ue: 720 V.
- ■ Frecuencia: 50 a 60 Hz.
- ■ Potencia 10 VA.
- ■ Conexionado:
- □ Primario: máximo pletina de 80 · 10 mm o cable de 50 mm Ø.
- □ Secundario: bornes de tornillo.

Esquema de conexionado



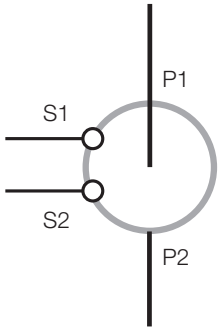
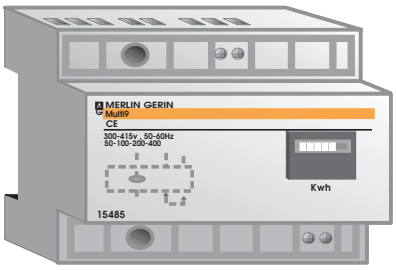


Fig. J11-011: *esquema de conexionado de los transformadores de intensidad.*

11.4. Contadores

Contador de energía monofásica CE/CEr



Descripción:

1 Entrada de potencia (fases).
2 Entrada de potencia (neutro).
3 Salida impulsional de contaje a distancia (para CEr solamente).
4 Elección del calibre “5 o 90 A”.
5 Contaje hasta 6 décadas.
6 Salida de potencia.

Utilización

El CE/CEr sirve para medir la potencia activa, con simple tarifa, consumida por un circuito monofásico a 230 V hasta 90 A, dos calibres con transformador de intensidad (TI incorporado).

Nota: La salida impulsional a distancia (contacto seco al cierre, libre de potencial) para contadores de impulsos CI, GTC, etc.
Con esta salida el contaje se realiza en tiempo real. Cada impulso equivale a 1 kW/h.

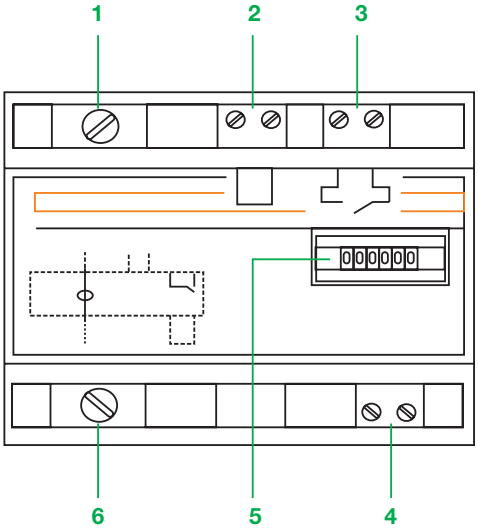


Fig. J1-012: *descripción del contador CE/CEr.*

Conexionado

En función de la intensidad a medir, existen dos posibilidades de conexión:

■ Para una medida entre 0 y 25 A, máximo: realizar un puente entre los bornes 22 y 24 (calibre In = 25 A).

■ Para una medida entre 0 y 25 A, máximo: no realizar el puente entre los bornes 22 y 24 (calibre In = 90 A).

Nota: CEr, en los bornes 19 -21 conectar el contaje a distancia.

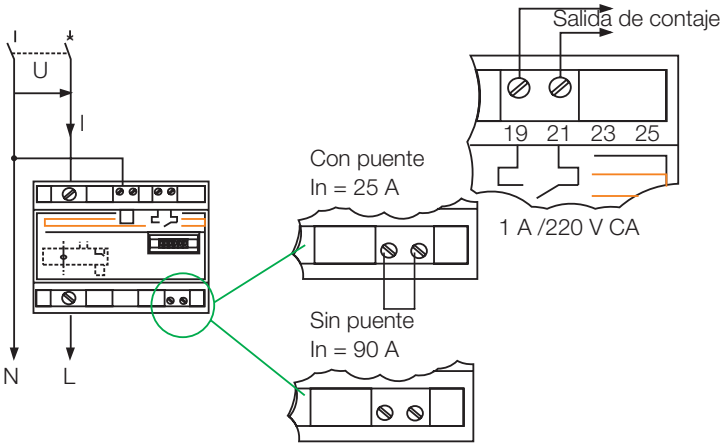
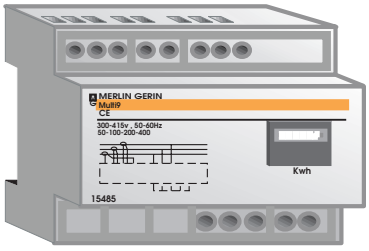


Fig. J11-013: *forma de conexionado del CE/CEr.*

Contador de energía trifásica CE/CEr



Descripción:

1 Entrada de los secundarios del transformador 5 A, corriente I1, I2 e I3.
2 Borne común de los transformadores de corriente (Ic): no conectar a tierra.
3 Borne de entrada del neutro.
4 Bornes de entrada de las fases.
5 Salida impulsional de contaje a distancia (para CEr solamente).
6 Contaje.
7 Entrada del selector de transformadores de intensidad.
8 Puente a realizar en función de la relación de intensidad de los tranformadores TI.

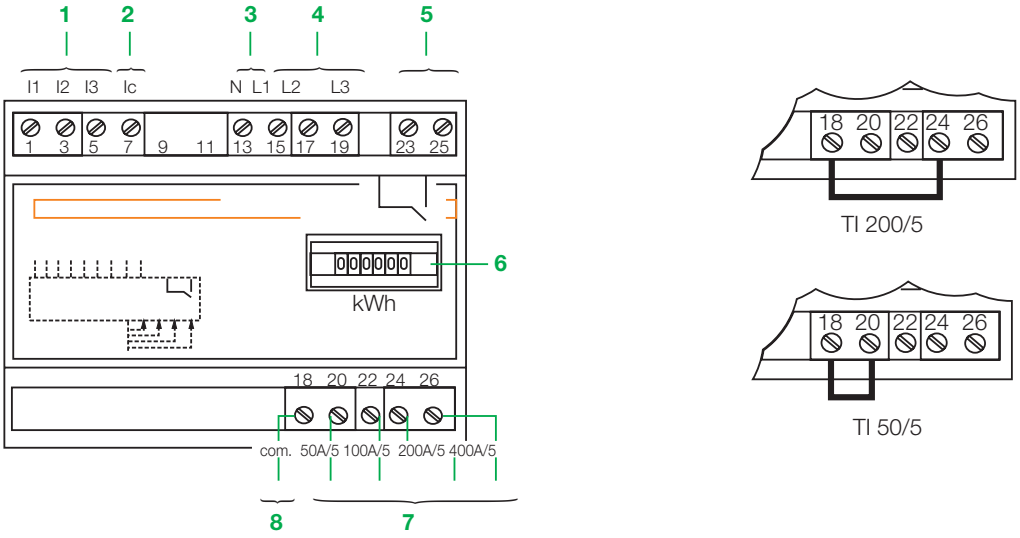


Fig. J1-014: *descripción del contador CE/CEr.*

Utilización

El CE/CEr sirve para medir la potencia activa, con simple tarifa, consumida por un circuito trifásico (con o sin neutro) a 230 o 400 V hasta 400 A.
La medición se realiza obligatoriamente por medio de transformadores de intensidad, un TI en cada fase de relación In/5 A.

Nota: La salida impulsional a distancia (contacto seco al cierre, libre de potencial) para contadores de impulsos CI, GTC, etc.

Procurar no utilizar los transformadores de intensidad a I máximo: utilizar un transformador 100/5 para una lectura de 50 A y no el transformador 50/5 A.

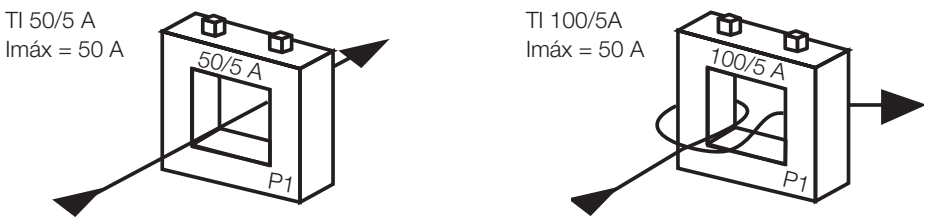


Fig. J11-015: *situación del primario.*

J
11

Configuración

Para utilizar un transformador de intensidad de relación de transformación defe-rente de % 0-100-200-400/5, aplicar a la lectura un coeficiente igual al valor del primario partido por el valor de la borna utilizada.

Ejemplo: TI = 300/5 A; borne 100 A.

Coeficiente 300/100 = 3.

Conexionado

Después de la conexión de los bornes de corriente/tensión, puntear los bornes según la relación de transformación, correctamente.

¡Atención!: la conexión del neutro es obligatoria.

Nota: La salida impulsional a distancia (contacto seco al cierre, libre de potencial) para contadores de impulsos CI, GTC, etc.

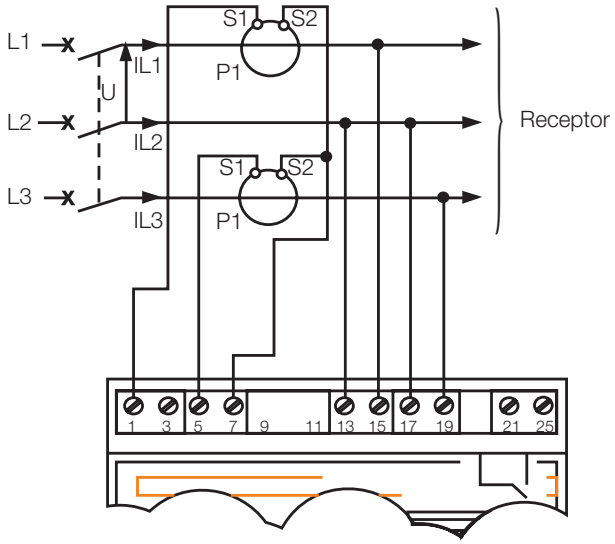


Fig. J11-016: *conexionado, esquema de tres hilos.*

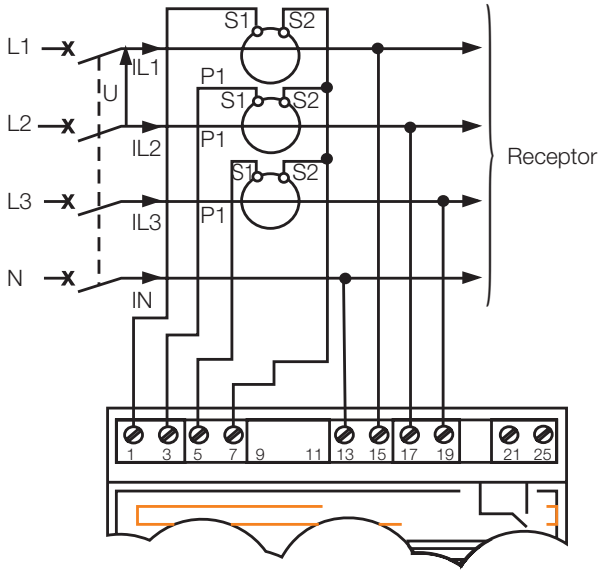


Fig. J11-017: *conexionado, esquema de cuatro hilos.*

12. Señalización y alarmas técnicas*

12.1. Señalización luminosa, línea multi 9

Pilotos luminosos V

Función y utilización:
- ■ Señalización luminosa de un suceso.
- ■ Utilización doméstica, sector terciario e industrial.

Características:
- ■ Piloto con difusor y lámpara de neón a 220 V:
- □ Desmontable.
- □ Tensión de cebado: 60 V.
- ■ Potencia máxima de las lámparas < 1,2 W.
- ■ Conexionado bornes para cable de hasta 10 mm^2.
- ■ Colores: incoloro, rojo, verde, amarillo, azul.

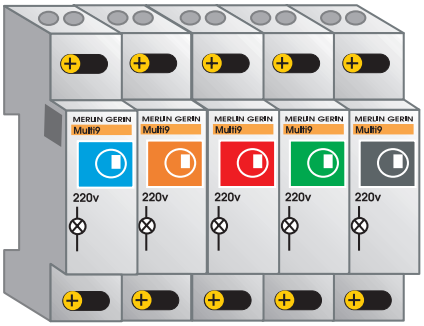


Fig. J12-001: *pilotos luminosos serie multi 9.*

12.2. Señalización sonora

Timbre SO/zumbador RO

Función y utilización
Señalización sonora en sector doméstico y terciario.
Consumo: 3,6 VA a 12 V y 5,5 VA a 220 V.
Conexionado: bornes para cable de hasta 4 mm^2.
Nivel sonoro RO: 70 dBA; 80 dBA.



Fig. J12-002: *timbre SO/zumbador RO.*

* Ver reglamentación en páginas J/1055 a J/1058.

Transformador de timbre y seguridad

Función y utilización:
- Obtención de tensión muy baja > 24 V.
- Separación eléctrica entre primario y secundario.
- Doble aislamiento con cubrebornes.
- Utilización de conformidad a la norma NF C 52-210.

Características:
- Tensión de primario: 220/240 V.
- Homologado: por NF USE.
- Conforme a norma NF C 52-210.

Conexionado: bornes para cable de 4 mm^2.

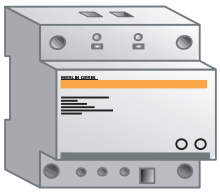


Fig. J12-003: *transformador de timbre y de seguridad.*

12.3. Alarmas técnicas

Las alarmas técnicas están destinadas a detectar las anomalías o fallos técnicos de calefacción, ventilación, refrigeración, ascensores, montacargas...
Se utilizan principalmente en hospitales, hoteles y restaurantes, centros administrativos, comercios, edificios de pública concurrencia...
Estos sistemas constituyen una central de control, con posibilidad de hasta 60 líneas de detección:
- La central de alarmas permite una señalización sonora y visual de la detección de las anormalías.
- Permite mandar toda la información técnica de las alarmas a otro lugar.
- Permite mandar órdenes de desconexión de interruptores o de cierre de válvulas de gas, de apertura de interruptores o la conexión de una sirena...

Elección de una central

La elección de una central de alarmas depende del número de circuitos de detección.

Central ref.	Número de líneas	Tipo de contacto	Relación de síntesis	Relación de señalización	Salida de servidumbre
ATo4x	4 a 28	al cierre o a la apertura	RS, RSv, RSh		Sí
AT12	12	al cierre o a la apertura	BRS	RT12	Sí
AT36	36	al cierre o a la apertura	BRS	RT36	Sí
AT60	60	al cierre o a la apertura	BRS	RT60	Sí

Tabla J12-004: *elección de una central de alarmas.*

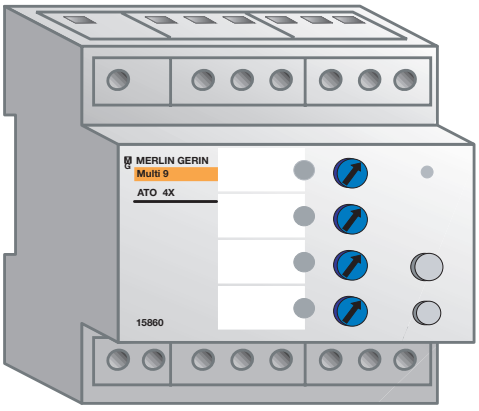
Alarma técnica ATo4x

Generalidades

Módulo de base con 4 entradas de detección y con contactos secos. Estas entradas son configurables con la ayuda de conmutadores de 2 posiciones (NO-NF).
Se asocia un piloto a cada entrada para indicar si entra en defecto.
Un buzzer integrado se activa en el momento en que un defecto es detectado sobre una entrada: autonomía de 24 horas (acumulador o batería de cadmio-níquel), con indicador rojo de fin de autonomía.
Una conexión bifilar permite mandar información sintetizada hasta 4 cajas.
Existe, a disposición, un contacto inversor para órdenes de emergencia a distancia o para una señal telefónica: calibre del contacto 8 A a 250 V. cos φ = 1.

Asociación

Permite colocar, uno al lado de otro, hasta 7 módulos ATo4, transmitiéndose información por medio de una unión óptica, circulando de la izquierda a la derecha.
La comunicación óptica se realiza a través de ventanas que se pueden cerrar por medio de una cubierta.



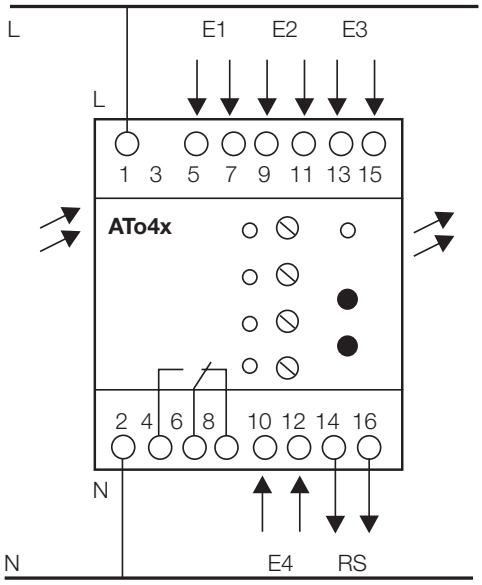


Fig. J12-005: *esquema de conexionado ATo4x.*

Cuando los equipos deben colocarse en líneas de montaje diferentes, un repetidor de señal óptica (RPo) permite comunicar una línea con la otra.

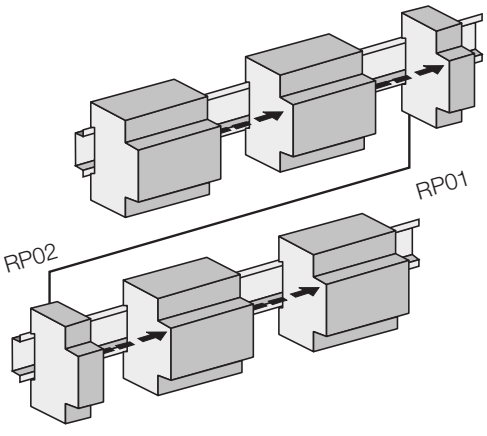


Fig. J12-006: *uniones ópticas en filas diferentes.*

Descripción:

1 Unión óptica.
2 Bornes de conexión.
3 Piloto bicolor:
- Verde: ningún defecto.
- Rojo: defecto en la correspondencia.

4 Conmutador de configuración del contacto de entrada:
- NO: normalmente abierto.
- NF: normalmente cerrado.

5 Piloto de fin de autonomía de la batería.
6 Zumbador integrado.
7 Pulsador Test piloto, zumbador, relé.
8 Paro del zumbador.
9 Identificación de entradas.

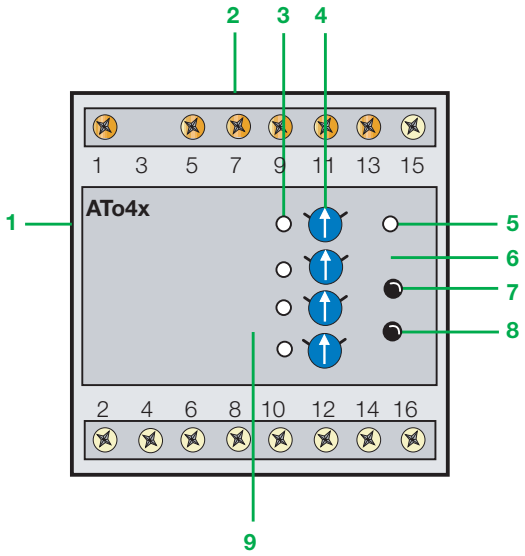


Fig. J12-007: *carátula del ATo4x.*

Funcionamiento

Asociada a los contactos de vigilancia (contactos secos tipo de fin de carrera, termostatos...), la alarma ATo4x centraliza 4 líneas de detección de anomalías:

■ En el momento que un defecto es detectado en una entrada:
- El piloto correspondiente en la carátula se ilumina.
- El zumbador se activa.

■ La unión óptica permite:
- La utilización de (7 · 4 = 28) líneas de detección por yuxtaposición de elementos ATo4x.
- Una sola conducción bifilar para la relación de síntesis.
- La comunicación óptica entre los elementos de una misma línea en un cofret.

Conexionado

E1 a Ea: 4 entradas para líneas de detección.

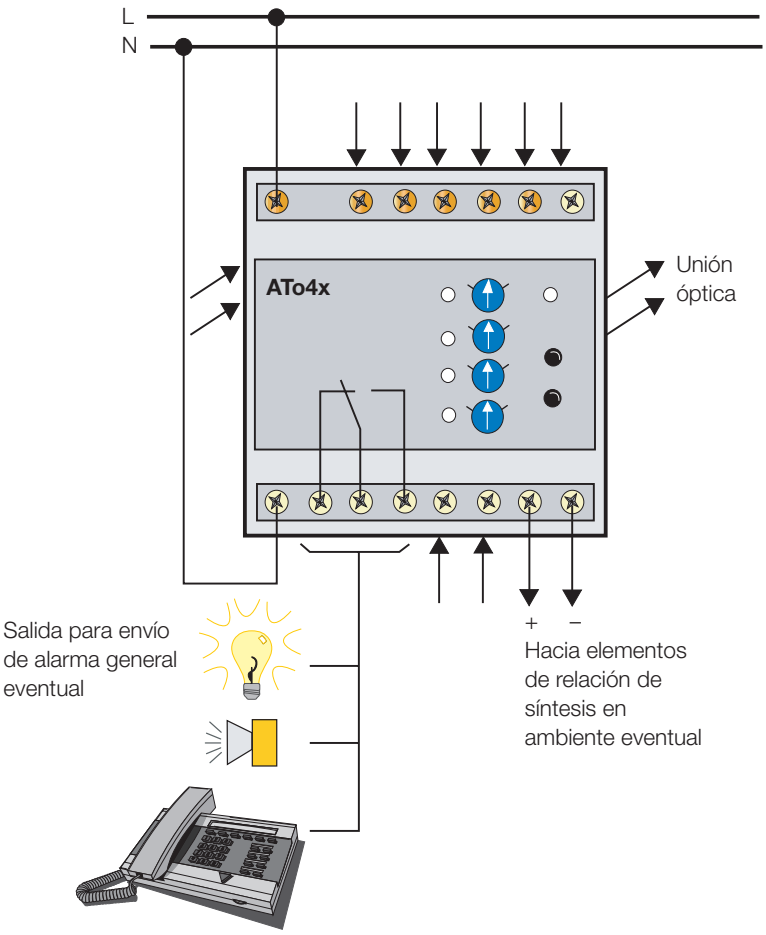


Fig. J12-008: *esquema de conexionado.*

Características:

■ La unión óptica permite incrementar, con muy poco cableado, el número de entradas.
■ 2 pulsadores en la carátula:
□ El veredicto con señal acústica, visual o de relé.
□ Test, DEL, buzzer y relés.
■ Bornes de carga para cable de 2,5 mm^2.
■ Tensión (V CA): 230 V/50-60 Hz.

Auxiliares RPo

Generalidades

El receptor óptico, compuesto de 2 módulos RPo1 y RPo2, permite la transmisión de información entre aparatos ATo4x, situados en dos hileras diferentes de un cuadro eléctrico.
La comunicación es de izquierda a derecha:
■ El RPo1 a la derecha del último de la primera hilera.
■ El RPo2 a la izquierda del primero de la segunda hilera.

Características:

■ Tensión de alimentación: 230 V CA +10 %.
■ Ferecuencia: 50 Hz +10%.
■ Consumo: 5 VA.
■ Insensibles a microcortes de < 0,2 s.
■ Conexionado: bornes de carga para conductor de hasta 2 · 2,5 mm^2.
■ En ausencia de la tensión, la comunicación óptica no es segura.
■ Unión entre dos módulos por hilo, máximo 3 m.

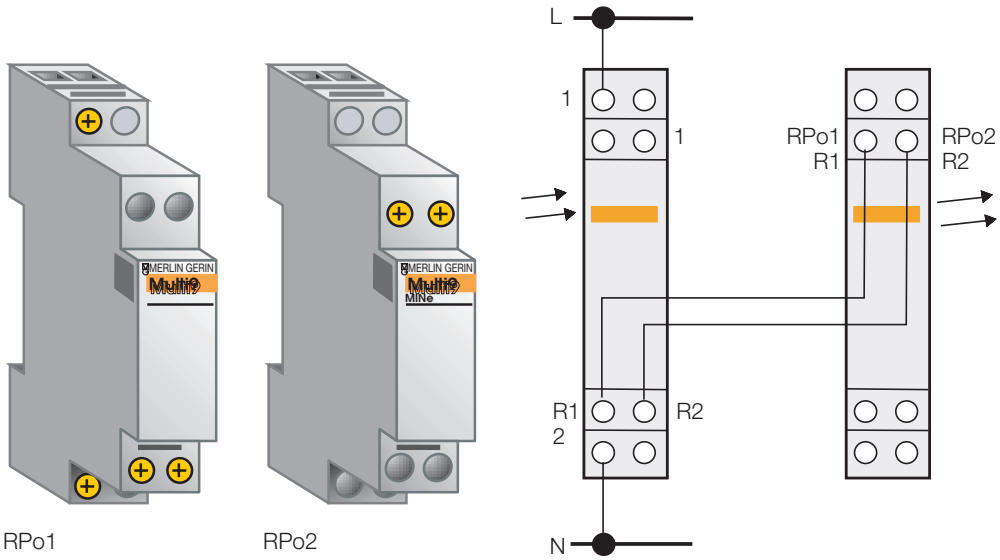


Fig. J12-009: *conexionado auxiliar RPo.*

12.3.1. Relación de síntesis RS, RSv, RSh

Relación de síntesis RS

La señalización de los defectos se efectúa en los pilotos de la carátula.

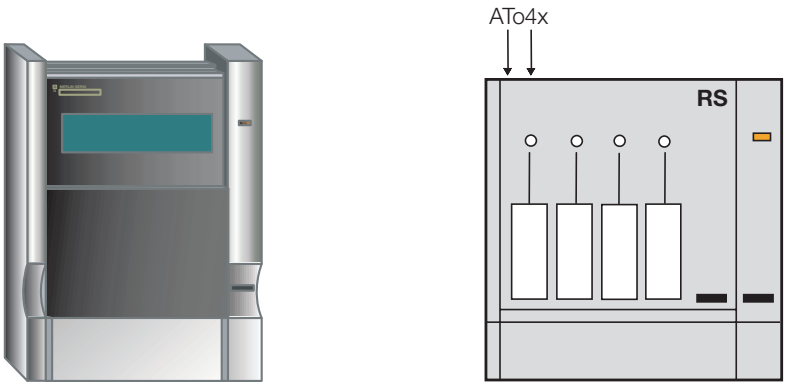


Fig. J12-010: *equipo relación de síntesis RS.*

Esta caja dispone de 4 pilotos de defecto y de un bezzer.
Se pueden asociar 4 cartas, como máximo, a un módulo ATo4x.

Relación de síntesis RSv

La señalización de los defectos se realiza sobre un display de cristal líquido (LCD).
Permite memorizar un máximo de 28 defectos (por asociación de 7 módulos ATo4x en cascada).
La programación de los mensajes se realiza por medio de 4 pulsadores. Estos mensajes son automáticamente telecargados en las cajas de relación de síntesis (máximo 8 elementos de relación).
La pantalla representa 2 líneas de 16 caracteres; el mensaje se programa con una línea de 16 caracteres.

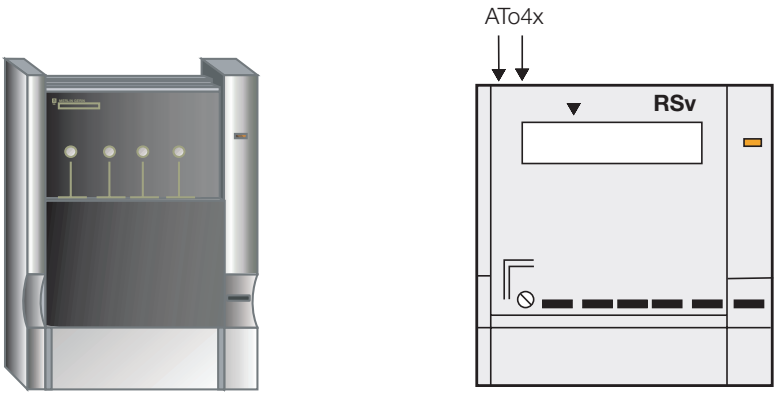


Fig. J12-011: *equipo relación de síntesis RSv.*

Relación de síntesis RSh

Las mismas características que el RSv, incluyendo fechador horario y una memoria para consultar los últimos 52 defectos.

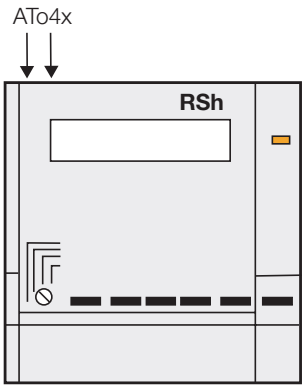


Fig. J12-012: *equipo relación de síntesis RSh.*

Descripción:

1 Piloto (LED):
- verde: OK
- rojo: defecto (alarma).

2 Piloto (LED): rojo fin de autonomía.
3 Pulsador reset de pilotos y zumbador.
4 Pulsador Test: para pulsadores y zumbador.
5 Pulsador “Valid”: validación del mensaje de alarma.
6 Pulsador “OK”: validación del carácter.
7 y **8** Pulsador para desglosar los caracteres.
9 Pantalla de cristal líquido de 2 líneas de 16 caracteres.
10 Conmutador dos posiciones: de vigilancia y programación.
11 Conmutador 4 posiciones: vigilancia, programación, puesta en hora e historia (52 defectos).

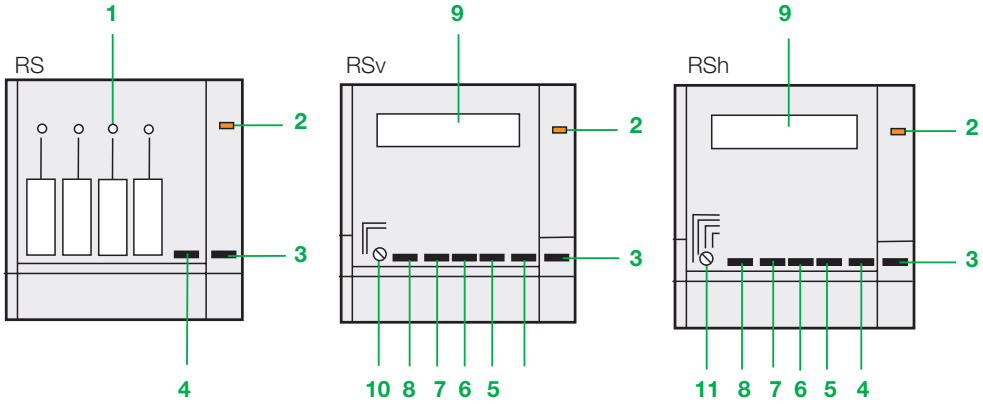


Fig. J12-013: *carátula de los RS, RSv y RSh.*

Utilización

Asociados a un módulo ATo4x, estos elementos de relación de síntesis permiten el reenvío de defectos a distancia, en ambiente, por señalización luminosa y sonora (RS), o por pantalla de cristal líquido (RSv y RSh).

Conexionado:

■ Una unión bifilar polarizada comunica los elementos de relación de síntesis con el módulo ATo4x (bornes 14-16); cable telefónico 9/10º (0,75 mm^2) apantallado si > 100 m.

■ Distancia: < 150 m.

■ Esta unión debe conectar desde el primer módulo hasta el último.

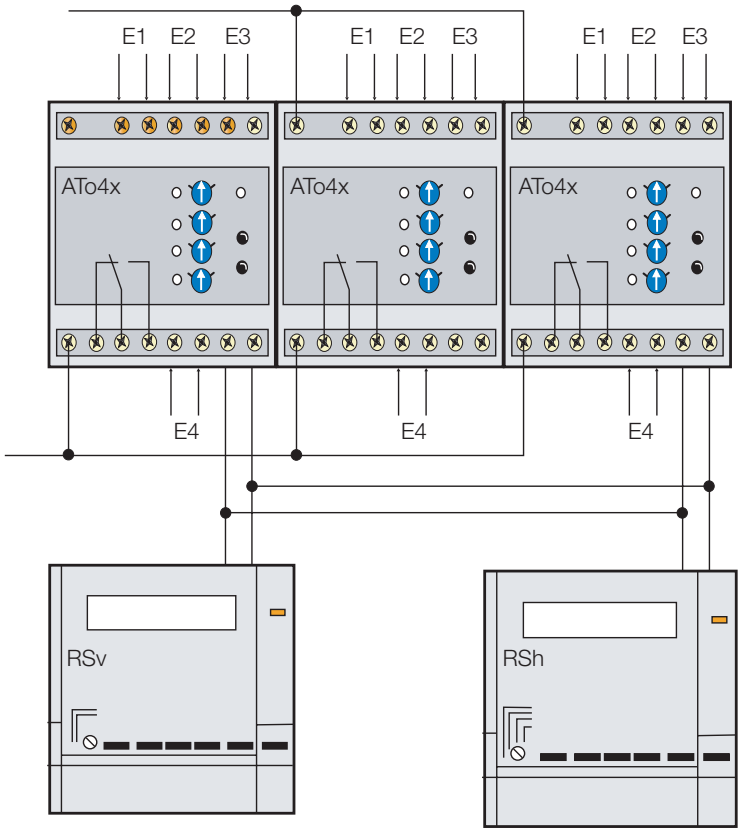


Fig. J12-014: *conexionado de los RS, RSv y RSh.*

Funcionamiento

Los elementos de relación de síntesis son alimentados desde el ATo4x a los que están asociados.

Hasta 4 elementos de síntesis en paralelo pueden ser asociados a un solo ATo4x u 8 elementos en paralelo sobre varios ATo4x (7 máximo).

Combinación máxima de elementos de relación de síntesis													
1 sólo ATo4x (para 1, 2, 3 o 4 líneas de detección)	4 elementos de relación de síntesis máx.: RS, RSv y RSh a elegir												
	RS	4	–	–	3	3	–	–	2	2	–	1	1
	RSv	–	4	–	1	–	3	1	2	–	2	3	–
	RSh	–	–	4	–	1	1	3	–	2	2	–	3
	Total	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Varios ATo4x (máx. 7) (para entre 5 y 28 líneas de detección)	RSv		8		–		4		2		5		1
	RSh		–		8		4		6		3		7
	Total		8		8		8		8		8		8

Tabla J12-015: *posibilidades de acoplamiento de los elementos de síntesis.*

Características:

- Alimentado por módulo de base.
- Autonomía de 24 h (acumulador o batería cadmio-níquel integrada).
- 1 pulsador de desactivación del piloto.
- Uniones AT: realizable con conductor de 9/10 multipares apantallado.
- Equipado con una caja de protección ambiental.

12.3.2. Equipos y centrales

Equipos de 12, 36 y 60 líneas de detección

Las centrales de alarma AT12, AT36 y AT60 reagrupan un máximo de 12, 36 y 60 líneas de detección.

Las líneas recogen las anormalías y fallos técnicos (calentamiento, ventilación, grupo de refrigeración, máquinas industriales, ascensores montacargas...).

El cuadro permite una señalización acústica y visual, así como la localización de la anormalía.

Relación de señalización

Las cajas de relación de señalización reenvían todas las informaciones de la central.

Relación de síntesis

Las relaciones de síntesis reenvían la indicación de la anormalía sin localización ni identificación.

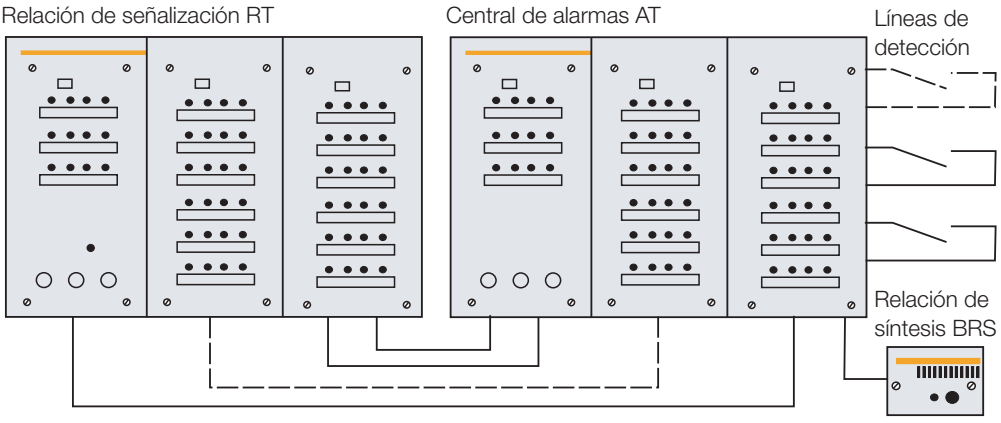


Fig. J12-016: *equipos de 12, 36 y 60 líneas.*

Centrales de alarmas técnicas AT12, AT36, AT60

Permiten controlar en permanencia 12, 36 o 60 líneas de detección con cartas de 4 líneas.

Utilización:

■ Manual: por acción voluntaria (pulsador de alerta de una cabina de ascensor, apertura de una salida de socorro).

■ Automática: por superación del umbral o cambio del estrado de un detector (presostato, termostato, captador de nivel...).

■ Reenvío de la información de un defecto (sin localización) sobre centrales de información técnica (por carta de servidumbre general y módulo de interface de 4 entradas).

Instalación

En ambiente, sobre muro o en el suelo, montaje saliente.

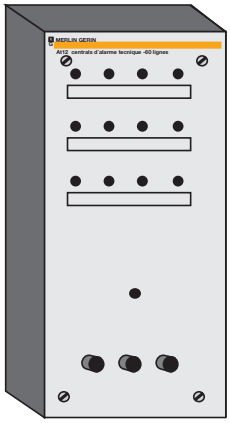


Fig. J12-017: *AT12.*



Fig. J12-018: *AT36.*



Fig. J12-019: *AT60.*

Características técnicas:

■ Tensión de alimentación: 220 V CA - 50-60 Hz.

■ Batería: 6 V CC, 0,5 Ah cadmio-níquel.

■ Caudal permanente 100 mA.

■ Consumo:

□ De vigilancia: 3 mA.

□ 1 alarma + zumbador: 14 mA.

□ Alarma suplementaria: 10 mA.

■ Elección de los contactos a emisión de tensión (ET) o a falta de tensión (MT) por línea.

■ Equipado con:
□ 1 zumbador.
□ 1 piloto de carga/sector.
□ 1 pulsador, zumbador...
□ 1 pulsador de desactivación del piloto.
□ 1 pulsador de test de pilotos y zumbadores.
□ 1 salida para relación de síntesis BRS.
□ 12, 36 o 60 salidas por relación de señalización RT12, 36 y 60.

Conexionado:

■ Bornes de carga hasta 2 mm^2.
■ Uniones AT: realizable con conductor de 9/10 multipares apantallado.
■ Longitud máxima: 1.500 m.
■ Indice de protección: IP30,1.
■ Temperatura de funcionamiento: – 20 °C a + 40 °C.

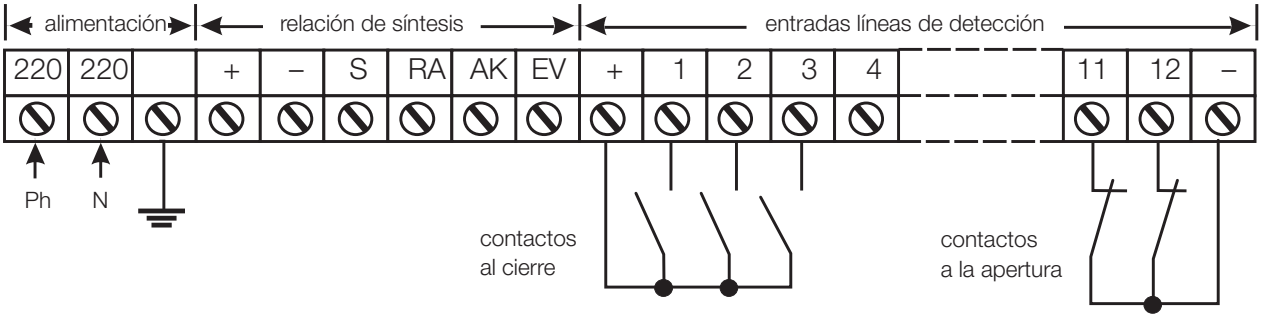


Fig. J12-020: *bornero AT.*

Accesorios:

■ Carta de detección, 4 líneas:
□ Se monta por fijación automática en la central de alarmas técnicas.
□ Equipo de 4 pilotos de alarma.
■ Carta de servidumbre general:
□ Se monta por fijación automática en la central de alarmas técnicas.
□ Permite una relación de información cualquiera que sea la línea con alarma.
□ 1 contacto OF 1 A.

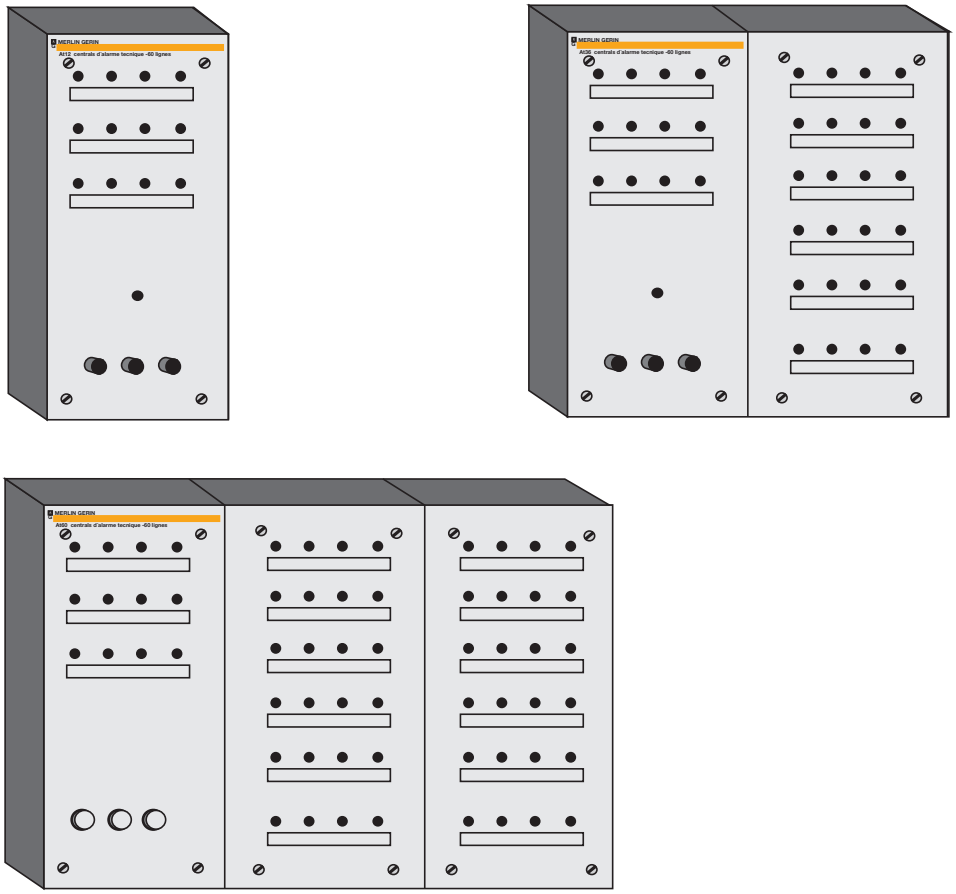
12.3.3. Relación de señalización RT12, RT36, RT60

Asociado respectivamente a centrales AT12, AT36 y AT60. Permiten el reenvío de la totalidad de información de las alarmas.
Permite montar 3 RT por central AT.

Características técnicas:

■ Suministrados en condiciones de ser cableados directamente a las salidas de las centrales correspondientes.
■ Tensión de alimentación: 6 V CC.
■ Consumo:
□ 1 piloto + 1 zumbador: 20 mA.
□ Por un piloto suplementario 10 mA.
■ Equipado con:
□ Pilotos de alarmas.
□ 1 pulsador, zumbador...
□ 1 pulsador de desactivación del piloto.
□ 1 pulsador de test de pilotos y zumbadores.
■ Conexionado para conductor hasta 2,5 mm^2.
■ Uniones AT: realizable con conductor de 9/10 multipares apantallado.

- Longitud máxima: 1.500 m.
- Fijación por conector.
- Indice de protección: IP 30,1.
- Temperatura de funcionamiento: – 20 °C a + 40 °C.



Conexionado AT

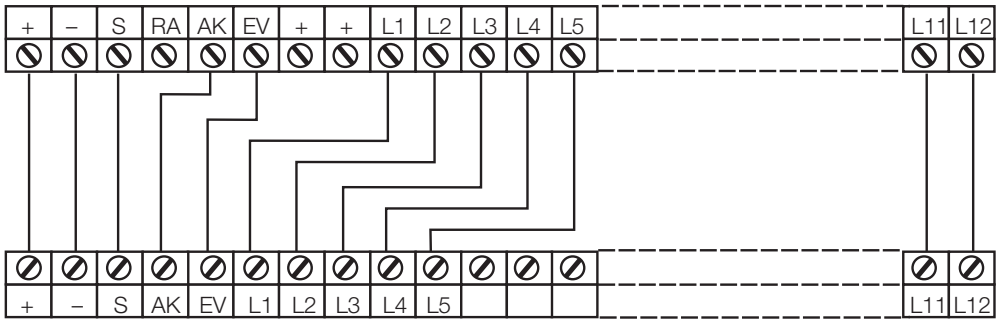


Fig. J12-021: *bornero relación de señalización.*

Relación de síntesis BRS

Permite el reenvío, en forma sintetizada, de información de centrales de alarmas técnicas.

Es posible montar 3 BRS por alarma técnica AT.

Características técnicas:

- Tensión de alimentación: 6 V CC.
- Consumo: 20 mA.
- Conexionado en bornes de potencia, para cable hasta 2 mm^2.
- Conexionado en bornes AT: conductor de 3 pares 9/10 con pantalla.
- Longitud máxima: 1.500 m.

■ Fijación por conector.
■ Indice de protección: IP30,1.
■ Temperatura de funcionamiento: – 20 °C a + 40 °C.

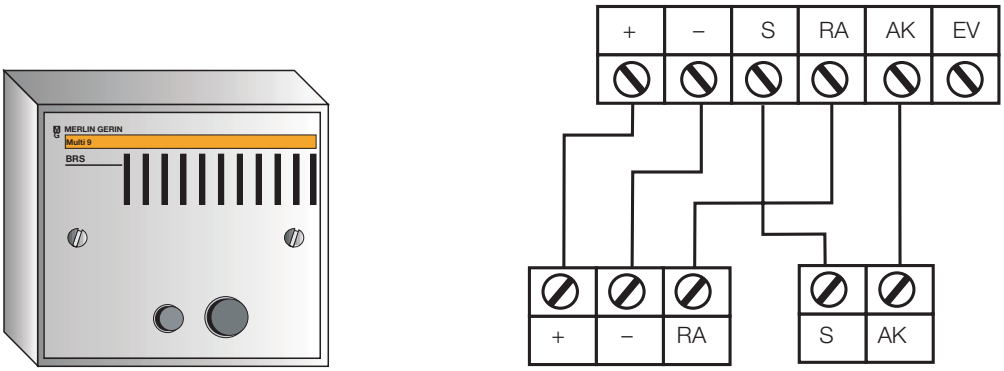


Fig. J12-022: *bornero relación de síntesis.*

12.4. Alumbrado de seguridad

Fuentes para el alumbrado de seguridad

Las fuentes que alimentan el alumbrado de seguridad deben ser capaces de alimentar todas la lámparas en las condiciones más desfavorables, susceptibles de presentarse en la explotación, durante el tiempo necesario para una evacuación del personal, con un mínimo de una hora.

Compatibilidad entre las fuentes de seguridad y las otras partes de la instalación

Las fuentes de seguridad no pueden alimentar más que los sistemas de seguridad.
El alumbrado de reemplazamiento debe continuar alimentando sus circuitos y su desfallecimiento debe provocar la entrada del alumbrado de seguridad.
Las fuentes centrales de seguridad pueden utilizarse como fuentes de reemplazamiento, si se cumplen las siguientes condiciones:
■ Si hay varias fuentes, en el caso de avería de una de ellas, la potencia restante disponible es suficiente para alimentar los circuitos de seguridad una vez desconectados automáticamente los circuitos no comprometidos en la seguridad.
■ El fallo de una fuente o de un equipamiento de seguridad no afecta a las otras fuentes o equipos de seguridad.
■ Todos los equipos de seguridad pueden ser alimentados por cualquiera de las otras fuentes existentes.

Clasificación de los alumbrados de seguridad

La clasificación de la normativa permite clasificar el alumbrado de seguridad en cuatro tipos:

Tipo A:

Las lámparas están alimentadas permanentemente y en su totalidad con la presencia del público, por una sola fuente central (batería de acumuladores o grupo generador de explosión).
Las canalizaciones deben ser independientes de las otras canalizaciones (1).

Tipo B:

■ Las lámparas están alimentadas permanentemente con la presencia del público bajo las siguientes condiciones:
□ Si están alimentadas permanentemente por una batería que está permanentemente recargada por la alimentación de alumbrado normal.

□ Si está alimentada por un grupo generador de explosión, que es capaz de asegurar el encendido del alumbrado de emergencia en menos de un segundo, en caso de desfallecimiento del normal.
□ Si están alimentados por dos bloques de tipo permanente, con el alumbrado ambiental del tipo fluorescente, el de señalización del tipo incandescente o fluorescente.
■ Las canalizaciones deben ser independientes de otras canalizaciones (1).

Tipo C:

■ Las lámparas en servicio normal pueden ser alimentadas o por la fuente normal o por la de emergencia.
□ Las baterías deben mantenerse en carga a partir de la fuente normal por sistemas de regulación automática, asegurando una reserva mínima de una hora de alumbrado de emergencia.
□ Por grupos generadores de explosión que garanticen una conmutación, en caso de desfallecimiento de la fuente normal, en menos de 15 segundos. El arranque del grupo es asegurado por una batería de acumuladores, capaz de asegurar seis intentos de encendido (arranque), o por una reserva de aire comprimido. Las reservas mínimas, en los dos casos, deben ser mantenidas por dispositivos automáticos de control.
□ El fallo de la alimentación normal debe ser detectada por un número de puntos suficientes.
□ Los bloques autónomos pueden ser del tipo permanente o no.
■ Las canalizaciones deben ser independientes de otros circuitos (2).

Tipo D

Este sistema de alumbrado de seguridad consiste en lámparas alimentadas por pilas o acumuladores individuales y portátiles, puestas a disposición del personal o del público.

(1) Las canalizaciones para los tipos A y B, en el caso de una fuente central, deben ser igualmente resistentes al fuego.
Deberán cumplir el ensayo del hilo incandescente a 960 °C durante 5 segundos, o estar situadas en galerías que permitan asegurar una hora de funcionamiento a pleno rendimiento dentro del fuego.
(2) Las canalizaciones del tipo C no están bajo la obligación (1).

Balizas

Los bloques autónomos de alumbrado de seguridad (BAES) son utilizados para asegurar una correcta evacuación de los locales de libre o pública concurrencia, en el caso de un fallo en el alumbrado normal.
Los bloques autónomos de alumbrado (BAEH) son específicos para el uso doméstico.

Funciones:

■ El emplazamiento de las BAES debe indicar el acceso a las salidas de socorro y facilitar la circulación de personas en el edificio.
■ En caso de corte del sector, la utilización de baterías de acumuladores garantizan el funcionamiento de los bloques autónomos de seguridad:
□ Durante una hora para las BAES.
□ Durante 6 horas para las BAEH.

Funciones particulares de las BAES autotestables

Los bloques autónomos de alumbrado de seguridad autotestables efectúan automáticamente los tests descritos en el artículo EC20 del reglamento de seguridad:
■ Permanentemente el test de la carga de la batería
■ Una vez por semana la simulación del desfallecimiento de la alimentación del sector del bloque durante un minuto, para el control de la conmutación de las lámparas al estado de socorro.

■ Una vez por trimestre (12 semanas), la simulación de desfallecimiento de la alimentación del sector del bloque, durante una hora, para el control de la autonomía del aparato.
Los resultados del test son expuestos visualmente por los LED de cada aparato.

Bloques de balizaje

Los BAES y BAEH de balizaje permiten:
la señalización de los pasillos de socorro, de los obstáculos, de los cambios de dirección.

ECO **SBE**

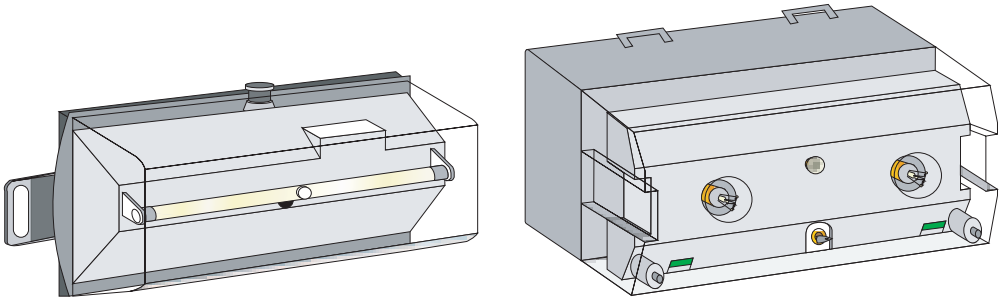


Fig. J12-023: *bloques de balizaje SBE y ECO.*

Bloques de balizaje estándar

3 bloques BAES estándar llamados de balizaje:
■ Bloque de balizaje económico, incandescente no permanente: ECO.
■ Bloque de balizaje fluorescente no permanente: SBN.
■ Bloque de balizaje estanco fluorescente no permanente: SBE.

Bloque de balizaje autotestable (SATI)

Bloque autotestable de balizaje fluorescente no permanente: TBN.

Bloque para habitaciones (BAEH)

Bloque de alumbrado incandescente para habitaciones, SBH.

Accesorios de fábrica:

■ 1 juego de etiquetas “salida”, “flecha”.
■ 2 tornillos antivandálica con el SBE.

Accesorios en opción (ver accesorios):

■ Todos los productos son conformes a la norma NF EN 60598-2-22.
■ Bloques ECO: conformes a la NF C 71-800.
■ Bloques Fluo: conformes a la NF C 71-801.
■ Bloques BAEH: conformes a la NF C 71-805.
■ Bloques autónomos estables: conformes a proyecto de norma 71820 (SATI).

Características

	SBH	ECO	SBN	SBE	TBN
Características generales					
Lámpara	Incandescente	Incandescente	Fluorescente	Fluorescente	Fluorescente
Alimentación: 230 V CA (+/– 10 % 50 Hz)					
Tiempo de recarga de las baterías o acumuladores: 24 h					
Consumo	30 mA	15 mA	17 mA	17 mA	17 mA
Características particulares					
Autonomía (h)	6	1	1	1	1
Desenchufable	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Iflujo a 5 minutos	10 Lm	60 Lm	60 Lm	100 Lm	90 Lm
Iflujo a 1hora		45 Lm	50 Lm	90 Lm	80 Lm
Lámpara testigo	1·6,5 V- 0,15 A	2·6,5 V- 0,15 A	1·6,5 V- 0,15 A	1·6,5 V- 0,15 A	1 tubo de 6 W
Lámpara de socorro	2·3,6 V- 0,25 A	6 V- 1,5 Ah	Tubo de 6 W Bl	Tubo de 6 W Bl	1·6,5 V- 0,15 A
Batería acumulador	3,6 V-4 Ah	6 V-1,5 Ah	2,4 V-1,5 Ah VTD pack	3,6 V-1,5 Ah VTCS 1500	3,6V-1,5 Ah
Peso	1,1 kg	0,8 kg	0,8 kg	1,4 kg	0,85 kg
Grado de protección IP/IK	42/07	41/08	42/07	66/10	42/07
Aislamiento	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2
Gradiente de resistencia al fuego	850 °C	850 °C	850 °C	850 °C	850 °C
Dimensiones	275 · 120 · 96	236 · 83 · 85	275 · 120 · 96	338 · 122 · 106	275 · 120 · 96

Tabla J12-024: *características de las balizas de seguridad.*

J
12

Elección del alumbrado de seguridad

En caso de corte de la corriente, es indispensable disponer de una fuente luminosa de socorro para asegurar la evacuación del edificio.
La fuente de energía que alimenta el alumbrado de seguridad debe ser diferente a la del alumbrado normal.
El alumbrado de seguridad es obligatorio en los siguientes establecimientos:
■ Establecimientos receptores de público.
■ Establecimientos receptores de trabajadores.
■ Ciertas partes comunes de los edificios domésticos.
Las BAES aseguran dos funciones distintas:
■ Sustitución del alumbrado normal en caso de fallo, asegurando una fuente de iluminación mínima.
■ Balizar las salidas de emergencia en caso de corte de la corriente, con el fin de reforzar la seguridad pública durante las maniobras de evacuación.

Elección del alumbrado de seguridad en función de tipos y categorías de establecimientos

Tipo	Naturaleza del establecimiento	1.ª categoría más de 1.500 p.	2.ª categoría 701 a 1.500 p.	3.ª categoría 301 a 700 p.	4.ª categoría < 300 p.*	5.ª categoría
L	Salas de espectáculos, conferencias, proyecciones	B/fuente central	B/fuente central	B	C	C o D (1)
M	Almacenes, centros comerciales	B/fuente central	B/fuente central	B	B	C o D (1)
N	Restaurantes, bares	C	C	C	C	C o D (1)
O	Hoteles	C/fuente central	C	C	C	C o D (1)
P subterráneas	Salas de danza Salas de juegos	B/fuente central	B/fuente central	B/fuente central	B	C o D (1)
Prdc/piso		B/fuente central	B/fuente central	C	C	C o D (1)
R	Enseñanza	C	C	C	C	C o D (1)
S	Bibliotecas, archivos	C	C	C	C	C o D (1)
T	Salas de exposición	B/fuente central	B/fuente central	B	C	C o D (1)
U	Establecimientos de curas	C	C	C	C	D (1)
V	Establecimientos de culto	C	C	C	subterráneo C piso D	D (1)
W	Administración, bancos, oficinas...	C	C	C	C	C o D (1)
X	Centros deportivos cubiertos	B	C	C	C	C o D (1)
Y	Museos	C	C	C	C	
GA subterráneo	Estaciones	B	B	B	B	B
GArdc: piso		C	C	C	C	C o D (1)
OA	Hoteles y restaurantes de altitud	C	C	C	C	C o D (1)
PA	Establecimentos al aire libre	C	C	C	C	C o D (1)
PS	Aparcamientos cubiertos	C	C	C	C	
SG	Estructuras hinchables					
CTS	Estructuras de lona, hinchables, tiendas de campaña	C	C	C	C	D
EF	Establecimientos flotantes	C	C	C	C	C
ERT	Establecimientos industriales	C	C	C	C	C o D (1)
FL	Edificios domésticos, viviendas	BAEH	BAEH	BAEH	BAEH	BAEH

(*) a excepción de los establecimientos de 5.ª categoría.

Tabla J12-025: *instalaciones con BAES de fabricación de Merlin Gerin.*

Los diferentes tipos de alumbrado de seguridad

Alumbrado de seguridad del tipo A (artículo EC16):

■ Debe utilizarse una fuente central de alimentación.

■ Las lámparas de este alumbrado deben ser alimentadas en permanencia durante la presencia de público; la potencia absorbida debe poder provenir totalmente de la fuente de seguridad.

Alumbrado de seguridad del tipo B, permanente (artículo EC17):
■ Se puede utilizar:
□ Una fuente central (B/fuente central).
□ Una fuente propia de cada bloque autónomo permanente (B).
■ En el caso de bloques autónomos de alumbrado de ambiente, deben ser:
□ Fluorescentes de tipo permanente y el alumbrado de baliza puede ser fluorescente del tipo permanente o incandescente.

Alumbrado de seguridad del tipo C, no permanente (artículo EC18):
■ Se puede utilizar:
□ Una fuente central (C/fuente central).
□ Una fuente propia de cada bloque autónomo permanente (C).
■ En servicio normal estas lámparas pueden no estar alimentadas por la fuente de alumbrado general o por una fuente de seguridad.

Alumbrado de seguridad del tipo D (artículo EC19):
■ Alumbrado de seguridad del tipo D constituido por lámparas con fuentes propias (pilas o acumuladores).

(1) En varias instalaciones, un alumbrado de seguridad del tipo D puede ser reemplazado por un tipo C no permanente, por las siguientes razones:
■ Evitar la pérdida de lámparas portátiles.
■ Se debe prevenir la descarga del material desde su utilización y la disponibilidad del mismo.
El tipo de alumbrado a elegir se debe acordar con la comisión de seguridad.

Equipos de ambiente BAES

La BAES de ambiente permiten asegurar un alumbrado uniforme y mínimo en los locales.

Bloques de ambiente estándar:

■ Bloques de ambiente fluorescente no permanente: SAN.
■ Bloque de ambiente fluorescente permanente: SAP.

Bloques de ambiente autotestables (SATI):

■ Bloques de ambiente fluorescente no permanente: TAN.
■ Bloques de ambiente fluorescente permanente: TAP.
Todos los productos son conformes a normas NF EN 60598-2-22, equivalente a UNE-EN 60598-2-22.
■ Bloques fluorescentes: conforme a la NF C 71 801.
■ Bloques autónomos-testables: conformes al proyecto de norma 71820 (SATI).

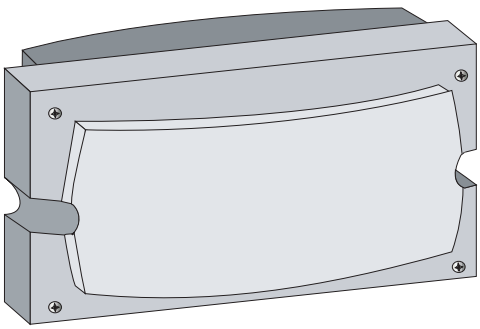


Fig. J12-026: *lámparas de emergencia de ambiente BAES.*

Características

	SAN	SAP	TAN	TAP
Características generales				
Alimentación: 230 V CA (+/– 10% 50 Hz)				
Tiempo de recarga de las baterías, acumuladores: 24 h				
Consumo.	30 mA	50 mA	30 mA	30 mA
Características particulares				
Autonomía (horas)	1	1	1	1
Desconectable	Si	Si	Si	Si
Flujo a 5 minutos	360 lm	360 lm	360 lm	360 lm
Flujo a 1 hora	320 lm	320 lm	320 lm	320 lm
Fuente luminosa	1 · 12 V-2,2 W		1 · 12 V-2 W	
Alumbrado de socorro	1 tubo 8 W bi	1 tubo 8 W bi	1 tubo 8 W	1 tubo 8 W
Batería de acumuladores	3,6 V 4 Ah	3,6 V 4 Ah	3,6 V 4 Ah	3,6 V 4 Ah
Peso	1,4 kg	1,6 kg	1,4 kg	1,6 kg
Grado de protección IP/IK	42/05	42/05	42/05	42/05
Aislamiento	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2
Gradiente de resistencia al fuego	850 °C	850 °C	850 °C	850 °C
Dimensiones	360 · 120 · 102	360 · 120 · 102	360 · 120 · 102	360 · 120 · 102

Tabla J12-027: *características de las BAES de ambiente.*

Accesorios

Rejilla de protección
Asegura la protección de los bloques autónomos de alumbrado contra los choques.

Tornillería antivandálica
Las formas de las cabezas obligan a la utilización de herramientas especiales.

Utilización de réflex para maniobrar los bloques de alumbrado de seguridad de una instalación eléctrica
En el caso de funciones de protección y de mando, se asegura por el mismo dispositivo la recomendación de que, en caso de defecto del bloque, un contacto dé la orden de desconexión de la alimentación del bloque.
Este contacto es el SD (borne 15 y 18), integrado en el Réflex, que cumple perfectamente esta condición.

Telemando TBS
Ver apartado 5.5. del capítulo J5, “Telemandos para bloques de alumbrado de emergencia TBS”, página J/172.

13. Aparamenta para circuitos de corriente continua

Diferencias con respecto a las instalaciones de corriente alterna

En principio, la concepción de una instalación en corriente continua es similar a la de una de corriente alterna, teniendo en consideración las siguientes diferencias:

- Los cálculos de las corrientes de defecto (cortocircuito o defecto de aislamiento).
- La elección de los materiales de protección y maniobra, que deben ser aptos para corriente continua.

13.1. Las corrientes de cortocircuito

Para calcular las corrientes de cortocircuito de una batería de acumuladores, se desconoce la resistencia interna, pero se puede efectuar una aproximación útil considerando que: $I_{cc} = k \cdot C$. Donde: C es la capacidad de la batería expresada en amperios/hora y k es un coeficiente próximo a 10 y siempre menor que 20.

Batería de acumuladores

Para un cortocircuito en sus bornes, una batería de acumuladores facilita una corriente en función de la ley de Ohm:

$$I_{cc} = \frac{V_b}{R_i}$$

- V_b = tensión máxima de descarga con la batería cargada al 100 %.
- R_i = resistencia interna, en función del número de elementos (en general es un dato facilitado por el constructor, en función de los amperios/hora de la batería).

En el caso que la resistencia interna no sea conocida, podemos utilizar la fórmula aproximada de $I_{cc} = k \cdot C$

Ejemplo:

Cuál será la intensidad de cortocircuito en los bornes de una batería de las siguientes características:

- Capacidad: 500 Ah.
- Tensión máxima de descarga: 240 V (110 elementos de 2,2 V).
- Corriente de descarga: 300 A.
- Autonomía: 1/2 hora.
- Resistencia interna: 0,5 mΩ por elemento.

Para los 110 elementos: $R_i = 110 \cdot 0{,}5 \cdot 10^{-3} = 55 \cdot 10^{-3}\ \Omega$

$$I_{cc} = \frac{240\ V}{55 \cdot 10^{-3}\ \Omega} = 4{,}4\ kA$$

Las corrientes de cortocircuito son, como demuestra el cálculo, pequeñas.
Si no hubiésemos conocido la R_i, habríamos aplicado la fórmula:

$$I_{cc} = k \cdot C = 10 \cdot 500\ Ah = 5\ kA$$

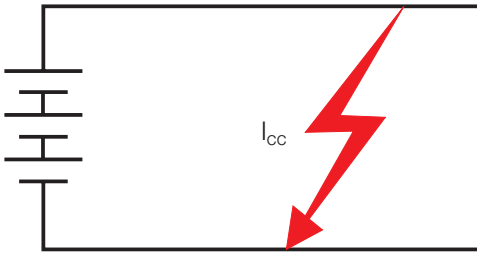


Fig. J13-001: *batería de acumuladores.*

Generadores de corriente continua

Si designamos por V_g la fuerza electromotriz del generador y R_i su resistencia interna, tendremos:

$$I_{cc} = \frac{V_g}{R_i}$$

En ausencia de indicaciones precisas, y para una red de tensión nominal U_n, podemos considerar: $V_g = 1{,}1\ U_n$

Ejemplo:

Cortocircuito en los bornes de un generador de 200 kW a 230 V, con una resistencia interna de $R_i = 0{,}032\ \Omega$.

$$I_{cc} = \frac{V_g}{R_i} = \frac{1{,}1 \cdot 230\ V}{0{,}032\ \Omega} = 7{,}9\ kA$$

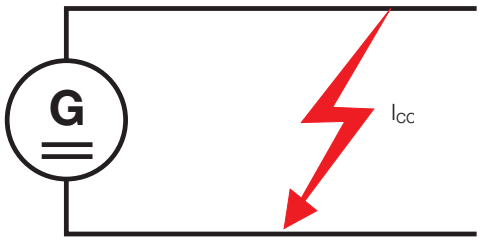


Fig. J13-002: *generador de corriente continua.*

En un punto de la instalación

La intensidad de cortocircuito será:

$$I_{cc} = \frac{V}{R_i + 2R_L}$$

R_i = resistencia interna de la fuente de suministro de corriente continua.
R_L = suma de las resistencias, por polo, desde la fuente y el punto del cortocircuito.

Deberemos tener en consideración la aportación de la intensidad en el punto de cortocircuito. A consecuencia de la bajada de tensión, el motor se comporta como un generador, durante el período de su inercia de rotación de los motores que estén actuando en la red considerada en el momento del cortocircuito.

El valor a considerar es de: $I_{ccmot} = 6\ I_{nmot}$

$$I_{cc} = \frac{V}{R_i + 2R_L} + 6\ I_{nmot}$$

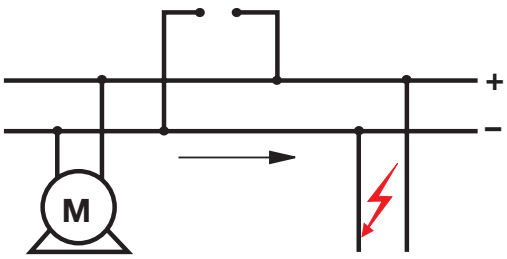


Fig. J13-003: *cortocircuito en un punto determinado.*

13.2. Características de los defectos de aislamiento y de la aparamenta de protección

Los dispositivos de corte deben ser sensibles a los niveles de tensión en sus bornes.
El cuadro adjunto permite determinar las tensiones, que serán función de la tensión de la fuente y del sistema de conexión a tierra del circuito.

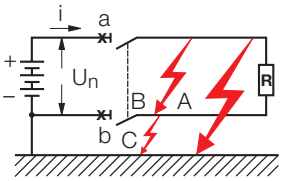
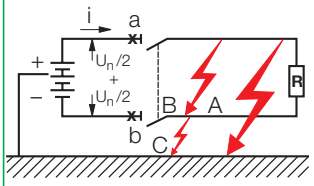
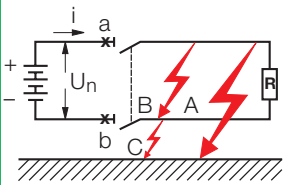
Tipos de red		Redes con puesta a tierra		Redes aisladas de T
		La fuente y un polo unido a tierra	La fuente dispone de un punto medio conectado a tierra	
Esquemas y diferentes casos de defectos				
Análisis de cada defecto	defecto A	El polo debe cortar la I_{cc} máx. a U_n	El polo debe cortar la I_{cc}, próxima a la I_{cc} con $U_n/2$	Sin consecuencias
	defecto B	Los dos polos deben cortar la I_{cc} máx. a U_n	Los dos polos deben cortar la I_{cc} máx. a U_n	Los dos polos deben cortar la I_{cc} máx. a U_n
	defecto C	Sin consecuencia	Igual al caso A si es el polo negativo el afectado	Sin consecuencias
Caso más desfavorable		Defecto A	Defectos en A y C	Defecto en B (o defecto en A y C)
Caso de un interruptor automático		Todos los polos deben participar de forma efectiva al corte, se sitúan en serie sobre el polo positivo, o la negativa si la positiva está unida a tierra. Prever un polo suplementario sobre la polaridad conectada a tierra, si se desea un seccionamiento total	Prever sobre cada polaridad el número de polos necesarios por cortar la I_{cc} máx., bajo la tensión $U_n/2$	Repartir el número de polos necesarios para el corte sobre cada polaridad

Tabla J13-004: *características de la aparamenta de protección en función del tipo de red de corriente continua.*

Elección de los interruptores automáticos de corriente continua						
Tipo	Corriente asignada (A)	Poder de corte (kA) (L/R < 0,015 s) (entre paréntesis el número				
		24/48 V	60 V	125 V	125 V	250 V
multi 9						
C32H-DC (1)	1-2-3-6-10-16-20-25-32-40	20 (1p)		10 (1p)	20 (2p)	10 (2p)
XC40	10-15-20-25-32-38	15 (1p)		20 (2p)	45 (3p)	50 (4p)
C60N	6-10-16-20-25-32-40-50-63	15 (1p)		20 (2p)	30 (3p)	40 (4p)
C60H	1-2-3-4-6-10-16-20-25-32-40-50-63	20 (1p)		25 (2p)	40 (3p)	50 (4p)
C60L	1-2-3-4-6-10-16-20-25-32-40-50-63	25 (1p)		30 (2p)	50 (3p)	60 (4p)
NG125N	10-16-20-25-32-40-50-63-80-100-125		25 (1p)	25 (1p)		25 (2p)
NG125H	10-16-20-25-32-40-50-63-80-100-125		36 (1p)	36 (1p)		36 (2p)
NG125L	10-16-20-25-32-40-50-63-80-100-125		50 (1p)	50 (1p)		50 (2p)
Compact						
NS100N	16-25-40-63-80-100	50 (1p)		50 (1p)		50 (1p)
NS100H	16-25-40-63-80-100	85 (1p)		85 (1p)		85 (1p)
NS100L	16-25-40-63-80-100	100 (1p)		100 (1p)		100 (1p)
NS160N	80-100-125-160	50 (1p)		50 (1p)		50 (1p)
NS160H	80-100-125-160	85 (1p)		85 (1p)		85 (1p)
NS160L	80-100-125-160	100 (1p)		100 (1p)		100 (1p)
NS250N	160-200-250	50 (1p)		50 (1p)		50 (1p)
NS250H	160-200-250	85 (1p)		85 (1p)		85 (1p)
NS250L	160-200-250	100 (1p)		100 (1p)		100 (1p)
NS400H	MP1/MP2	85 (1p)		85 (1p)		85 (1p)
NS630H	MP1/MP2/MP3	85 (1p)		85 (1p)		85 (1p)
C1251N-DC	P21/P41-1250	50 (1p)		50 (1p)		50 (2p)
Masterpact						
M10-DC	1.000	100 (3p)		100 (3p)		100 (3p)
M20-DC	2.000	100 (3p)		100 (3p)		100 (3p)
M40-DC	4.000	100 (3p)		100 (3p)		100 (3p)

(1) El interruptor especial de corriente continua C32H está equipado con un imán permanente, por tanto necesita que se respeten las polaridades.
(2) Para memorizar:
MP1 I_m regulable de 800 a 1.600 A
MP2 I_m regulable de 1.200 a 2.500 A
MP3 I_m regulable de 2.000 a 4.000 A
P21-1250 I_m regulable de 1.600 a 3.200 A
P41 - 1250 I_m regulable de 3.200 a 6.400 A

Elección de un dispositivo de protección

Por cada defecto de aislamiento factible, el dispositivo de protección contra los cortocircuitos, instalado en el circuito, debe tener la tensión asignada adecuada (suficiente).

La elección de un dispositivo de protección depende:
■ De la tensión de defecto susceptible de aparecer. Para un interruptor automático, debemos determinar el número de polos en serie de cada conductor para alcanzar el nivel indicado en la tabla J13-004 de la página anterior.
■ De la corriente asignada. Nos permite determinar el calibre.
■ De la corriente de cortocircuito en el punto de instalación. Nos permite determinar el poder de corte.
■ De la constante de tiempo L/R (la constante de tiempo en las redes de corriente continua sustituye al factor de potencia cos φ).
La tabla J13-005 expone las características de los interruptores automáticos de Merlin Gerin.

de polos que intervienen en el corte)			Protección contra las sobrecargas térmicas	Coeficiente de sobredimensionado de los umbrales magnéticos
500 V	750 V	1.000 V		
100 (1p)	100 (1p)	100 (1p)	Especial CC	Especial CC
			id ca	1,43
			id ca	1,38
			id ca	1,38
			id ca	1,38
25 (4p)				
36 (4p)			id ca	1,42
50 (4p)				
50 (2p)			Protección por relés magnetotérmicos igual a los relés para corriente alterna	
85 (2p)				
100 (1p)				
50 (2p)				
85 (2p)				
100 (2p)				
50 (2p)				
85 (2p)				
100 (2p)				
85 (2p)			Los relés térmicos inoperantes. Prever relés térmicos externos (si es necesario)	Relés MP1/MP2/MP3; P21/P41 especiales para corriente continua (2)
85 (2p)				
50 (2p)	25 (3p)			
100 (3p)	50 (4p)	50 (4p)		dina (3) 1,5 a 20 kA
100 (3p)	50 (4p)	50 (4p)		dina (3) 1,5 a 20 kA
100 (3p)	50 (4p)	50 (4p)		dina (3) 1,5 a 20 kA

(3) Existen 7 versiones de relés dina 1.500/3.000 A - 3/6 kA - 6/12 kA - 12/20 kA - 9/18 kA - 20/40 kA.
Nota: los interruptores Masterpact del tipo HI, en versión tripolar, pueden ser utilizados en corriente continua a 125 V CC, mediante un polo para el positivo, otro para el negativo y el tercero libre.

Tabla J13-005: *elección de los interruptores automáticos para corriente continua.*

Ejemplos:

1. ¿Cómo realizar la protección de una salida de 80 A, de una red de 250 V CC, con la polaridad negativa puesta a tierra y la I_{cc} de 15 kA?

■ La tabla J13-005 nos indica, para una intensidad nominal de 80 A, a una tensión nominal de 225 V, el aparato que se acerca más por exceso a los 15 kA de poder de corte: es el NG125N bipolar (2p) con 25 kA de poder de corte.

■ La tabla J13-004 de la página J/717 nos indica que para una red con el negativo puesto a tierra el caso de mayor defecto es el (A), cortocircuito del positivo a tierra, por lo tanto colocaremos los dos polos del aparato en serie en el circuito positivo. Si utilizamos un interruptor automático tripolar podemos utilizar el tercer polo para seccionar el negativo y disponer de un aislamiento total.

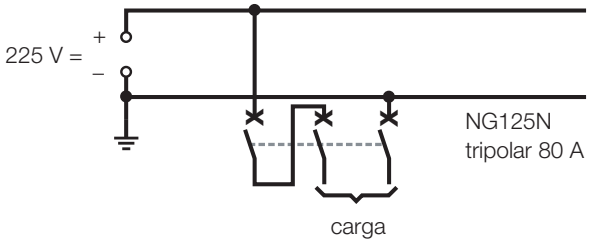


Fig. J13-006: *esquema del ejemplo 1.*

2. ¿Cómo realizar la protección de una salida de 100 A de una red de 500 V CC, con el punto medio puesto a tierra y la I_{cc} de 15 kA?

■ La tabla J13-005 de la página J/719 nos indica, para una intensidad nominal de 100 A, a una tensión nominal de 500 V, el aparato que se acerca más por exceso a los 15 kA de poder de corte: es el N_g125H tetrapolar (4p) con 25 kA de poder de corte.

■ La tabla J13-004 de la página J/717 nos indica que para una red con el punto medio puesto a tierra el mayor caso de defecto es el (B), cortocircuito entre el positivo y el negativo, por lo tanto colocaremos los cuatro polos del aparato, dos a dos, en serie con el circuito positivo y el negativo.

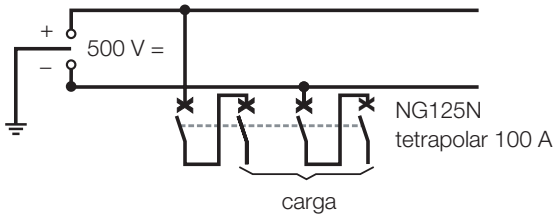


Fig. J13-007: *esquema del ejemplo 2.*

3. ¿Cómo realizar la protección de una salida de 400 A de una red de 250 V CC, aislada de la tierra y la I_{cc} de 35 kA?

■ La tabla J13-005 de la página J/719 nos indica, para una intensidad nominal de 400 A, a una tensión nominal de 250 V, el aparato que se acerca más por exceso a los 35 kA de poder de corte: es el NS400H unipolar (1p) con 85 kA de poder de corte.

■ La tabla J13-004 de la página J/717 nos indica que para una red aislada de tierra el mayor caso de defecto es el (B), cortocircuito entre el positivo y el negativo, por lo tanto afecta por igual los dos polos. Debemos colocar un aparato bipolar, un polo para el positivo y el otro para el negativo.

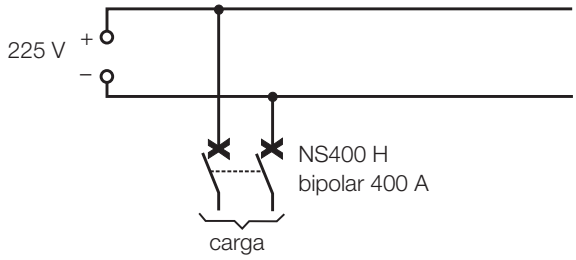


Fig. J13-008: *esquema del ejemplo 3.*

Interruptores automáticos C32H-DC:

■ Los interruptores automáticos C32H-DC son especiales para corriente continua y son capaces de cortar 10 kA a 125 V CC utilizando un solo polo.

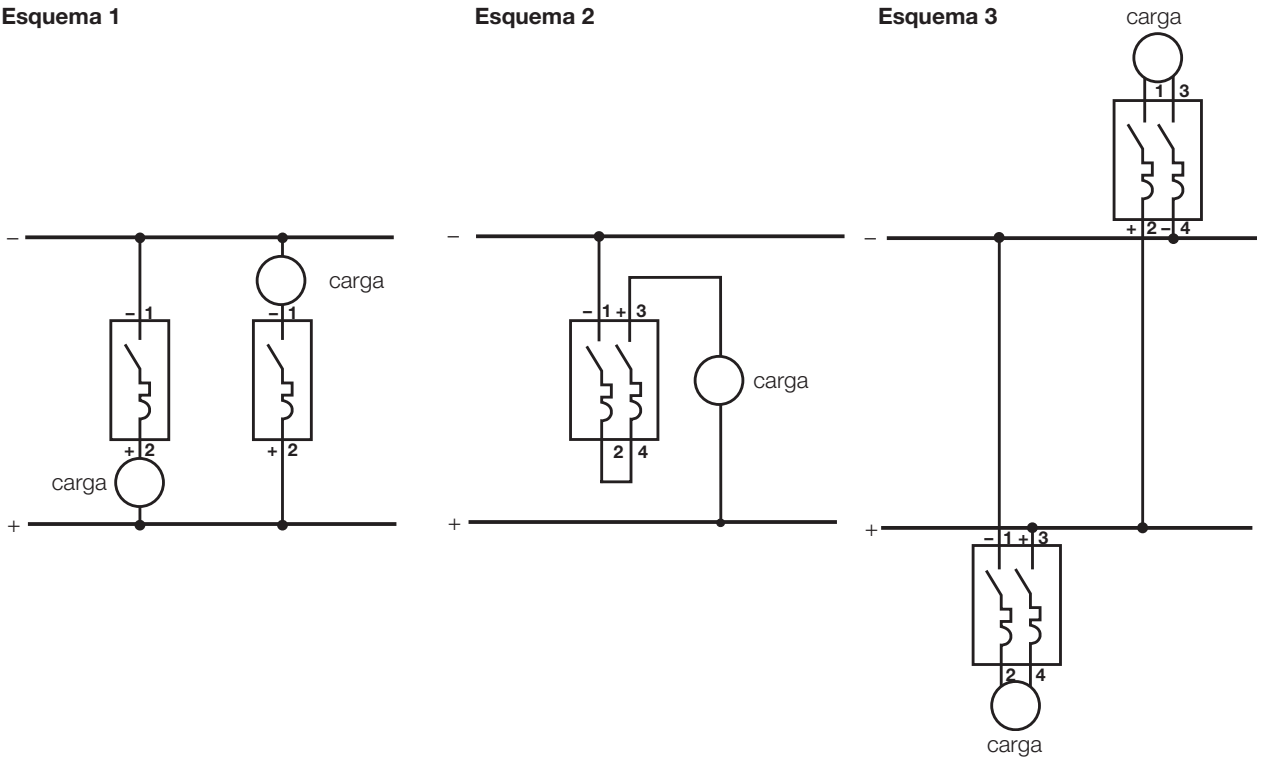
■ Se utilizan para el control y la protección de redes hasta 250 V CC, aptos para I_{cc} hasta 20 kA.

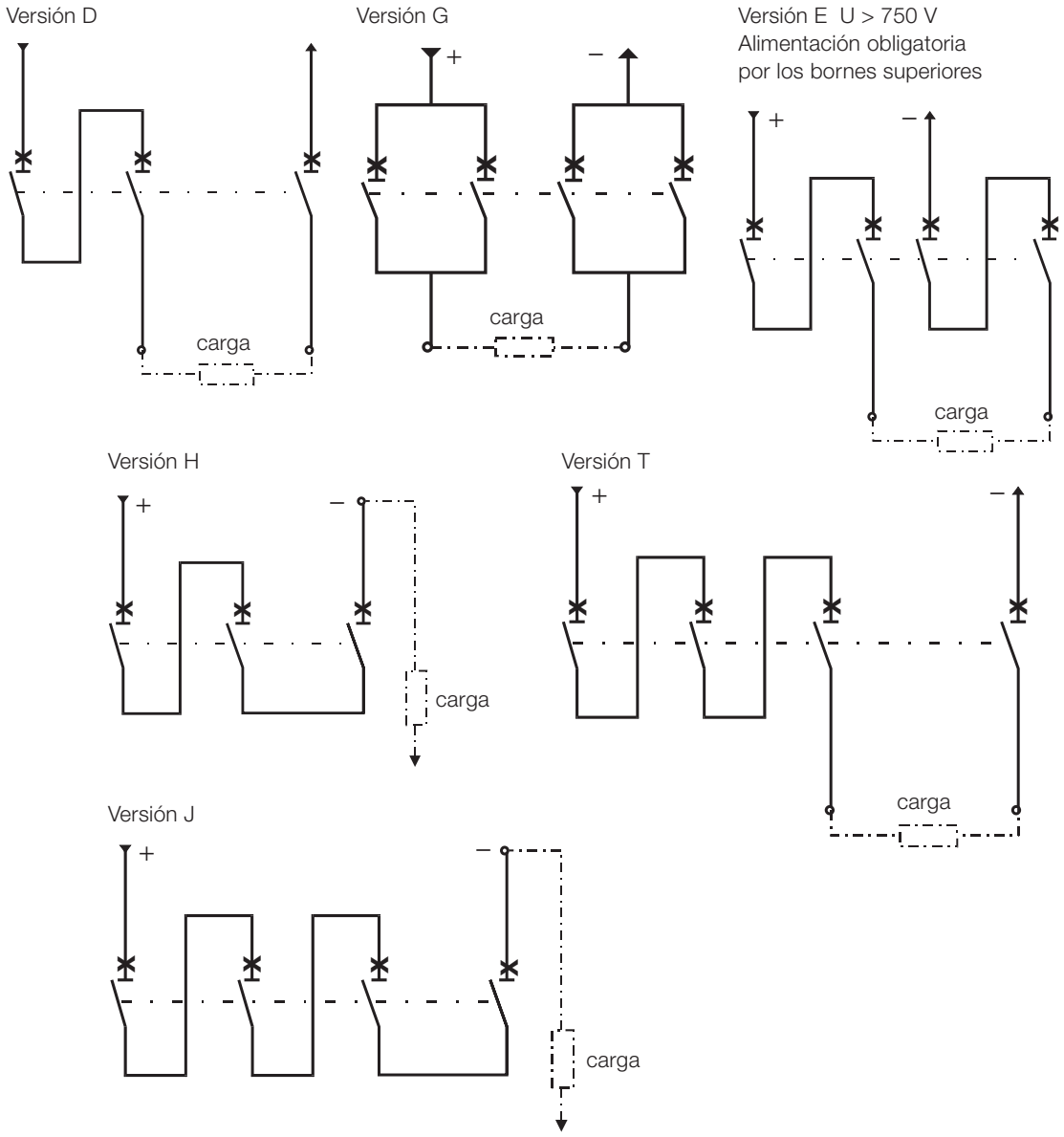
Nota: el C32H-DC es un interruptor automático polarizado, que está equipado con un imán permanente para facilitar la desconexión de los circuitos de corriente continua y, por tanto, es un elemento polarizado en el que se debe respetar el signo de los polos indicados en el aparato al efectuar la conexión.

Conexionado

En función de la tensión de utilización, de la intensidad de cortocircuito en el punto de instalación, de la posición de la carga, el esquema de conexionado del aparato varía según:

■ C32H-DC unipolar (esquema 1):
□ Tensión de utilización hasta 125 V CC.
□ Intensidad de cortocircuito I_{cc} hasta 10 kA.
■ C32H-DC bipolar (esquema 2):
□ Tensión de utilización hasta 125 V CC.
□ Intensidad de cortocircuito I_{cc} hasta 20 kA.
■ C32H-DC bipolar (esquema 3):
□ Tensión de utilización hasta 250 V CC.
□ Intensidad de cortocircuito I_{cc} hasta 10 kA.


Esquema 1
Esquema 2
Esquema 3
carga
carga
carga



Nota: los esquemas están representados desde una vista frontal.

Fig. J13-011: *Esquemas de conexión de los Masterpact para corriente continua*

13.3. Protección de personas

Las reglas de protección son las mismas que las de la corriente alterna, capítulo G, volumen 2, pero con desviaciones en las tensiones máximas de contacto y los tiempos de corte:

■ Ver Fig. G1-013, página G/38 del volumen 2, zonas tiempo corriente de los efectos de la corriente continua sobre las personas. Fig. G1-015, página G/40 del volumen 2, curva de la tensión de contacto máxima en función del tiempo de contacto de acuerdo con UNE 20460-90/4-41 y Tabla G3-007, página G/64 del volumen 2, tabla de los tiempos de desconexión en función de la corriente de fuga.

■ Las masas deben estar interconectadas a tierra.

■ La apertura automática de los elementos de protección debe realizarse en los tiempos de seguridad para las personas, según las tablas anteriores.

■ En el caso de las redes con una polaridad a tierra o con el punto medio a tierra, el esquema eléctrico es equivalente a un régimen de puesta a tierra en corriente alterna de TN. Por tanto, las protecciones y los cálculos de los elementos de protección se realizan de conformidad a lo expuesto en el capítulo G5, página G/140 del volumen 2, Instalación régimen TN.
La seguridad para las personas es función de la velocidad de respuesta de los relés magnéticos de los interruptores automáticos.
■ En el caso de las redes totalmente aisladas de tierra, el esquema eléctrico es equivalente a un régimen de puesta a tierra en corriente alterna de IT. Por tanto, las protecciones y los cálculos de los elementos de protección, se realizan de conformidad a lo expuesto en el capítulo G6, página G/149 del volumen 2, Instalación régimen IT.
El aislamiento de la red debe ser controlado y la aparición del primer defecto señalizada. Debemos instalar un CPI.
La presencia del segundo defecto, entendiendo un defecto en cada polo, se traduce en un cortocircuito, por tanto deben actuar en el tiempo de protección los relés magnetotérmicos de los interruptores automáticos.

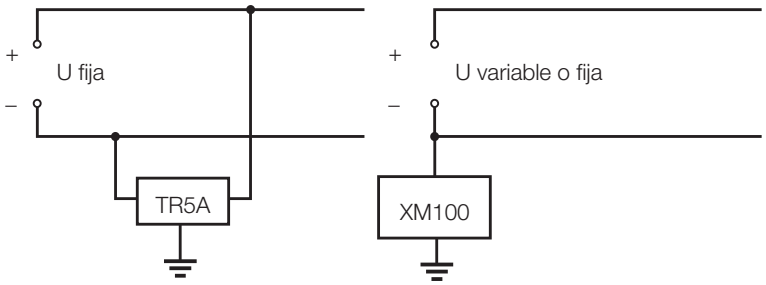


Fig. J13-012: *instalación de controladores permanentes de aislamiento en una red de corriente continua con régimen IT.*

Elección de la aparamenta de maniobra para los circuitos de potencia en corriente continua

En corriente continua no basta determinar el calibre del elemento de maniobra sino, además, es preciso definir el número de polos a conectar en serie.
Los criterios de elección son los siguientes:
■ La tensión de empleo U_e.
■ La intensidad de empleo I_e.
■ La robustez eléctrica deseada.
■ Naturaleza de la carga y particularmente la constante de tiempo L/R.

Elección del elemento de maniobra:

■ El número de polos a conectar en serie es función, para una tensión dada, del tipo de aparato. Utilizar las tablas que figuran en el catálogo correspondiente.
■ Los polos en serie pueden estar conectados a una sola polaridad (esquema a), o repartidos sobre las dos (esquema b).
■ El calibre del contactor que fija una intensidad de empleo I_e debe ser elegido en función de la intensidad que atraviesa el circuito.
□ Polos en serie solamente: $I_e > I$ (esquema a).
□ Si cada polo en serie está sustituido por n polos en paralelo: $n \cdot I_e \cdot 0{,}8 > I$ (esquema c).

Robustez eléctrica:

■ La robustez eléctrica depende de la potencia cortada.

■ La robustez eléctrica deseada se puede conseguir, según el caso, por aumento del número de polos en serie, en paralelo, o aumentando el calibre del contactor.

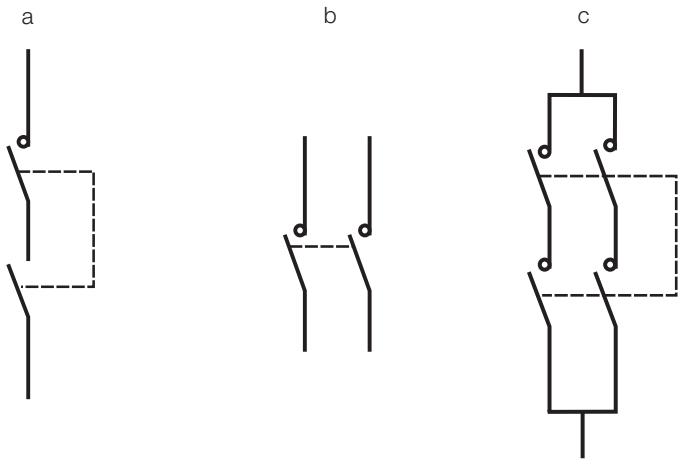
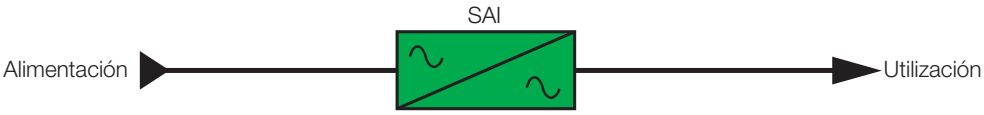


Fig. J13-013: *esquema de colocación de los polos en la aparamenta de mando de circuitos de potencia para corriente continua.*

14. Los SAI (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida)*

14.1. ¿Qué es un SAI?

El SAI es un aparato que se instala entre una línea de suministro y un ramal de utilización para cargas, protegiendo a éstas de las perturbaciones existentes en la línea de alimentación, la cual está sometida a la incertidumbre de la distorsión de la calidad de suministro energético.
Los fenómenos atmosféricos (rayos, escarcha...), los accidentes (cortocircuitos), los parásitos industriales, la puesta en marcha de ciertas máquinas (ascensores, alumbrado fluorescente) son a menudo causas de perturbaciones.
Además, en las desconexiones se producen corrientes parásitas de sobretensión y frecuencia (alta y baja frecuencia), o microcortes de milisegundos.
Estos incidentes, indeseados, pueden ocasionar perturbaciones y fallos de seguridad a los equipos electrónicos (informáticos, de control o medición...) de las cargas conectadas.
El SAI suministra a estos equipos una corriente depurada de estos parásitos y por sí mismo, como dispone de autonomía, puede suplir la alimentación de la red en los desfallecimientos (ceros) de la misma.



Riesgo de perturbaciones:
– Parásitos.
– Fluctuaciones de U y Hz.
– Minicortes.
– Cortes.

Fig. J14-001: *función del SAI.*

Nota: A veces también se utilizan, para designar al SAI, las siglas UPS (del inglés Uninterruptible Power Supply).

14.2. Los tipos de SAI

Existen tres tipos principales de SAI:
- SAI stand-by pasivo (anteriormente denominado “off-line”).
- SAI stand-by activo (anteriormente denominado “line-interactive”).
- SAI doble conversión (anteriormente denominado “on-line”).

Podemos distinguir diferentes tipos de SAI, según la protección a realizar frente a las perturbaciones y la posibilidad de autoalimentación, en casos de fallos de la red.

El SAI stand-by pasivo (“off-line”), instalado en paralelo con la línea

En régimen normal filtran algunos parásitos y regulan en cierta medida la tensión de la red. En el momento que las características de la red superan el nivel de tolerancia o falla su suministro, un contactor estático conmuta la alimentación, derivándola al ondulador en menos de 10 ms, alimentando la carga desde la energía acumulada en su batería. A la estabilización de las condiciones normales en la red, el contactor bascula derivando la alimentación a la red y recargando la batería el tiempo necesario. Los SAI de baja potencia (<3 kVA) permiten, prácticamente, suministrar las corrientes de punta de las cargas que alimentan. Están preparados para la alimentación de pequeños equipos de microinformática.

* Ver reglamentación en páginas J/1058 a J/1062.

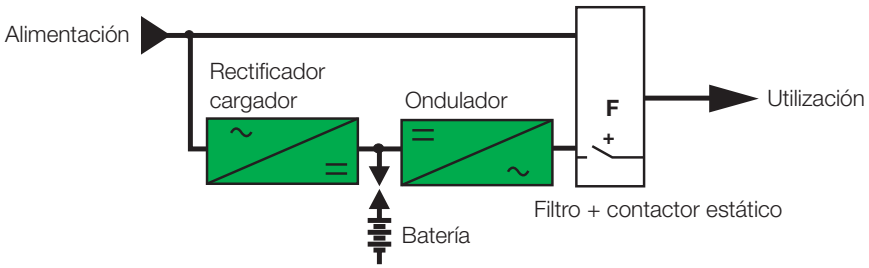


Fig. J14-002: *el SAI stand-by pasivo ("off-line").*

El SAI stand-by activo (line-interactive)

Similar al anterior pero intercala un acondicionador de tensión entre la línea y la utilización, lo que evita conmutar a baterías durante las desestabilizaciones de tensión, optimizando el funcionamiento global.

El SAI doble conversión ("on-line")

Insertado en serie entre la red y las cargas.
Toda la potencia llega a él y la devuelve en condiciones. Suministra permanentemente una energía dentro las estrictas tolerancias impuestas a la red. En caso de desfallecimiento de la red, la batería constantemente recargada suple a la misma sin ninguna interrupción. Es adecuado para las pequeñas potencias (<3 kVA) en líneas con muchos parásitos, microcortes y cortes, igualmente para todas las aplicaciones de grandes potencias (hasta varios MVA).

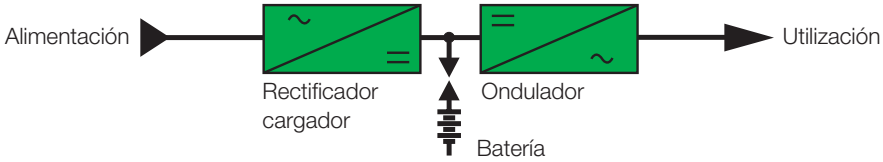


Fig. J14-003: *el SAI doble conversión ("on-line").*

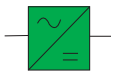
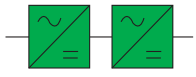
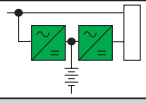
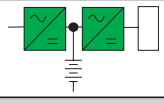
Tipos de protección		**Toma / filtro**	**Acondicionador de red**	**SAI off-line stad-by pasivo**	**SAI on-line doble conversión**
Esquema básico					
Perturbaciones consideradas					
Tipo de perturbaciones de red	Tratamiento asociado				
Parásitos de alta Hz		■	■	■	■
Variación de la tensión	Regulación		■	■	■
Parásitos de alta y baja frecuencia	Aislamiento galvánico		■		■
Autonomía					
10 a 30 min, según batería				■	■
Potencia					
< 250 VA		■	■	■	
300 - 1.000 VA		■	■	■	■
1.000 - 2.500 VA			■	■	■
> 2.500 VA			■		■
Aplicaciones					
		Protección mínima	Para todas las aplicaciones sensibles (sin autonomía)	Microinformática de poca potencia (con autonomía)	Para entornos muy perturbados o grandes potencias

Tabla J14-004: *posibilidades y aplicaciones a título de ejemplo de diferentes tipos de SAI y similares.*

Aparte de los SAI, otros aparatos que permiten proteger a las cargas de ciertas perturbaciones de las líneas son los siguientes:

La toma-filtro

Es una protección de base sin autonomía. Se sitúa entre la línea y la carga, elimina los parásitos de alta frecuencia por filtraje. Se utiliza particularmente para microinformática, con 5 salidas y una potencia de hasta 1.000 VA.

El acondicionador de red

Es una protección completa sin autonomía. Se sitúa entre la red y el utilizador, filtra los parásitos, regula la tensión y aísla galvánicamente la línea. Puede utilizarse para toda aplicación de filtraje de parásitos sin necesidad de autonomía (no protege de microcortes ni cortes) y es útil en oficinas e industrias para cargas hasta 5.000 VA.

14.3. Las normas

Las normas referentes a los SAI:

Normas de SAIs europeas (CENELEC)

Las normas existentes son las siguientes:

- EN 50091-1-1: Seguridad - SAIs utilizados en locales accesibles a los operadores (aplicable a los SAIs de baja potencia, hasta la gama Comet de Merlin Gerin).
- EN 50091-1-2: Seguridad - SAIs instalados en locales de acceso restringido (aplicable a los SAIs de media y gran potencia Galaxy PW y Galaxy).
- EN 50091-2: CEM = Compatibilidad Electromagnética.
- ENV 50091-3: Prestaciones.

Nuevas normas de SAIs internacionales (CEI)

Existen 2 normas aprobadas y publicadas en 1999 y que anulan la norma CEI 146-4 sobre SAIs:

- CEI 62040-2: CEM (norma idéntica a la norma europea).
- CEI 62040-3: Prestaciones. Norma más completa que la norma europea correspondiente publicada en 1998, pero que incluye las nuevas definiciones de las 3 topologías de SAIs: Doble conversión (en vez de “on-line”), stand-by activo o line-interactive, y stand-by pasivo en vez de “off-line”.

14.4. Elección de un SAI

La elección de un SAI se realiza en función de los siguientes parámetros:

- Potencia, determinarla a partir de:
  - La máxima potencia de utilización.

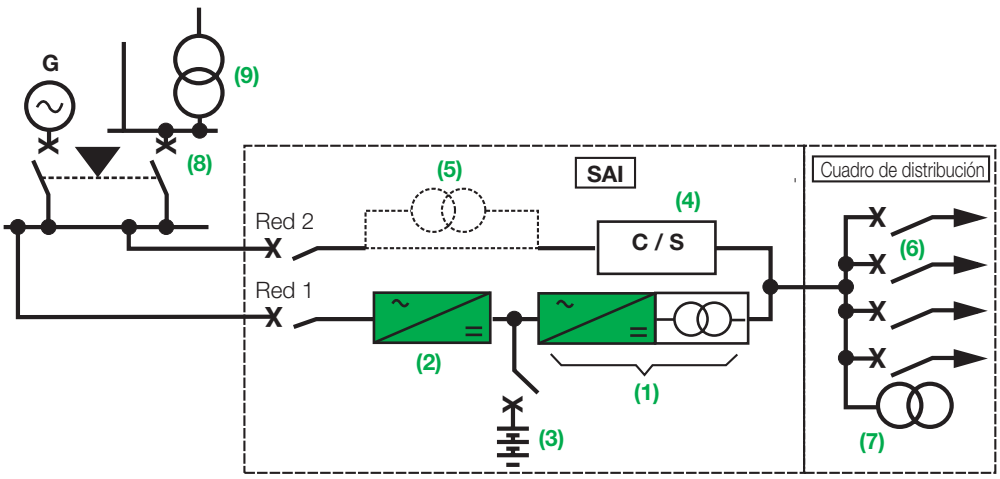


Fig. J14-005: *configuración clásica de una instalación con SAI.*

□ Las puntas de corriente, a partir de las corrientes de arranque de las cargas.

Nota: para poder facilitar una selectividad total a la red puede que se tenga que ajustar el valor de la potencia de esta alternativa.

(1) SAI.
(2) Rectificador /cargador.
(3) Batería (autonomías normales: 5-10-20-30 minutos).
(4) Contactor estático (by-pass en caso de sobrecarga, avería, mantenimiento).
(5) Transformador de aislamiento galvánico (en caso de necesidad de aislar la alimentación de las salidas).
(6) Salidas.
(7) Transformador de tensión para circuitos específicos (maniobra, control...).
(8) Inversor de alimentaciones (red-grupo).
(9) Transformador de potencia en función de la tensión aguas arriba y abajo.
■ Las tensiones aguas arriba y abajo del SAI.
■ El tiempo de autonomía deseado.
■ La frecuencia de alimentación y utilización.
■ Nivel de disponibilidad necesario.

Potencia

La potencia del SAI se ha de ajustar teniendo en cuenta:
■ ***Potencia nominal.***
■ ***Extensiones posibles.***
■ ***Capacidad de absorción de las sobrecargas, del propio SAI, en función de las corrientes de arranque de las cargas.***

Es necesario ajustar la potencia del SAI a la carga que debe alimentar en régimen permanente y en régimen transitorio.
Es la suma de las potencias aparentes de las cargas conectadas, por ejemplo: la CPU y los periféricos de un equipo informático, corregido por un factor de ampliación de 1,2 a 2.

Previsión de potencia (en términos generales) **en locales informáticos** (cos φ = 0,7)

Tipo	Potencia típica (VA)	Tipo	Potencia típica (VA)
Estación de red	150	**Monitores**	
Ordenadores personales		Monitor de 14" color	125
PC de sobremesa	220	Monitor de 19" color y superiores	220
PC gama alta (tipo torre)	300	**Equipos para redes**	
Estaciones de trabajo		Router	220
Estación de trabajo RISC	500	Hub apilable (1 módulo)	110
Servidores		Conmutador apilable	110
Servidor de PCs	450	**Bridge150**	
Servidor RISC	750	Conmutador ATM de 32 ports	1.250
Mini-ordenadores		Central telefónica digital PBX de 100 líneas	400
Mini-ordenador de gama baja	1.250	**Otros periféricos**	
Impresoras		Módem	30
Impresoras de inyección de tinta	110	Fax	150
Impresora láser personal	500	Escáner 220	
Impresora láser de red	1.100	Cinta de backup externa	220
Impresora matricial	220	Memoria de masa externa	450
		Caja registradora	220

Tabla J14-006: *potencias de diferentes elementos y periféricos.*

Además, debemos tener en cuenta, con la finalidad de no subdimensionar la instalación, que la capacidad de sobrecarga del SAI sea capaz de absorber las sobrecargas de los receptores.

Por ejemplo, los SAI de la gama Galaxy de Merlin Gerin admiten las siguientes sobrecargas:
■ 1,50 In durante 1 minuto.
■ 1,25 In durante 10 minutos.
Variaciones instantáneas de carga: causadas por la puesta en marcha o el paro de una o varias cargas conectadas. Para una variación hasta el 100 % de la potencia asignada, la tensión de salida del SAI puede fluctuar entre el 5 % de su valor asignado.

Evolución de las salas informáticas

Los sistemas informáticos son cada día más críticos para las empresas.
En efecto la dependencia de la informática no deja de aumentar día a día y un paro de los sistemas se vuelve intolerable o catastrófico.
La alternativa tiende a una evolución en la concepción de las salas informáticas mejorando la seguridad de las mismas, sobre los múltiples riesgos posibles:
■ Los riesgos de la calidad de la energía que ya hemos tratado en este manual.
■ Los riesgos de la convivencia de las máquinas con las personas, que obligan a una reglamentación de las actitudes.
■ Los riesgos del entorno, los cuales obligan a instalaciones climáticas, instalaciones de purificación del aire (salas presurizadas), los riesgos de la humedad (control higrométrico)...
■ Los riesgos de la calidad y continuidad de servicio de las máquinas e instalaciones del mantenimiento del ambiente.
El desarrollo de estos parámetros ha evolucionado en función del tiempo, provocando diferentes densidades de ocupación.

Evolución de las cargas y las potencias

Los parámetros dependen mucho del desarrollo tecnológico de los fabricantes y, por tanto, no dan unos parámetros lineales.
■ La tendencia global es:
□ El número de kVA / MIPS (o Gbyte) decrece.
□ El número de kVA / m² aumenta.
Los gráficos siguientes nos muestran las variaciones en función del tiempo, desde 1980 a 1989 facilitados por IBM.

Unidad central por m² de sala informática

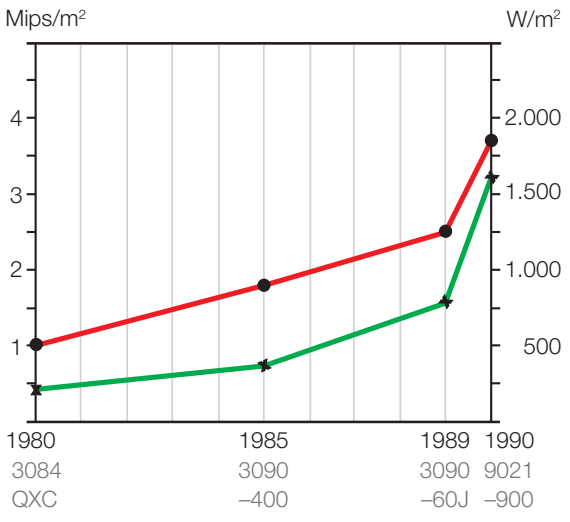


Fig. J14-007: *variación de la densidad por m² de las unidades centrales.*

Total material por m² de sala informática

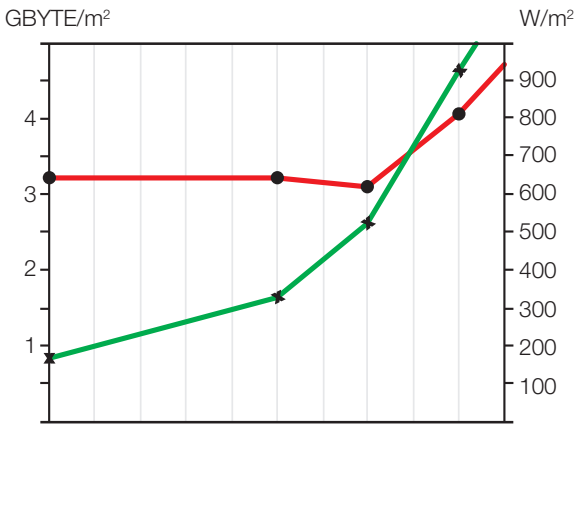


Fig. J14-008: *variación de la densidad por m² del total de las instalaciones informáticas.*

Ejemplo de cálculo de la potencia

Elección de un SAI para el esquema siguiente:

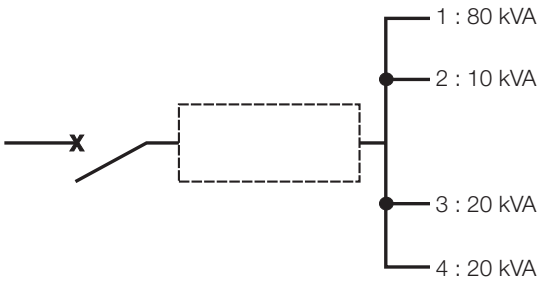


Fig. J14-009: *ejemplo de cargas.*

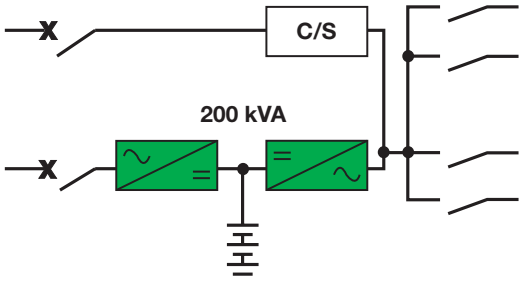


Fig. J14-010: *solución del ejemplo.*

Hipótesis

La salida (4) provoca, a la puesta en marcha, una punta de intensidad de 4 In durante 200 ms y se produce una puesta en servicio una vez por día. La punta de esta carga corresponde a una potencia suplementaria de: 3 · 20 kVA = 60 kVA.

■ Potencia de utilización en régimen permanente:

P = 80 + 10 + 20 + 20 = 130 kVA, teniendo en cuenta un coeficiente de ampliación de 1,2 : Pu' = 130 · 1,2 = 156 kVA.

Considerando un coeficiente de seguridad de 0.8 : Pu = 156 / 0,8 = 197,5 kVA.

Podemos considerar 195 kVA.

Por otra parte, las puntas que se sobreponen a la potencia nominal durante 200 ms serán:

P = 195 + (3 · 20) = 255 kVA.

La potencia necesaria del SAI, para responder las exigencias futuras, es pues de 255 kVA.

Si la capacidad de sobrecarga del SAI es de 1,5 su potencia nominal, la potencia del SAI, debe ser superior a 255 kVA / 1,5 = 170 kVA.

Debemos considerar un SAI de 200 kVA.

Para definir las protecciones ver pág. J/722.

Disponibilidad

El SAI de media y gran potencia puede utilizarse con dos alimentaciones, designadas como red uno y red dos. La conmutación se asegura con contactores estáticos. Esta posibilidad de alimentación permite aumentar el nivel de la disponibilidad del conjunto.

A título de ejemplo un SAI (solo) dispone de un MTBF (tiempo medio entre fallos) de 50.000 horas. En el momento que utilizamos doble alimentación, estos valores llegan a ser de 70.000 h y en caso de SAI en paralelo pueden llegar a un MTBF > 200.000 h (Fig. J14-011).

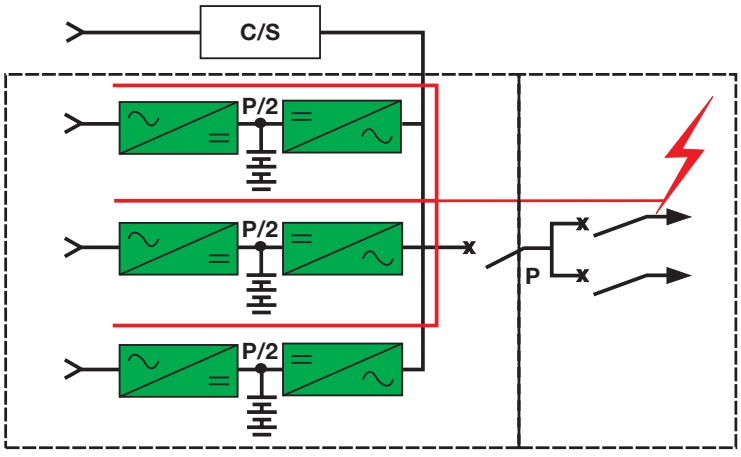


Fig. J14-011: *tres SAIs en paralelo (circuito de gran disponibilidad).*

El cálculo del nivel de disponibilidad debe efectuarse por especialistas y los fabricantes deben facilitar los niveles de disponibilidad de sus configuraciones.

14.5. Los SAI y su entorno

Los SAI pueden disponer de equipamiento para comunicarse con otros equipos

Actualmente los SAI permiten la comunicación de los mismos y sus entornos informáticos. Ellos pueden transmitir sus informaciones de estado y recibir las órdenes correspondientes a estas informaciones:

■ Optimización de la protección: el SAI transmite, por ejemplo, las informaciones sobre su funcionamiento (normal, en autonomía, pre-alarma de fin de la autonomía...) al ordenador que alimenta y éste decide qué acción realizar en función de las informaciones.

■ Control a distancia: un SAI instalado en una red informática puede ser controlado desde el puesto de administrador de la red, el cual recibe todas las informaciones de su estado de funcionamiento y el nivel de sus parámetros.

■ Administrar la instalación: si el utilizador dispone de una GTC (Unidad de Gestión Técnica Centralizada), que permite obtener toda la información de los SAI, memorizarla, identificar las anomalías y presentar las situaciones de forma sinóptica, podrá comandar el sistema.

Esta evolución generalizada de los SAI, con respecto a la compatibilidad con diversos equipamientos de los complejos sistemas del tratamiento de la información (inter-operabilidad), se consigue con la introducción de nuevas funciones en los mismos.

Estas funciones pueden estar previstas para asegurar la compatibilidad mecánica y eléctrica con respecto a otros equipos. Las conexiones RS232, RS422 o RS485 son opcionales y pueden solicitarse.

En fin, ciertos módulos evolucionados incorporan cartas de comunicación como, por ejemplo, el protocolo J-BUS.



Fig. J14-012: *Existen como opción diversas posibilidades de comunicación entre ordenadores y SAIs.*

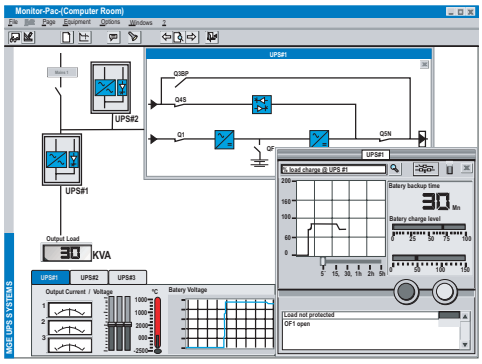


Fig. J14-013: *Los programas como Monitor - Pac permiten un autodiagnóstico y el control a distancia.*

Tipos de baterías

Existen dos tipos de baterías asociadas a los onduladores:

■ Las baterías herméticas: generalmente son de plomo con sistemas de recombinación de gases, no se necesita añadir agua durante la explotación. No precisan mantenimiento, y son utilizadas para potencias inferiores o iguales a 300 kVA, siendo la ventilación natural del local suficiente.

Las condiciones de carga, regulación y las propias de la batería, deben ajustarse a las condiciones de la norma UNE 20460-554.

■ Baterías abiertas: en general son de plomo y están provistas de orificios que permiten:
□ Liberar en la atmósfera el oxígeno y el hidrógeno producidos en las diferentes reacciones químicas internas.
□ Reponer el electrolito consumido mediante la recarga con agua destilada o desmineralizada.
□ En este caso el local debe ser exclusivo para dichas baterías y debe disponer de ventilación forzada.
■ Baterías de cadmio-níquel: en función de las características de la instalación, se pueden utilizar baterías de cadmio-níquel. Se utilizan en configuraciones importantes y se deben instalar en locales con ventilación forzada.
Schneider Electric propone normalmente uno de los tres tipos de baterías en función de los imperativos de explotación e instalación.

Forma de instalación

En función de la potencia y de la autonomía de la batería escogeremos la disposición de la batería:
■ Hermética e integrada con el SAI.
■ Hermética y repartida en armarios acondicionados.
■ Hermética o abierta, instalada en salas apropiadas.
En el caso de instalarse en salas apropiadas, las baterías se montarán:
■ En estantes de diferentes niveles aislados del suelo.
■ En gradas.
■ Estibadas. Asociado a estanterías o gradas, es útil para todo tipo de baterías y especialmente para las abiertas puesto que permite la revisión del electrolítrico.

Dificultades a prever:

Las dificultades atmosféricas

Los fabricantes de baterías establecen como normas de funcionamiento:
■ Temperatura óptima entre 15 y 25 °C.
■ Humedad relativa óptima entre 5 y 95 %.
■ Presión atmosférica entre 700 y 1.060 hPa (0,7 a 1,06 bar).

Las dificultades de acceso

Deben instalarse de forma que faciliten el acceso para su control y mantenimiento:
■ Baterías, integradas en la célula del ondulador o en armarios, deberán cumplir instrucciones de la guía de instalación.
■ Baterías, en salas propias, deberán ser instaladas según las recomendaciones en función del tipo de batería.

Prescripciones normativas

Para los SAI de grandes potencias, con locales propios para las baterías o no, deberán cumplir las normativas de construcción propias del lugar y las recomendaciones de la CEI 364, en términos de accesibilidad y de renovación de aire del local.

Consejos de explotación:

Autonomía

Para una batería determinada, la autonomía es función:
■ De la potencia a suministrar: la autonomía aumenta en caso de que la carga aplicada al SAI sea inferior a la nominal.
■ De la temperatura: dentro los límites de utilización considerados, la autonomía es mayor al incrementarse la temperatura, pero la vida de la batería decrece.
■ De su nivel de vida estimada: a medida que una batería envejece su autonomía decrece.

Vida de la batería

Se dice que una batería ha llegado a su fin de vida útil cuando su autonomía está al 50 % de su valor de prescripción.

La vida de una batería será la especificada por el fabricante cuando:

- Exista una protección de descargas profundas.
- La regulación de los parámetros del cargador sea la correcta.
- El mantenimiento de la temperatura óptima sea de 15 a 25 °C.

Opción

Ciertos SAI incorporan los elementos para:

- Optimizar la tensión del cargador en función de la temperatura ambiental.
- Advertir de la desviación del estado térmico óptimo.
- Precisar la predicción de la autonomía de la batería realizada por el dispositivo estándar del SAI.

Local para baterías

La norma UNE 20460 impone, para todos los locales, una ventilación natural o forzada que aporte, por lo menos, un volumen de aire nuevo 0,05 veces el número de elementos multiplicado por la intensidad máxima del cargador de baterías.

Para los equipos de gran potencia, las baterías se instalan en locales especializados y ventilados.

La ventilación del local, natural o forzada, debe tener un volumen de renovación de aire equivalente a:

$V\ (m^3/h) = 0{,}055n \cdot I$.

V = volumen m^3/h.

n = número de elementos de la batería.

I = intensidad máxima de carga del cargador de la batería.



Fig. J14-014: *ejemplo de local de baterías.*

14.6. Regímenes de neutro

14.6.1. Generalidades

En el esquema general, el SAI es alimentado por dos líneas, protegidas individualmente, denominadas red 1 y red 2.

La red 1 trifásica sin neutro alimenta el SAI, la red 2 trifásica con neutro conecta con el contactor estático. El cuadro de distribución aguas abajo es alimentado a 230/400 V. Los transformadores del CT son de MT/BT.

14.6.2. Separación galvánica de las líneas aguas arriba y abajo del SAI

Las disposiciones a tomar, para asegurar la protección contra los contactos eléctricos, son función del régimen de neutro y de la existencia o no de un aislamiento galvánico entre la alimentación y la salida del SAI:

- Si el aislamiento galvánico entre la entrada y la salida del SAI no es completo, los regímenes de neutro de la alimentación y de la salida deben ser el mismo.

■ Si el aislamiento galvánico es completo entre la entrada y la salida del SAI, los regímenes de neutro de la alimentación y la salida pueden ser iguales o no.
El cuaderno técnico CT-129 de Merlin Gerin “Protección de las personas y alimentaciones estáticas sin corte” trata en detalle el tema.

14.6.3. Régimen TT/TT

Si el SAI está situado cerca del CGD, el neutro del ondulador se conecta directamente a la tierra de servicio del CT, por medio de un conductor apropiado.
En caso contrario, no es necesaria la conexión permanente a la toma de tierra, solamente cuando la protección (c) de la red 2 (D2) esté abierta.

Protección general

Un DDR se instala en el origen de cada línea de alimentación para proteger todas las derivaciones de la instalación. La selectividad de los DDR aguas abajo del CGD, con el DDR del CGD, deberá ensayarse para verificar la máxima continuidad de alimentación.
La selectividad es elegida en función de la resistencia de puesta a tierra y de la tensión de contacto autorizada en el entorno.

Nota: los DDR resistentes a las componentes continuas son adecuados para aquellas cargas que las pueden generar con valores ya considerables (este tema debe consultarse con el fabricante).

Protección de la parte de corriente continua:

■ Para la batería.
Se admite que las instalaciones conformes a la normativa europea estén protegidas con un interruptor automático. Para la “batería”, el riesgo de defecto es altamente improbable y se considera suficiente para asegurar la protección de las personas contra los contactos indirectos, en esta porción de la instalación.

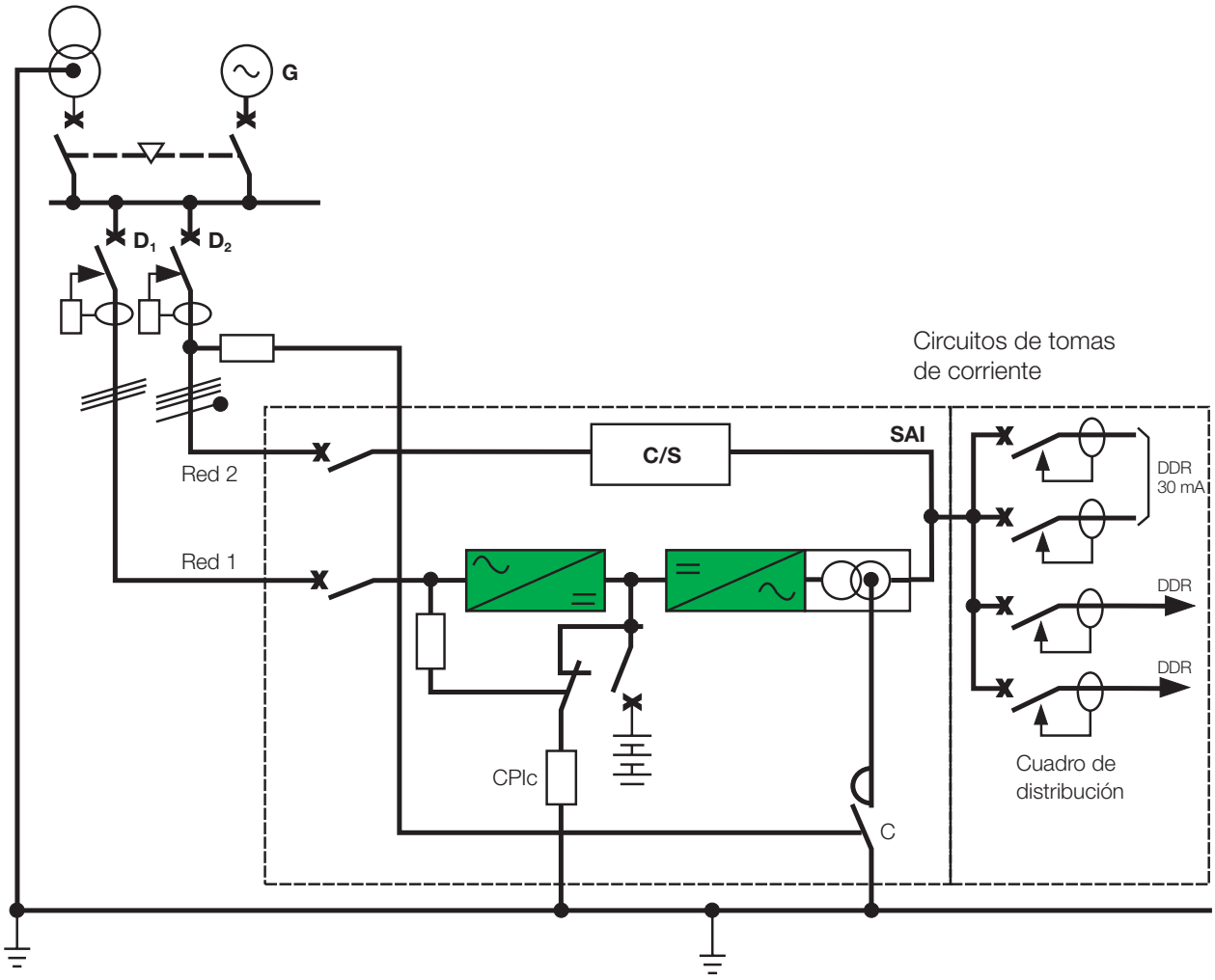


Fig. J14-015: *esquema régimen TT/TT.*

■ Tales son los casos prescritos por la norma:
□ La batería y los circuitos de corriente continua están en el mismo armario que los elementos del SAI, lo que permite una equipontencialidad local.
□ Si la instalación se realiza de acuerdo a la norma UNE 20460-413-2 (por ejemplo, en el caso que la batería esté alejada, la conexión se debe realizar con doble aislamiento).

Para el resto de la instalación

En particular la comprendida entre el rectificador, el ondulator y el interruptor automático de "batería" o la parte de corriente continua pueden presentar riesgos en caso de defecto de aislamiento. Un controlador permanente de aislamiento a inyección de corriente a baja frecuencia (un XM 100, por ejemplo) asegura la vigilancia y la protección.

Protección circuitos de salidas:

■ Los circuitos con conectores deben ser protegidos por DDR de 30 mA (a título de ejemplo interruptores automáticos de curva B y diferenciales de 30 mA de la serie multi 9).
■ Las otras partes serán debidamente protegidas con DDR de sensibilidad regulable (en general de 300 mA), selectivos con respecto las protecciones aguas arriba para evitar las aperturas de D1 o D2.

Régimen TN-C/TN-S:

El corte automático de la alimentación

La protección contra los contactos indirectos es asegurada por los dispositivos de protección de sobreintensidades. Pero el cálculo de la impedancia del bucle Zs no es posible y la norma a respetar es que la corriente de cortocircuito del SAI (corriente máxima que es capaz de suministrar, antes que su protección interna funcione) sea superior a las de desconexión de las protecciones aguas abajo:

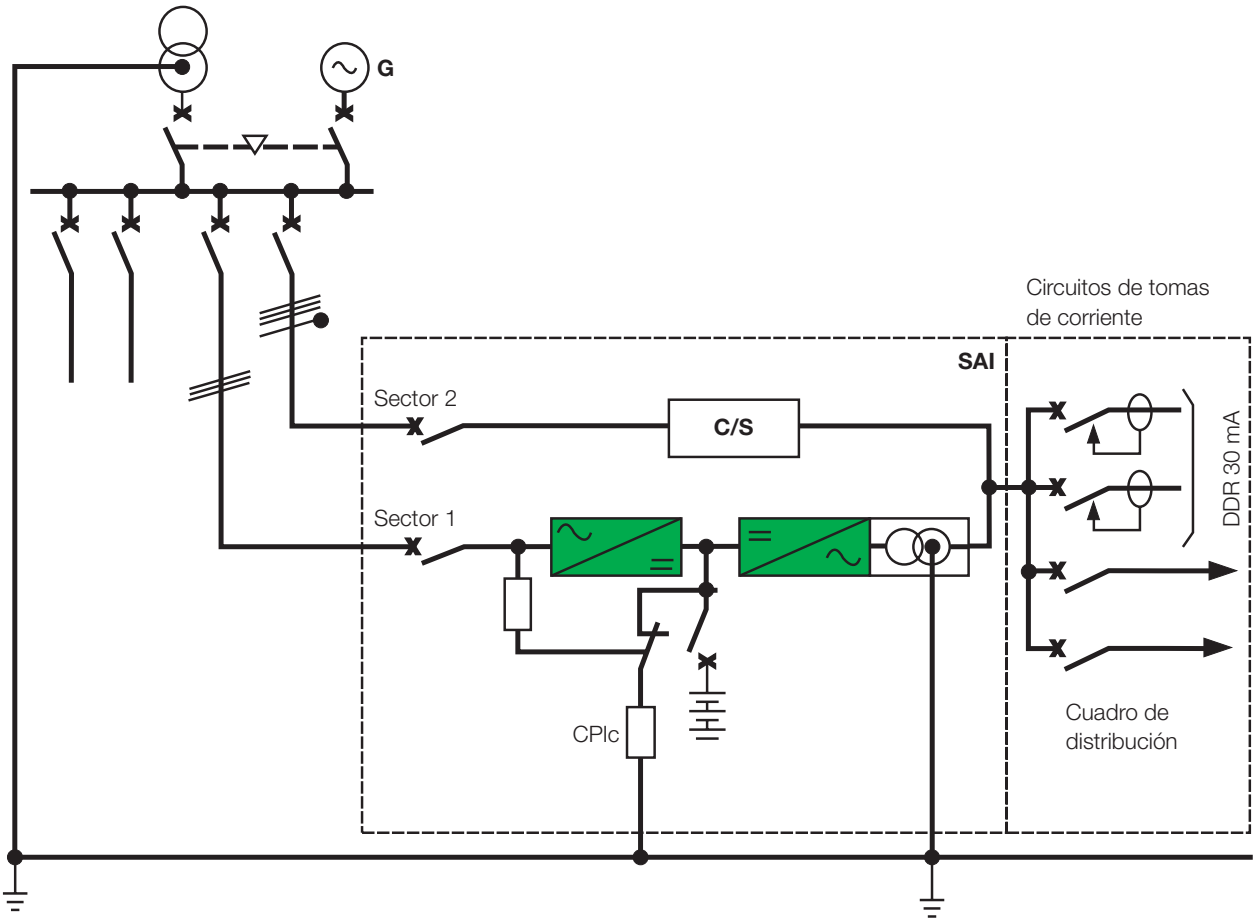


Fig. J14-016: *esquema régimen TN-C/TN-S.*

escogeremos, pues, interruptores automáticos de desconexión de tiempo corto (magnético bajo), y con el conductor de protección separado (TN-S), e interruptores diferenciales de media sensibilidad.

■ La parte de corriente continua es protegida igual que en régimen TT (apartado anterior).

■ Protección de las salidas.

Los circuitos con conectores (tomas de corriente) deben estar protegidos con DDR de 30 mA.

Régimen IT/IT:

Control del aislamiento

La CPI se instala en el inicio del circuito y sustituye a la CPI situada en la salida del SAI, puesto que la continuidad galvánica asegurada por la línea de la red 2 es cortada.

Elección de los controladores permanentes de aislamiento (CPI):

■ Para las líneas de corriente continua (CPI2) podemos utilizar un CPI a inyección de corriente alterna de muy baja frecuencia tipo Vigilohm XM100.

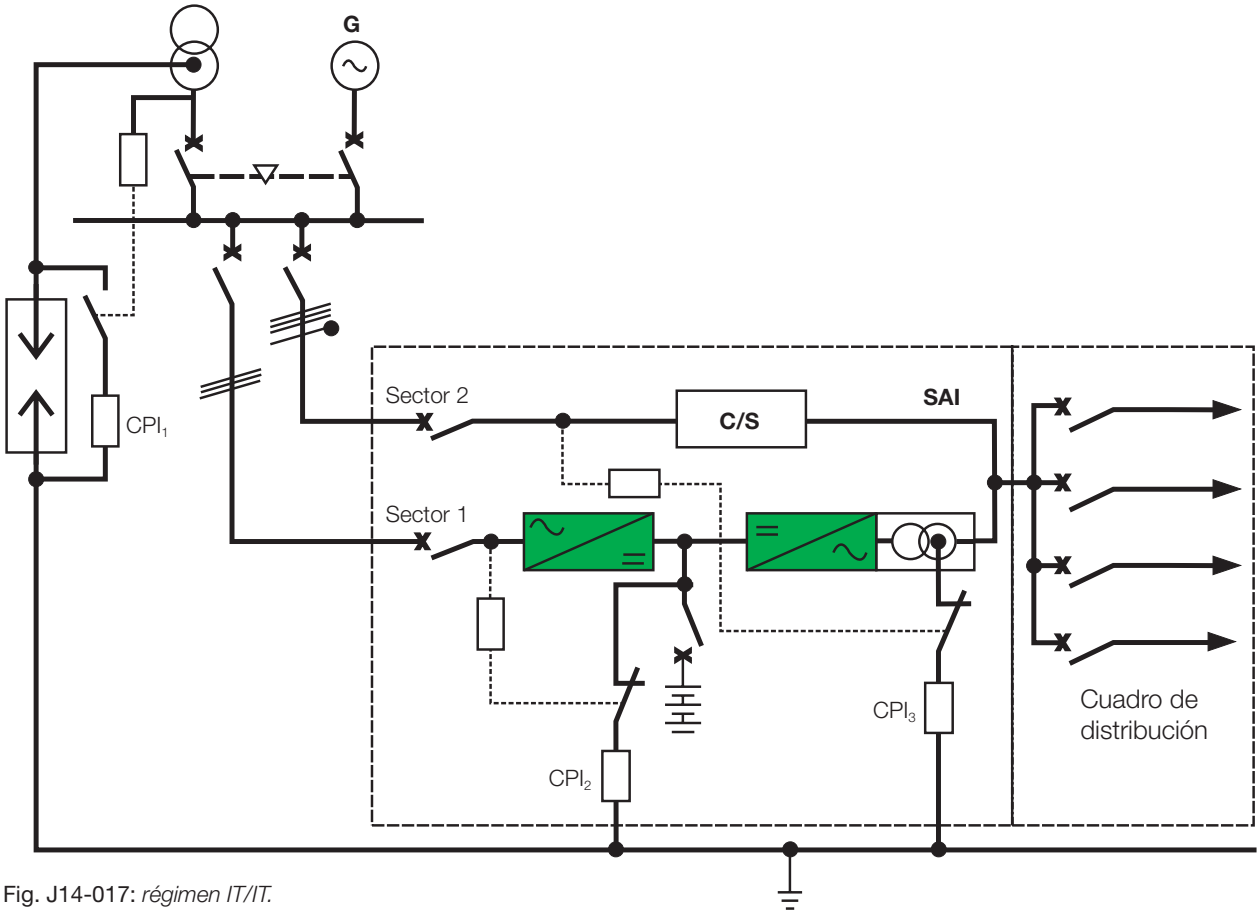


Fig. J14-017: *régimen IT/IT.*

■ Para las líneas de corriente alterna (CPI1 y CPI3) podemos utilizar un CPI a inyección de corriente continua tipo TR22A apto para su función en todos los casos. En caso de utilizarlos en la línea de corriente continua, siempre detectan el defecto pero no permiten una medición exacta de la impedancia.

Observaciones sobre la instalación con régimen IT

La puesta en servicio de un régimen IT exige un estudio y un sistema de explotación particular. Sus ventajas no se pueden implantar si no existe un estudio completo del circuito y de las condiciones de explotación. En particular, las capacidades presentes en la instalación (cables y filtros antiparásitos de los receptores)

deben tenerse en cuenta y los aparatos previstos para ser alimentados con la tensión compuesta.

Separación galvánica total entre la línea aguas arriba y debajo del SAI

La separación galvánica completa es a menudo asegurada con la instalación de un transformador de arrollamientos separados aguas arriba del contactor estático.

Protección del circuito de corriente continua

La parte de corriente continua es protegida como la especificación del régimen IT/IT.

Casos de régimen de neutro aguas arriba y aguas abajo distintos con redes 1 y 2 separadas

La separación galvánica es indispensable entre las redes aguas arriba y aguas abajo. Se realiza colocando un transformador de arrollamientos separados en la línea red 2/utilización.
Las precauciones a adoptar, concernientes al control de aislamiento del circuito, son idénticas a las indicadas en el caso precedente.

Selección de los dispositivos de protección:

Selección de los CPI:

■ CPI_2.
El controlador a preconizar es un controlador a inyección de corriente de baja frecuencia o del tipo XM100.
■ CPI_1 y CPI_3.
Los controladores a preconizar son los controladores a inyección de corriente

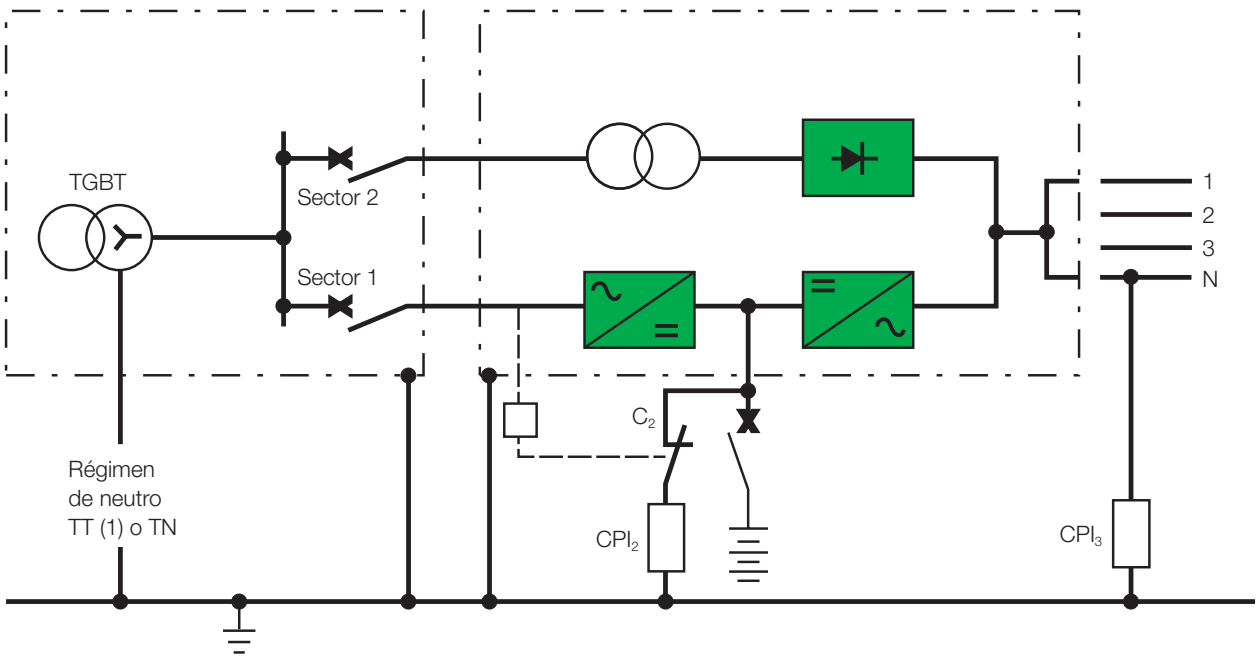


Fig. J14-018: *régimen TT o TN aguas arriba e IT aguas abajo.*

continua. Los controladores a inyección de corriente de baja frecuencia (tipo Vigilohm TR10X o Vigilohm System), que autorizan además la búsqueda de los fallos bajo tensión, se utilizarán si la instalación comporta una parte de corriente continua. Cabe señalar que estos dispositivos pueden señalar un fallo pasajero

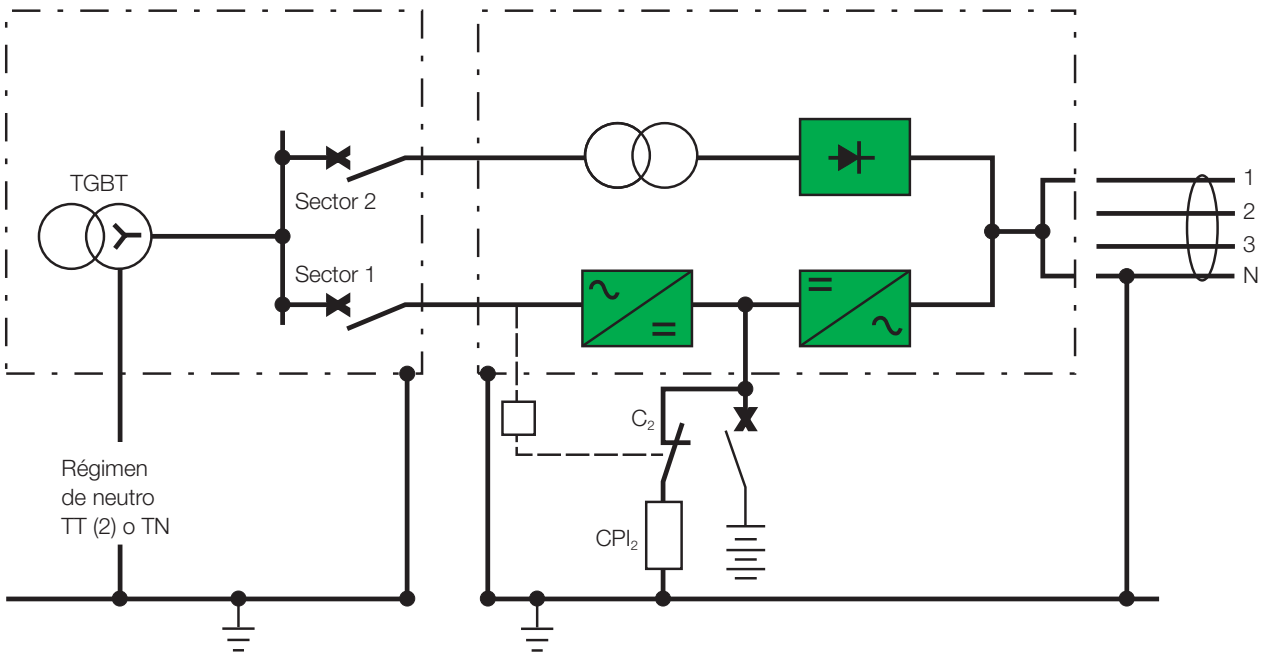


Fig. J14-019: *régimen IT o TN aguas arriba y TT aguas abajo.*

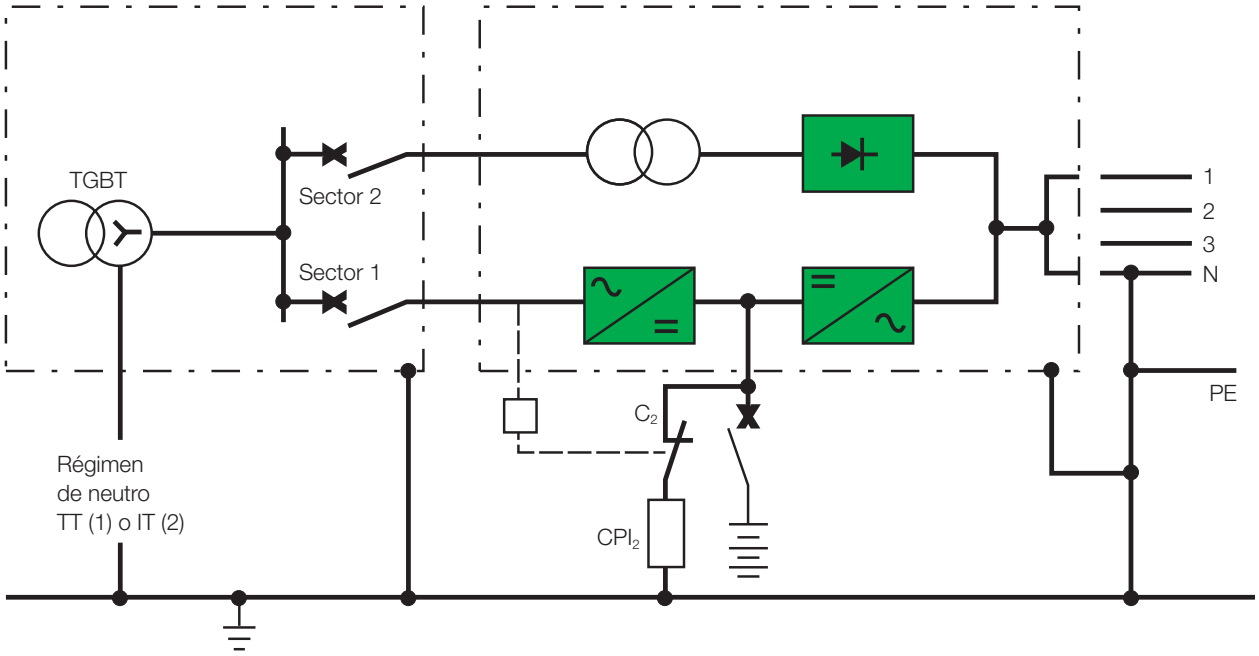


Fig. J14-20: *régimen TT o IT aguas arriba y TN aguas abajo.*

(1) Prever en estos casos dispositivos diferenciales.
(2) Prever en estos casos un controlador permanente de aislamiento.

en la puesta bajo tensión relacionada con los filtros respectivos presentes en la red. Este defecto puede, en ciertas condiciones, ser permanente con los CPI a inyección de corriente de baja frecuencia; si este fenómeno se produce, es aconsejable verificar que la capacidad equivalente de los filtros es respectivamente inferior a 30 µF para los CPI a inyección de corriente 2,5 Hz e inferior a 6 mF para los CPI a inyección de corriente de 10 Hz.

Selección de los dispositivos diferenciales

Por esta misma razón, los dispositivos diferenciales se seleccionarán preferentemente del tipo temporizable.

14.7. Elección de los cables de alimentación, de utilización y de conexionado de baterías

Los SAI de pequeña potencia se suministran como módulos completos.

SAI de pequeña potencia

Los SAI para instalaciones de poca potencia, adecuados para equipos de microinformática, son suministrados como módulos compactos, con los conectores y cables adecuados. El cableado interno se realiza en fábrica y se adapta a las características propias y de los periféricos.



Fig. J14-021: *SAI pequeña potencia y sus conexiones.*

SAI de mediana y gran potencia

Estos SAI, por ser para instalaciones específicas en cada caso, se suministran con bornas de conexión a partir de las cuales se realizan las instalaciones eléctricas.

En estos SAI hay que prever los cables para las conexiones de alimentación: del rectificador/cargador de las baterías, del contactor estático y de las salidas. Los cables se deben dimensionar en función de las corrientes que deben soportar, como se aprecia en el esquema de la fig. J14-022.

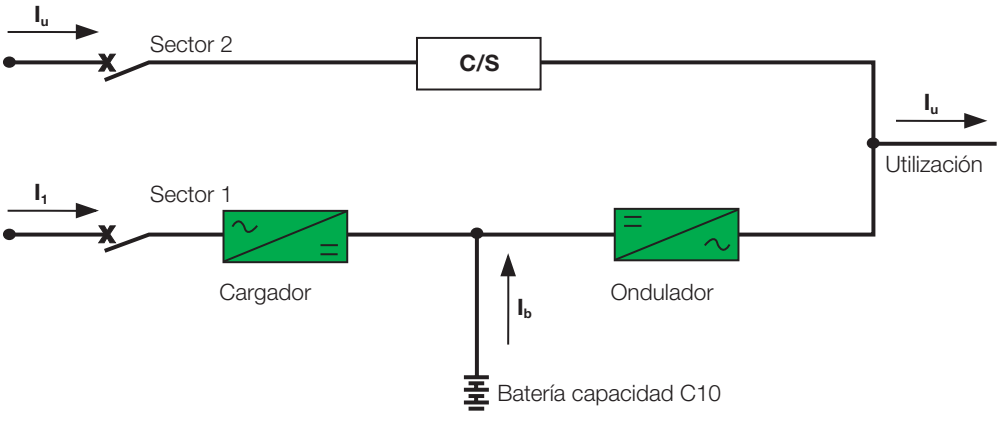


Fig. J14-022: *corrientes de circulación a tener en cuenta para la elección de los cables.*

Cálculo de las intensidades I1, I2 e Iu:

■ La intensidad I_2 depende directamente de las cargas (= I_u).

■ La intensidad I_1 depende del rectificador/cargador: de la capacidad de las baterías (C10) y del régimen de carga de las mismas, es decir de la intensidad de carga de las baterías (I_b) y de la intensidad de alimentación al ondulador (I_0), que es función de la utilización (I_u) y del rendimiento del ondulador.

Elección de los cables

Para estas aplicaciones, el cálculo de la sección de los cables se realiza bajo la consideración de una máxima caída de tensión:

Caída de tensión en función de la intensidad, la longitud y la sección en %											
S	mm^2	25	35	70	50	95	120	150	185	240	300
In (A)	100	5,1	3,6	2,6	1,9	1,3	1	0,8	0,7	0,5	0,4
	125		4,5	3,2	2,3	1,6	1,3	1	0,8	0,6	0,5
	160			4	2,9	2,2	1,6	1,2	1,1	0,8	0,7
	200				3,6	2,7	2,2	1,6	1,3	1	0,8
	250					3,3	2,7	2,2	1,7	1,3	1
	320						3,4	2,7	2,1	1,6	1,3
	400							2,4	2,8	2,1	1,6
	500								3,4	2,6	2,1
	600								4,3	3,3	2,6
	800									4,2	3,4
	1.000									5,3	4,2
	1.250										5,3

Tabla J14-023: *tabla de las caídas de tensión en % en corriente continua (conductores de cobre, tensión nominal de 324 V).*

Determinación de la sección de los conductores Comet (1)

La sección de los conductores depende:

■ De la intensidad de corriente que los atraviesa (calentamiento).

■ De la caída de tensión admisible (3 % en circuitos alternos, 1 % en circuitos batería).

■ Del modo de instalación (en tablero, canal, etc.).

En el apartado H1 se especifican las condiciones para la determinación de los conductores.

Se definirá una sección mínima admisible.

Se deberá escoger, entre las del mercado, la inmediata superior a la sección de cálculo.

Los conductores serán del tipo flexible.

Las corrientes indicadas en el cuadro adjunto son valores máximos correspondientes a tensiones mínimas.

Comet	Potencia nominal Comet en kVA	Valores de corriente de línea consumidos en A			Bornes para cables	
		Corriente red (XR1)	Corriente utilización (XR2)	Opción batería (XR3)	flexibles (mm^2)	rígidos (mm^2)
Serie 11	5	26	23	30	0 a 4	0 a 6
	7,5	40	35	48	0 a 10	0 a 16
	10	52	46	46	0 a 10	0 a 16
Serie 31 (1)	5	23 (9)	23	30	0 a 4	0 a 6
	7,5	35 (14)	35	48	0 a 10	0 a 16
	10	46 (18)	46	46	0 a 10	0 a 16
	15	69 (27)	69	76	16 a 35	16 a 35
	20	91 (36)	91	75	16 a 35	16 a 35
Serie 33 (2)	10	18 (26)	15 (26)	46	6 a 15	6 a 25
	15	27 (40)	23 (40)	76	6 a 15	6 a 25
	20	36 (52)	30 (52)	75	16 a 35	16 a 35
	30	54 (78)	45 (78)	112	16 a 35	16 a 35

(1) En el caso de una opción “red 2 separada” para Comet serie 31, los valores entre paréntesis corresponden a las corrientes de línea de red 1, y los demás a las corrientes de línea de red 2.
(2) En el caso de funcionamiento con “contacto estático” de potencia nominal en carga no linear, para Comet serie 33, los valores entre paréntesis corresponden a la corriente que circula en el neutro de la red.

Tabla J14-024: *tabla de intensidades y secciones para los Comet.*

Galaxy

Parámetros para la conexión de un SAI del tipo unitario:

■ Este cuadro ha sido elaborado para tensiones interface de las redes y una utilización nominal de 400 V. Para tensiones de 380 o 415 V, multiplicar los valores de corrientes de la red 2 y utilización por 1,05 y 0,96 respectivamente.

■ Los valores de corrientes y secciones de cables de la red 1 son dados para una carga de utilización nominal con factor de potencia de 0,8 y una batería en tensión de flotación mínima.

■ Los valores de corrientes y secciones de cables de batería han sido determinados para una batería en final de descarga.

■ Los valores de corrientes y secciones de cables de la red 2 y utilización son dados para cargas de utilización nominal con factor de potencia de 0,8.

En el caso de un convertidor de frecuencia, los parámetros relativos a la red 2 quedan sin objeto.

Los parámetros relativos a la utilización común de los convertidores se encuentran en el cuadro adjunto.
En el caso de onduladores de tipo paralelo, los parámetros relativos a la red y la utilización se encuentran igualmente en el cuadro adjunto.

Potencia nominal SAI en kVA	Corriente consumida línea (A)			Sección conductores, Cu mm² (2)		
	Red 1 con o sin batería (1)	Red 2 de 400 V y utilización	Batería	Red 2 con o sin batería	Red 2 de 400 V y utilización	Batería
Galaxy						
40	65	58	101	35	35	50
60	98	87	153	35	35	70
80	130	116	202	50	50	95
100	164	135	254	70	70	120
120	197	173	305	70	70	2 · 70
160	259	231	400	95	95	2 · 95
200	326	289	505	120	120	2 · 95
250	407	361	630	185	185	2 · 120
300	490	433	758	2 · 95	2 · 95	2 · 120
400	654	577	1.013	2 · 120	2 · 120	2 · 185
500	809	722	1.252	2 · 185	2 · 185	3 · 150
600	981	866	1.519	2 · 240	2 · 240	3 · 185
Galaxy PW						
20	33	29	52	16	16	16
30	49	43	72	25	25	25
40	66	58	103	35	35	35
50	83	72	128	50	35	50
60	100	87	154	50	50	70
80	133	116	205	95 o 2 · 50	70	95 o 2 · 50
100	166	144	256	95 o 2 · 50	70	2 · 70
120	199	174	308	95 o 2 · 50	70	2 · 70

(1) Los valores de corriente red 1 nominales (In) han sido determinados para una sección mínima de flotación de 423 V y una carga de utilización nominal con factor de potencia de 0,8.
(2) Las secciones de los conductores han sido determinadas para conductores de cobre (aumentarlas un 30 % para conductores de aluminio).
El cálculo se ha realizado en función del calentamiento admisible y toman en cuenta las caídas de tensión en línea para una longitud máxima de 100 m (circuitos en corriente alterna) o 25 m (circuitos de corriente continua, si los cables no son suministrados).
Para longitudes superiores, se escogerán las secciones con vista a limitar la caída de tensión a 3 % (corrientes alternas), y a 1 % (corrientes continuas).

Tabla J14-025: *tabla de intensidades y secciones para los Galaxy y Galaxy PW.*

Merlin Gerin suministra directamente las secciones de los cables a utilizar para los SAI Comet, Galaxy PW y Galaxy (tabla J14-025) en las condiciones normales y para longitudes inferiores a 100 m (caída de tensión < 3 %).
Para los circuitos de corriente continua, las mismas tablas indican los valores en las mismas condiciones que en alterna. El proceso de cálculo se especifica en el apartado 2 del capítulo H1, página H1/27 del volumen 2.
Los valores de las caídas de tensión en %, indicados en la tabla J14-023 de la página J/740, corresponden a una tensión continua de 324 V.

Para una tensión diferente, aplicar la proporcionalidad entre el valor de tensión de la batería y los 324 V del valor de cálculo de la tabla.

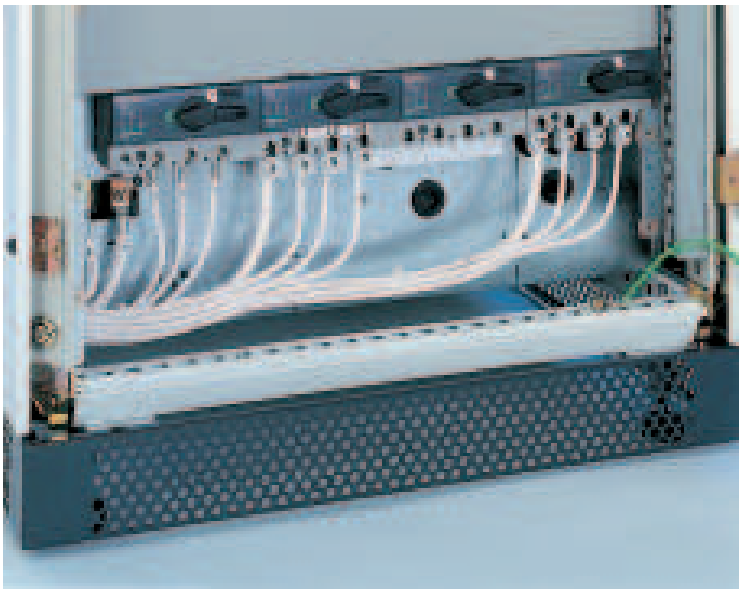


Fig. J14-026: *ejemplo de conexionado.*

14.8. Elección de las protecciones

Es necesario tener en cuenta las características particulares de los SAI para elegir las protecciones, sobre todo la pequeña capacidad de cortocircuito de algunas configuraciones para poder obtener selectividad en el sistema.

Es necesario, para la elección de las protecciones, tener en cuenta un cierto número de características particulares del SAI: la corriente de cortocircuito de un SAI es siempre muy baja, a veces inferior a 2 veces la intensidad de empleo.
Merlin Gerin efectúa los ensayos que permiten asegurar una buena coordinación entre las características de los SAI y las protecciones de los interruptores automáticos asociados.

Elección de los calibres de los interruptores automáticos

Los calibres (In) de los interruptores automáticos D1, D2, D3 y Dcc deben ser elegidos de forma que:
- In > I1 para D1 (I1 que comprende la corriente de la batería en carga).
- In > Iu para D2.
- In > Ib para Dcc.

El calibre de los interruptores automáticos D3 es función de las intensidades de las cargas de las salidas.
Las intensidades correspondientes a I1 e Iu de los SAI Merlin Gerin quedan reflejadas en la tabla J14-023 de la página J/740. Las intensidades de Ib son indicadas en los catálogos de distribución de BT de Merlin Gerin.

Elección del poder de corte de los interruptores automáticos:

Interruptores automáticos D1 y D2

Estos interruptores automáticos deben poseer un poder de corte superior o igual a la corriente de cortocircuito presunta en el punto de instalación o donde esté conectado.

El cálculo de la corriente de cortocircuito se realiza según el apartado 5 del capítulo H1, página H1/197 del volumen 2.

Interruptores automáticos Dcc

El poder de corte necesario es pequeño.

En efecto, la corriente de cortocircuito máxima debida a la batería es siempre inferior a 20 veces la intensidad expresada en amperios/hora de la batería, (estas capacidades están indicadas en los catálogos de distribución de BT de Merlin Gerin).

Interruptores automáticos D3

La baja corriente de cortocircuito de salida, SAI, es la causa de una serie de particularidades que afectan a la obtención de una buena selectividad y a las protecciones contra los contactos indirectos en los regímenes TN.

■ 1.er caso: configuraciones con contactor estático, sin exigencias especiales en el período de autonomía:

□ La corriente de cortocircuito es la propia de la línea en el punto de conexión, y la selectividad se puede obtener como en una línea normal.

■ 2.º caso: configuración sin contactor estático o exigencia de selectividad permanente:

□ La corriente de cortocircuito del ondulador debe ser el umbral de desconexión de los relés de tiempo corto o instantáneo, de los interruptores automáticos utilizados aguas abajo, para que el ondulador no se ponga en situación de seguridad. Debemos respetar la siguiente condición (con interruptores automáticos Merlin Gerin):

– Galaxy (1): In de un interruptor automático característica B.

$$In \leq \frac{In\ (ondulador)}{2}.$$

– Comet (1).

$$In \leq \frac{In\ (ondulador)}{3}.$$

Ejemplo:

■ Elección de los interruptores automáticos D1y D2:

Los valores de estas corrientes son:

□ 395 A para I1.

□ 304 para Iu.

■ El poder de corte: se ha de elegir un valor superior al del punto de conexión, en este caso > a 22 kA.

■ En estas condiciones podemos considerar un interruptor automático C401 N (400 A a 40 °C – 35 kA) regulado térmicamente a:

□ Para D1, Irht = 395 A.

□ Para D2, Irht = 304 A.

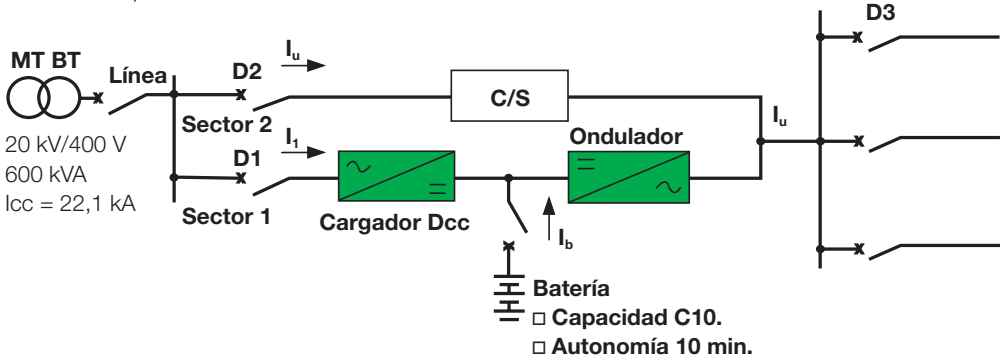


Fig. J14-027: *ejemplo.*

14.9. Cargas no lineales

Características de las cargas no lineales

Las cargas no lineales (denominadas cargas deformantes) son los receptores capaces de generar armónicos importantes.
Los SAI alimentan a menudo cargas de estos tipos. Estas alimentaciones, que consumen una corriente deformada (no lineal), pueden distorsionar a su vez la tensión alterna suministrada sin corte por la SAI.

Incidencias de las cargas no lineales

Estas cargas pueden llegar a efectuar serias modificaciones a la onda senoidal de tensión, que altera la alimentación de otros receptores en la misma red.

Consecuencias

Es pues importante conocer el comportamiento de la fuente de alimentación frente a las cargas generadoras de armónicos, sobre todo si se deben conectar cargas lineales sensibles a los armónicos en la misma red.
La dificultad deriva en que cada carga no lineal genera una serie específica de armónicos propios de ella. Pero, a pesar de ello, es posible establecer una configuración global de la distorsión resultante, sea por ensayo, sea por programas capaces de efectuar una simulación de su comportamiento.
Hoy en día con las técnicas actuales de construcción de SAI no es necesario, solamente en casos muy excepcionales, realizar estos estudios, puesto que están equipados con sistemas de compensación de los armónicos más comunes, generando una tensión alterna senoidal cuasi-independiente de la corriente demandada por las cargas.

14.10. Los grupos electrógenos

Interés de los grupos electrógenos

En ciertas instalaciones la autonomía necesaria es elevada, bien sea por la necesidad de la instalación, bien sea por su potencia o por la frecuencia y duración de los cortes; en estos casos, para evitar la instalación de gran cantidad de baterías, se instalan electrogeneradores en socorro de la red.
La autonomía de la batería del SAI debe poder atender el tiempo de arranque y estabilización del grupo, hasta su acoplamiento a la red. El tiempo del acoplamiento depende de las características de cada instalación.

Asociación SAI grupos electrógenos

En la sustitución de la red por el grupo, las cargas importantes pueden provocar puntas de corriente peligrosas para la marcha del grupo.
Para evitar estos fenómenos, los SAI de fabricación de Merlin Gerin están equipados con un sistema de arranque en rampa.

Consecuencias del fenómeno de los armónicos

Los SAI están equipados con rectificadores de thyristores, los cuales crean armónicos a la red de alimentación. Armónicos que encontraremos en los juegos de barras, aguas arriba de la alimentación del SAI provocando una distorsión de la tensión.
En la práctica, esta distorsión de la tensión, medida en el conjunto total de distorsiones de la instalación, no debe exceder del 5 % sobre el juego de barras aguas arriba del SAI, con el fin de no perturbar otras derivaciones que se alimenten del mismo juego de barras.

Para no exceder del valor del 5 % de distorsión en tensión, es necesario un cálculo preciso de la instalación, lo que exige normalmente un sobredimensionamiento del grupo, o instalar dispositivos de absorción o reducción de armónicos, o la instalación de un grupo con una reactancia subtransitoria muy pequeña.

14.11. Compensador activo de armónicos

El compensador activo de armónicos Sine Wave™ permite reducir la distorsión de la corriente y evitar todos los problemas derivados de los armónicos, tales como:

- Las desconexiones intempestivas de las protecciones derivadas del valor de la corriente en el neutro.
- Los calentamientos del conductor neutro, provocados por los armónicos.
- Los calentamientos de las fuentes (transformadores, generadores, onduladores...).
- El incumplimiento de las normas de polución de las redes.
- Disminuir la distorsión de la onda de tensión y los problemas de funcionamiento derivados de ella.
- Mejorar las condiciones de funcionamiento de la instalación, ajustar la corriente a las características de utilización de los equipos.
- Facilitar la utilización de los equipos de compensación de energía, reduciendo los armónicos.

Principio de funcionamiento

La corriente consumida por una carga no lineal (carga informática, por ejemplo) está compuesta, fundamentalmente, por una corriente senoidal IF a la frecuencia de la red y por una corriente armónica IH compuesta de corrientes con frecuencias distintas pero múltiples de la red.

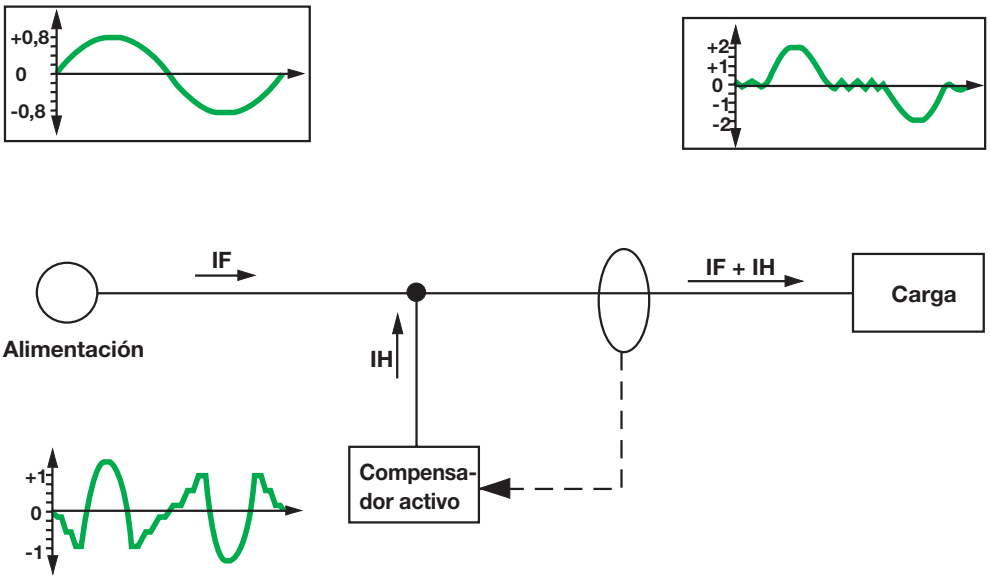


Fig. J14-028: *compensador activo de armónicos.*

El compensador Sine Wave™ genera permanentemente una corriente igual a IH semejante a la requerida por la carga.
La conjunción del compensador activo de armónicos Sine Wave™ y la carga será vista por la red como una carga lineal que absorbe una corriente senoidal. Así las impedancias de los conductores y del generador no introducirán distorsión en la tensión.

Funcionalidad:

■ El compensador activo de armónicos Sine Wave™ permite:

□ Definir el rango de armónicos que se deben compensar: configurando la longitud del espectro que debemos tratar (H2 hasta H25 máximo) concentrando la capacidad de tratamiento del Sine Wave™ en los rangos específicos de la instalación y facilitando la compensación selectiva.

□ Facilitar la compensación de la energía reactiva de los elementos, ajustando el cos phi real al correspondiente a la placa de características del constructor.

□ Poder utilizar las medidas de otros parámetros realizadas por el equipo tales como tensión, corriente, distorsión...

■ La opción de diálogo con un autómata exterior por medio de una conexión R522/485 o un protocolo J-Bus para:

□ Transmitir las informaciones medidas.

□ Recibir órdenes de marcha/paro.

La compensación realizada por Sine Wave™, frente a las corrientes armónicas, y la compensación del factor de potencia se recalcula permanentemente.

El compensador activo de armónicos mide de forma continua la corriente absorbida por la carga y actualiza inmediatamente las corrientes inyectadas a la red.

Se adapta a todas las variaciones de carga y de espectro de armónicos de la instalación, para mantener en todo instante un comportamiento óptimo.

Características	SW20	SW30	SW45	SW60	SW90	SW120
Capacidad de compensación por fase	20 A eff.	30 A eff.	45 A eff.	60 A eff.	90 A eff.	120 A eff.
Capacidad de compensación en el neutro	60 A eff.	90 A eff.	135 A eff.	180 A eff.	2070 A eff.	360 A eff.
Entrada red						
Tensión nominal	400 V – 20 + 15 %					
Frecuencia nominal	50 Hz, 60Hz ± 8 %					
Número de fases	3 fases con o sin neutro (funciona sobre cargas monofásicas o desequilibradas)					
Captadores de corriente	Calibres de 300/1 a 4000/1					
Características técnicas						
Corrientes armónicas compensadas	Rango 2 a 25, compensación global o a rango por rango					
Nivel de atenuación de los armónicos	THDI carga/THDI red superior 10, a la capacidad nominal del compensador					
Compensación del cos φ	Hasta 1					
Tiempo de respuesta	< 40 ms					
Sobrecarga	Limitado a la corriente nominal					
Corriente a la llamada	< 2 veces la corriente nominal de cresta					
Pérdidas	1.000 W	1.300 W	2.100 W	2.600 W	4.200 W	5.200 W
Zumbido (ISO 3746)	< 55 dBA	< 55 dBA	< 60 dBA	< 60 dBA	< 65 dBA	< 65 dBA
Color	RAL 9002					
Condiciones del entorno						
Temperatura de funcionamiento	0 a 30 °C permanente, < 25 °C recomendado					
Humedad relativa	0 a 95 % sin condensación					
Altitud de funcionamiento	< 1.000 m					
Normas de referencia						
Construcción y seguridad	EN 50091-1					
Concepción	CEI 146					
Protección	IP 30 según CEI 529					
Compatibilidad electromagnética						
Emisión conducida y radiada	EN 55011 nivel A					
Inmunidad a las descargas electroestáticas	CEI 1000 - 4 - 2 nivel 3					
Inmunidad a los campos radiantes	CEI 1000 - 4 - 3 nivel 3					
Inmunidad a las ondas de choque	CEI 1000 - 4 - 4 y CEI 1000 - 4 - 5 nivel 4					

Tabla J14-029: *características del compensador de armónicos Sine Wave™.*

(1) Capacidad máxima a carga informática del tipo de PC y sobre la red trifásica equilibrada.

(2) Otras tensiones 208 V, 220 V, 480 V disponibles bajo demanda.

14.12. Concepción de una instalación

Esta parte es un recordatorio secuencial de la exposición del capítulo, listando los diferentes elementos a tener en consideración en el momento de proyectar una instalación con SAI.
Debemos tener en consideración un número de exigencias y recomendaciones técnicas que conciernen a:
- El entorno.
- La implantación.
- La elección de los cables.
- La protección del SAI.
- La protección de las personas.

El entorno

Los SAI de Merlin Gerin, gracias a su volumen reducido y su imperceptible ruido propio de trabajo, permiten instalarse junto a los elementos que alimentan.
Por el contrario, otras concepciones necesitan un lugar propio debido a su aportación de ruido propio de la necesidad de la ventilación forzada.
Debemos tener en consideración la temperatura del local al instalarse, debiendo verificar en todo caso:
- La ventilación del local o del armario del rectificador de carga del SAI:
- Los onduladores por regla general están construidos para trabajar a:
  - 35 °C de temperatura ambiental media durante 24 h.
  - 40 °C de temperatura ambiental media durante 8 horas.

En función de las pérdidas caloríficas y de las características del local podemos optar por:
- Una ventilación por convección natural.
- Una ventilación forzada.
- Una instalación de climatización.

Las pérdidas calóricas se dan en kW, a cos phi = 0,8 y en función del tipo de SAI.
Para obtener los valores correspondientes, consultar los catálogos del fabricante.

Nota: la duración óptima de la vida de la batería se obtiene si está instalada en un local con una temperatura media entre 15 y 25 °C. Por encima de los 25 grados la vida de la batería disminuye.

La implantación

Es aconsejable prever un paso al entorno de los armarios (consultar características y recomendaciones de cada tipo).

Manutención y fijación al suelo

Los SAI se instalan directamente en su suelo plano:
- Los armarios están:
  - Provistos de ruedas para su desplazamiento y dos elementos permiten su fijación.
  - Equipados con cáncamos, en la parte superior, para su elevación y transporte.

Embornado

La entrada de los cables se efectúa generalmente por la parte inferior, y existe un juego de bornes en la parte inferior o, si se desea, a media altura.

Protección del SAI

- La elección de los interruptores automáticos de protección a instalar en los diferentes circuitos del ondulador debe realizarse en función de:
  - La corriente nominal del circuito.

□ El poder de corte necesario y la naturaleza de la corriente (CA o CC).
□ El tipo de relé necesario (ver tablas de selectividad y filiación en el capítulo H2).

Elección de los calibres:

■ Los calibres de las diferentes protecciones son determinados por:
□ In > I1 (carga de batería).
□ In > Iu (corriente de utilización).
□ In > Ib (corriente de aportación de la batería) Dcc.
Los valores de estas corrientes están reflejados en el cuadro de características del SAI.
■ La regulación de los relés magnéticos o de tiempo corto de los interruptores automáticos deben tener en consideración las corrientes de arranque en función de:
□ La presencia en la instalación de un transformador de aislamiento.
□ La adaptación de las tensiones de entrada y salida.
□ De 3 a 5 In con autotransformadores.

Elección del poder de corte

El poder de corte de los interruptores automáticos es función del poder de corte del punto de instalación (ver capítulo H1, página H1/3 del volumen 2).
Para los interruptores automáticos de protección de la red de CC, el poder de corte es muy bajo, del orden de 20 veces la capacidad de la batería.

Selectividad de las protecciones aguas abajo de la alimentación

Podemos distinguir dos tipos de sobreintensidad:
■ Las sobreintensidades de explotación, que pueden ser consecuencia de:
□ Corrientes de arranque de motores.
□ La falta de reactancia de los transformadores en el instante de arranque.
□ Las corrientes de carga de los transformadores de los filtros.
■ Las sobreintensidades consecuencia de algún defecto:
□ Un cortocircuito entre conductores activos.
□ Un cortocircuito entre fase y masa.

Asegurar la selectividad de las protecciones aguas abajo de una alimentación de seguridad:

■ Eliminar cualquier defecto con la protección del ramal correspondiente.
■ Eliminar los defectos para que su repercusión en la tensión del juego de barras reste en las tolerancias (normalmente un tiempo inferior a 5 ms). Estas condiciones se dan con los interruptores automáticos de actuación refleja.

La protección de personas

La protección de las personas contra los peligros de la corriente eléctrica debe realizarse de conformidad a normas, tal como describe el capítulo G del volumen 2.

Protección contra las sobretensiones

Los circuitos alimentados por SAI y las mismas acostumbran a ser sensibles a las sobretensiones: es uno de los puntos vitales para el buen funcionamiento del sistema, no tenemos una experiencia global muy contrastada, debido al poco tiempo de su utilización generalizada, pero podemos realizar las protecciones según las instrucciones del capítulo H2 del volumen 2.

Elección de un SAI

Las redes de distribución de energía eléctrica, públicas o privadas, suministran, teóricamente, una energía senoidal, de frecuencia y tensión fija, según las características de la propia red.
En realidad la polución propia de energía, consecuencia de la propia red o de las cargas conectadas a ella, distorsiona la frecuencia y la tensión. Los SAI son equipos que se alimentan de esta energía polucionada para revertir una energía teóricamente pura.

Los criterios de elección de un SAI:

Se basan en las características eléctricas de los equipos a proteger:
■ Potencia.
■ Número de fases en la entrada y la salida.

La necesidad o no según el tipo de aplicación de una batería

En este caso definir la autonomía:
■ El tipo de aplicación:
□ Microinformática.
□ Miniinformática.
□ Grandes sistemas informáticos.
□ Procesos industriales.
■ El entorno en el cual será instalada la protección:
□ Despacho.
□ Sala informática.
□ Local eléctrico.

Tabla de características para la elección de un SAI

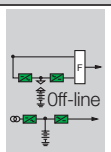
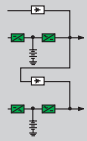
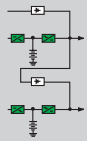
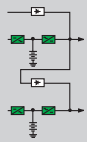
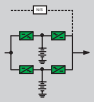
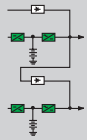
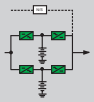
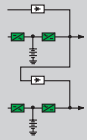
Gama de onduladores	Entradas mono	Entradas tri	Salidas mono	Salidas tri	Instalación de la batería incor.	Instalación de la batería armario	Instalación de la batería local	Autonomía estándar	Configuración unitaria	Configuración paralela	Configuración socorro	Nivel de ruido
Pulsar 0 a 4 kVA EL, ES+, ESV+, EX	■		■		■			EL: 5 a 40 mn ES+: 5 a 30 mn ESV+: hasta 8 h EX: hasta 4 h	 on-line con aislamiento galvánico			<45 dBA
Comet 5 a 20 kVA Series 11 y 31	■	■	■		■	■		8 a 50 mn	 on-line + contactor estático			Serie 11 <45 dBA Serie 31 <52 dBA
Comet 10 a 30 kVA Serie 33		■		■	■	■	■	10 a 50 mn	 on-line + contactor estático			<55 dBA
Galaxy PW 20 a 60 kVA		■		■	■	■	■	8 a 30 mn	 on-line + contactor estático			<55 dBA
Galaxy 1000 20 a 360 kVA		■	■			■	■	10 a 60 mn	 on-line + contactor estático			<65 dBA
Galaxy 40 a 4800 kVA		■		■		■	■	10 a 15 mn	 on-line + contactor estático			<75 dBA

Tabla J14-030: *elección de los SAI.*

15. Aparamenta para el control de la presión y el nivel en líquidos

15.1. Control de la presión

Utilización

Su finalidad es controlar o regular una presión o una depresión en un circuito neumático o hidráulico.
El aparato transforma un cambio de presión en una señal eléctrica. Cuando la presión o la depresión alcanza el/los valor(es) de regulación, el contacto eléctrico cambia de estado.

Principios de utilización y de funcionamiento:

Para la vigilancia de un umbral
Elegir un aparato que solamente tenga un punto de consigna alto (PA) regulable (tipo XMJ).
La diferencia (intervalo) entre el punto de consigna regulado PA (activación del contacto) y el punto no regulable PB (desactivación del contacto) es función del aparato (carrera diferencial del contacto, frotamiento, etc.). Es el intervalo natural del presostato o vacuostato.
Para la regulación entre dos umbrales
Elegir un aparato cuyos puntos de consigna alto (PA) y bajo (PB) pueden regularse de forma independiente (tipo XMG).
La diferencia (intervalo) entre estos dos puntos, que puede ser más o menos grande, permite regular con intervalos pequeños o grandes.
Ejemplo de ciclos de funcionamiento
Las presiones visualizadas en los presostatos o en los vacuostatos son presiones relativas que toman como referencia la presión atmosférica.
La presión P = 0 corresponde a la presión atmosférica (presión cero relativo).

Presostatos

1 Presión ascendente
2 Presión descendente
3 Intervalo
4 Zona de regulación
PB Punto bajo
PA Punto alto

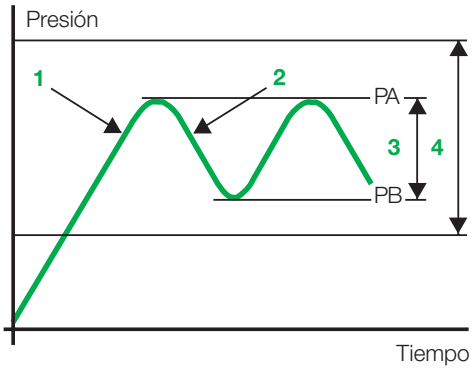


Fig. J15-001: *característica de relación tiempo presión.*

Vacuostatos

1 Presión ascendente
2 Presión descendente
3 Intervalo
4 Zona de regulación
PB Punto bajo
PA punto alto

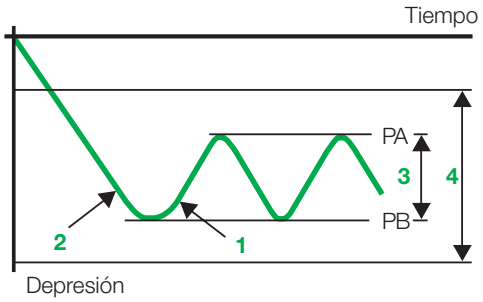


Fig. J15-002: *característica de relación tiempo depresión.*

Terminología:

Zona de regulación
Queda definida por los límites mínimo y máximo entre los cuales se puede regular el punto alto (PA).
Punto de consigna alto (PA)
Es el valor de la presión máxima elegida y visualizada en el presostato o en el vacuostato al cual el contacto cambiará de estado cuando la presión sea ascendente.

Punto de consigna bajo (PB):

Presostatos XMJ, vacuostatos XMJ: este valor no puede elegirse. Para un punto alto (PA) visualizado, el punto bajo (PB) no se puede regular, depende del presostato o vacuostato.
Este punto bajo es constante y fiel.
Presostatos XMG, vacuostatos XMG: es el valor de la presión mínima elegida y visualizada en el presostato o en el vacuostato al cual el contacto volverá a su posición original cuando la presión sea descendente.
Este punto bajo puede regularse entre 2 valores PB y PB' (presión descendente).

Intervalo

Es la diferencia entre el punto de consigna alto (PA) y el punto de consigna bajo (PB):
Presostatos XMJ, vacuostatos XMJ: al no ser regulable el punto bajo (valor indicado por las curvas de funcionamiento), el intervalo es fijo. Es el intervalo natural del presostato o del vacuostato (carrera diferencial, frotamiento, etc.).
Presostatos XMG, vacuostatos XMG: el punto bajo puede regularse a cualquier valor comprendido entre PB y PB' (valores indicados por las curvas de funcionamiento, ver las figuras adjuntas en páginas siguientes).

Precisión (aparato con visualización)

Es la tolerancia entre el punto de funcionamiento visualizado y su valor real de activación del contacto. Para un punto de funcionamiento más preciso, utilizar la referencia de un dispositivo de escalonamiento (manómetro, termómetro, etc.).

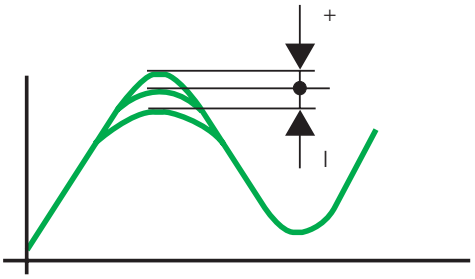


Fig. J15-003: *diagrama de representación de la precisión.*

Repetibilidad (R)

Es la variación del punto de funcionamiento entre dos maniobras sucesivas.

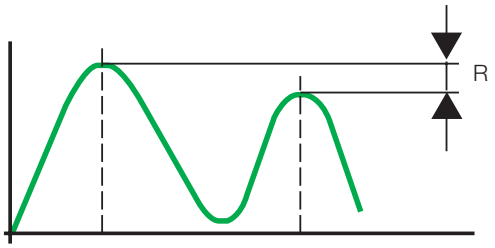


Fig. J15-004: *diagrama de representación de la repetitividad.*

Deriva (F)

Es la variación de los puntos de funcionamiento a lo largo de toda la vida del aparato.

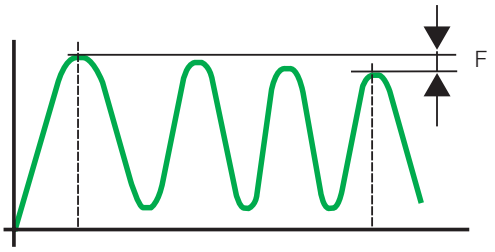


Fig. J15-005: *diagrama de representación de la deriva.*

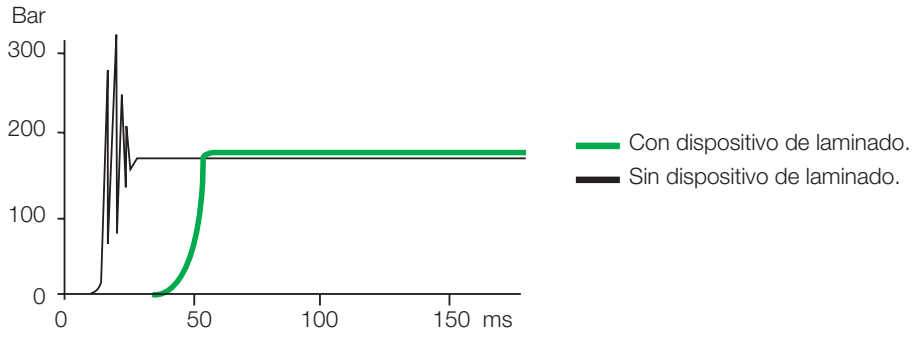
Presión máxima admisible

Un presostato puede soportar esta presión en cada ciclo sin que su duración de vida se vea afectada. Algunas instalaciones están sometidas a sobrepresiones muy fuertes o a variaciones de presión extremadamente rápidas.
Para hacer frente a este problema, los presostatos XMG y XMJ están equipados con un dispositivo de laminado del fluido que elimina los efectos destructivos de estos fenómenos.

Presión accidental

Si la duración de una sobrepresión accidental (golpe de ariete) es inferior a 50 milisegundos, el dispositivo de laminado del fluido que incluye los presostatos XMG y XMJ permite reducir sus efectos.
Si el fenómeno es de larga duración, prever la utilización de presostatos capaces de soportar dicha presión de forma permanente, o utilizar una válvula de aislamiento.

Ejemplo 1: con pico de presión destructivo.



Ejemplo 2: con pico de presión y oscilaciones destructivas.

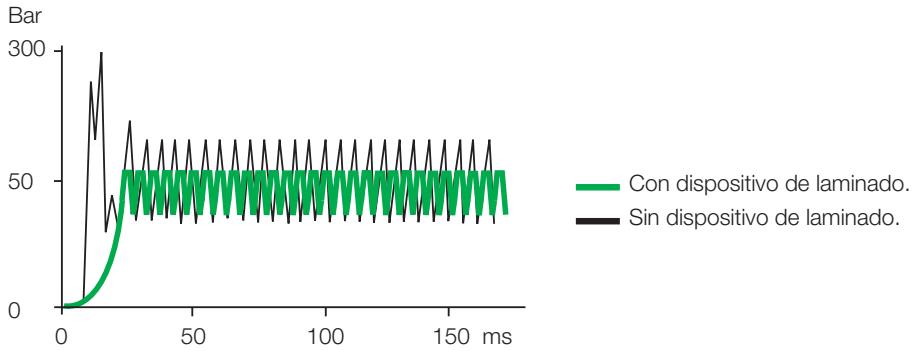


Fig. J15-006: *diagramas de presiones accidentales, ejemplos 1 y 2.*

Casos particulares (choques hidráulicos durante una caída de presión). Un presostato perturbado por choques destructivos puede equipararse con un dispositivo que asocie un laminador y una válvula antirretorno (no suministrado).

Función

La función de los presostatos o los vacuostatos es la de controlar o regular una presión o depresión en un circuito hidráulico o neumático.
Transformar un cambio de presión en señales eléctricas “Todo o Nada” cuando se alcanzan los puntos de consigna visualizados.
■ Se utilizan dos tipos de aparatos según el circuito controlado:
□ Los aparatos para circuitos auxiliares, destinados a controlar bobinas de contactor, relés, electroválvulas, etc.
□ Los aparatos para circuitos de potencia, destinados a controlar directamente motores monofásicos o trifásicos (en especial bombas y compresores).

Ejemplos de utilización		
Función	**Problemas planteados**	**Solución**
■ **Prensas para moldear caucho** (circuito hidráulico)		
Controlar el cierre del molde a 170 bares. Autorizar el calentamiento. Vigilar que la presión no sea < 140 bares durante el tiempo de cocción.	Circuito muy perturbado Sobrepresiones de 300 bares en 1,2 ms. Oscilaciones de gran amplitud (23 oscilaciones en 300 ms).	Presostato XMJ-A300. El dispositivo de laminado instalado en el presostato evita que éste tenga que soportar los efectos destructivos del circuito hidráulico.

Ejemplos de utilización *(cont.)*		
■ Aspiradores para análisis cualitativo de suciedad		
Detener la instalación cuando el filtro de aspiración está demasiado obstruido. La depresión aumenta cuando el filtro se carga.	Vacuostatos de dimensiones reducidas. Muy buena estanqueidad. Ambiente: –10...+60 °C Humedad: 95 %.	Vacuostato XMJ-A091 Cotas 101 · 32 · 70 mm estanqueidad IP 66. Temperaturas de funcionamiento: –20 +70 °C. Tratado para que sea resistente a la humedad.
■ Prensas para rebordear		
Autorizar el corte periférico de una pieza después del embutido.	Sobrepresiones importantes y variaciones de presión muy rápidas. Cadencia de funcionamiento elevada (450 cortes/hora). Robustez y fiabilidad. Temperatura del fluido: +55...+70 °C.	Presostato XMJ-A160. El laminador lo protege de los choques hidráulicos del circuito. Durabilidad mecánica: 2,5 millones de ciclos de maniobras. Aparato de diseño robusto. Temperatura de funcionamiento: –20...+70 °C.
■ Compactadores monobloque para almacenamiento de desperdicios		
Detener la operación de los compactadores cuando la presión sobre los cilindros alcanza los 180 bares.	Robustez y fiabilidad del dispositivo de control. Soporte de choques hidráulicos importantes.	Presostato XMJ-A300 Aparato fiable y de diseño industrial que permite soportar las sobrepresiones fuertes y las variaciones de presión rápidas.
■ Dispositivos de apertura y de cierre automático de puertas (vehículos de transporte público)		
Seguridad, cuando un obstáculo impide el cierre automático. La presión de servicio de 2 bares aumenta y, a 5 bares, el presostato ordena la apertura.	Gran fiabilidad. Precisión, fidelidad.	Presostato XMJ-A0037 Su calidad industrial responde a las exigencias del peligro de condiciones.
■ Guías barras hidráulicas (alimentación continua de las barras sobre un torno)		
Controlar la presión mínima del pulsador de barras (< 1 bar). Señalar el fin de barra: caída de presión en el tubo “juego de barras” (< 0,8 bar).	Controlar una falta de presión. Calidad “máquinas-herramientas”	Presostato XMJ-A0037. Control de un umbral, precisión en la reproductibidad. Aparato robusto de calidad industrial.
■ Material ferroviario (TAV, locomotoras diesel)		
Medición de velocidad en motores de control neumático. Control de la presión del aire en circuitos de seguridad. Regulación del compresor. Vigilancia de los circuitos de seguridad. Regulación del compresor. Vigilancia de los circuitos de frenado. Control de la presión del agua de refrigeración. Control de la presión del aceite lubricante.	Tolerancia de los puntos de consigna a la temperatura ambiente. Deriva de los puntos de consigna de –40...+70 °C Resistencia a las vibraciones. Resistencia a las sobrepresiones. Intervalos pequeños. Gran fiabilidad.	Presostato XMG-B002, B003, B008, B014. Aparatos puestos a punto en nuestros laboratorios en colaboración con el fabricante y el cliente final para responder con rigor a las exigencias de los pliegos de condiciones.

Tabla J15-007: *posibles utilizaciones.*

Elección de un aparato

Dentro de un tipo según la utilización (vigilancia de un umbral o regulación entre 2 umbrales, control de un circuito auxiliar o de potencia), un aparato se seleccionará por:

- Su punto de consigna alto (PA).
- Su punto de consigna bajo (PB).
- Su intervalo: diferencia entre punto alto (PA) y punto bajo (PB).
- La presión máxima admisible en cada ciclo.
- La presión máxima admisible accidentalmente.

Definido de este modo el calibre, también habrá que tener en cuenta los criterios y los esfuerzos de utilización.

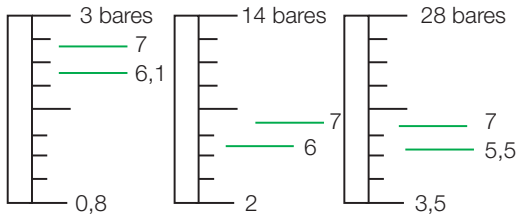
Ejemplos de criterios de utilización:

- Si el intervalo mínimo es el principal criterio de elección.

Ejemplo para un punto alto elegido de 7 bares, 3 calibres posibles:

- XMG-B008, el intervalo es 0,9 bar.
- XMG-B014, el intervalo es: 1 bar.
- XMG-B028, el intervalo es: 1,5 bar.

Elegir un XMG-B028 (calibre más pequeño).



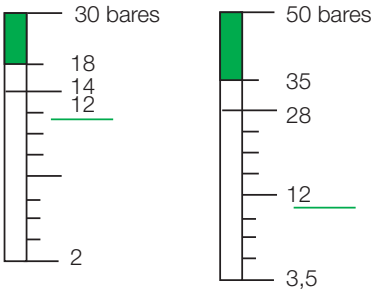
XMG-B008 XMG-B014 XMG-B028

- Si la resistencia a las sobrepresiones es el principal criterio de elección.

Ejemplo: para un punto alto elegido de 12 bares, 2 calibres posibles:

- XMG-B014, presión ocasional de 30 bares.
- XMG-B028, presión ocasional de 50 bares.

Elegir un XMG-B028 (calibre más grande).



XMG-B014 XMG-B028

- Si la fidelidad, la precisión y la reproductibilidad son los principales criterios de elección.

Ejemplo para un punto alto elegido de 12 bares, 2 calibres posibles:

- XMG-B014, regulable entre 2 y 14 bares.
- XMG-B028, regulable entre 3,5 y 28 bares.

Elegir un XMG-B028.

Como regla general se debe evitar trabajar en los límites superiores e inferiores de la zona de regulación.

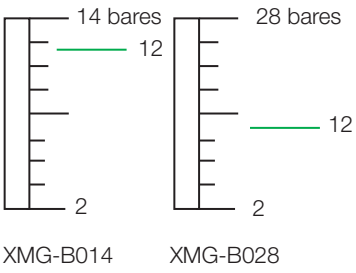


Fig. J15-008: *diagramas de los criterios de elección.*

Esfuerzos debidos a las características de los fluidos

Temperatura

Un presostato conectado en una derivación del conducto principal, al no estar sometido al caudal, no soporta la temperatura íntegra del fluido. Basta prever una derivación de longitud suficiente para evitar un calentamiento excesivo por conductividad. Puede ser que la temperatura del fluido no tenga ninguna importancia.

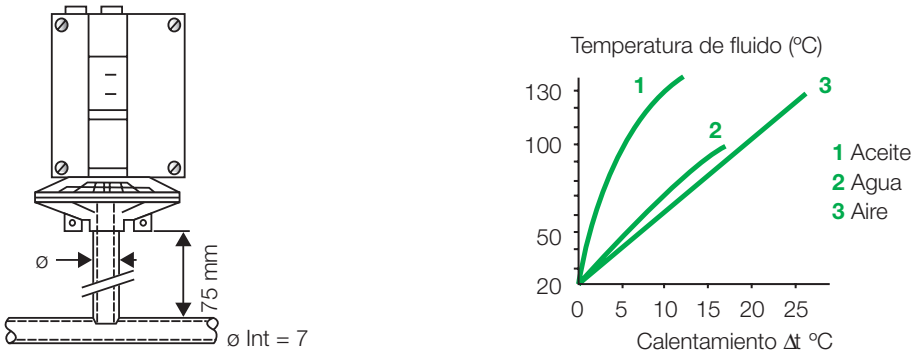


Fig. J15-009: *figura y diagrama de los esfuerzos en función de la temperatura y la naturaleza del fluido.*

■ Ejemplo en un circuito de agua:
Conexión de derivación, longitud 75 mm, Ø int. 7 mm.
Temperatura del agua: 100 °C, temperatura ambiente: 50 °C.
La temperatura del agua en contacto con el presostato será de sólo 68 °C (calentamiento: 18 °C), por lo tanto, será compatible con un aparato normal (campo de funcionamiento de 0 a + 70 °C).

Viscosidad y limpieza

Los aparatos de la gama XM están pensados para funcionar con fluidos cuyo grado de viscosidad es elevado o que contiene mucha suciedad.
En los aparatos equipados con un dispositivo de laminado, éste se puede desatornillar y quitar para facilitar el paso del fluido. Solamente podrá aplicarse esta posibilidad si el circuito no sufre sobrepresiones fuertes o variaciones de presión rápidas.
Si la viscosidad es muy elevada o el fluido contiene mucha suciedad, utilizar los presostatos XMG-B para productos pastosos.
Ante cualquier duda consultar al fabricante.

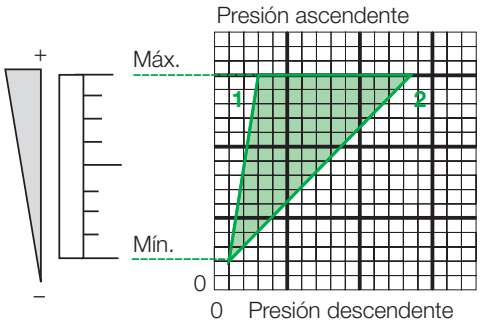
Corrosividad del agua

El aparato estándar puede se utilizado con aguas con un pH de 5 a 9 (agua dulce: 6,5 < pH< 7,5). Fuera de estos valores, ver los materiales en contacto con los fluidos, si es necesario utilizar los aparatos para fluidos corrosivos.

Aparatos para la regulación entre 2 umbrales, lectura de las curvas de funcionamiento:

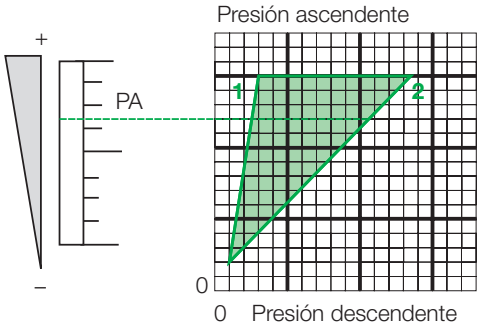
Zona de regulación

Queda definida por límites mínimo y máximo, dentro de los cuales puede regularse el punto alto (PA) deseado.



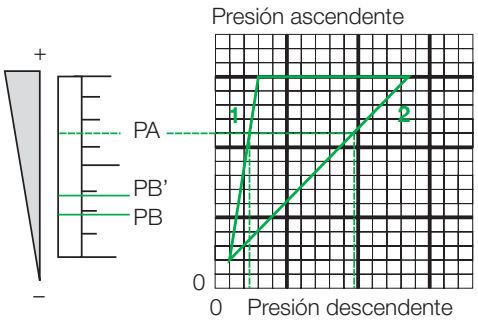
Punto de consigna alto (PA)

Es el valor de la presión máxima elegida y visualizada en el presostato, al cual el contacto cambia de estado cuando la presión sea ascendente. Regulación en toda la zona, presión ascendente.



Punto de consigna bajo (PB)

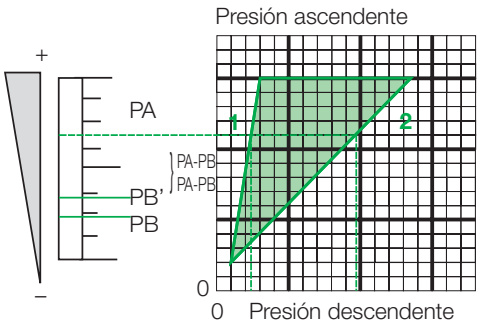
Es el valor de la presión mínima elegida y visualizado en el presostato, al cual el contacto volverá a su posición original cuando la presión sea descendente.
Regulación a cualquier valor comprendido entre PB y PB' (presión descendente).



Intervalo

Punto bajo < Punto alto.
PA – PB = intervalo máximo.
PA – PB' = intervalo mínimo.
PB: es la diferencia entre el punto de consigna alto (PA) y el punto de consigna bajo (PB).

Nota: el punto bajo puede regularse a cualquier valor comprendido entre PB y PB'.



Ejemplo:

■ Consideremos un punto de consigna alto (PA) de 20 bares (valor visualizado al cual el contacto cambia de estado cuando la presión es ascendente).

■ Se constata que el punto de consigna bajo (PB) puede estar comprendido entre 4,5 y 17 bares cuando la presión es ascendente (valor visualizado al cual el contacto vuelve a su posición original).

Conclusión:

□ El intervalo máximo será de 20 – 4,5 = 15,5 bares.

□ El intervalo mínimo será de 20 · 17 = 3 bares.

1 intervalos máximos.

2 Intervalos mínimos.

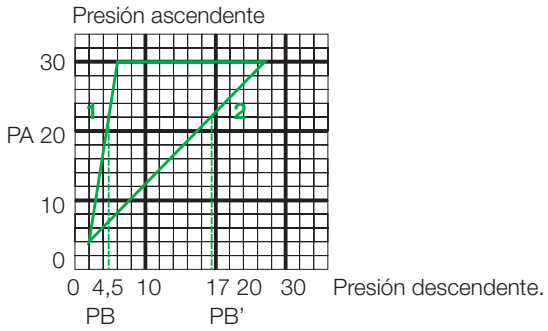
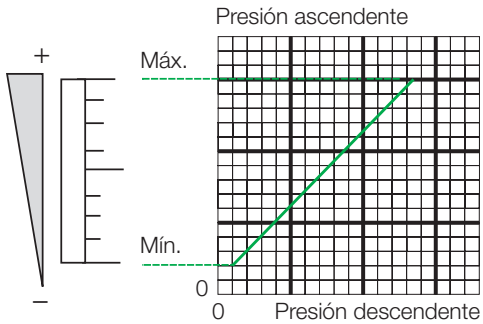


Fig. J15-010: *diagramas para la regulación de aparatos entre 2 umbrales.*

Aparatos para la vigilancia de un umbral y lectura de las curvas de funcionamiento:

Zona de regulación

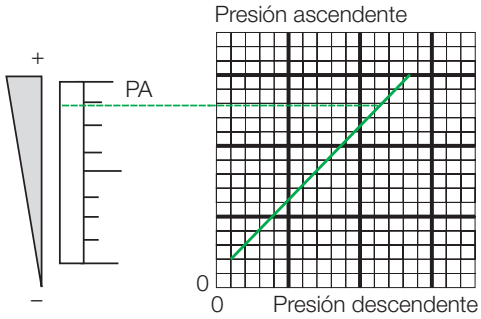
Queda definida por los límites mínimo y máximo dentro de los cuales puede regularse el punto alto (PA) deseado.



Punto de consigna alto (PA)

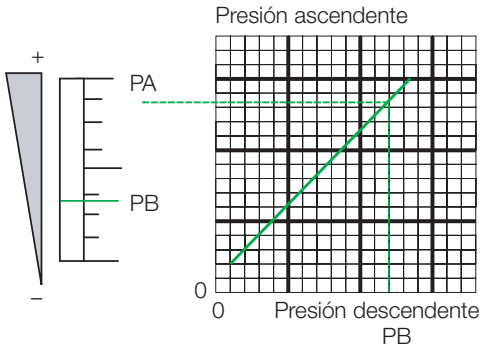
Es el valor de la presión máxima elegida y visualizada en el presostato, al cual el contacto cambia de estado cuando la presión es ascendente.

Regulación en toda la zona, presión ascendente.



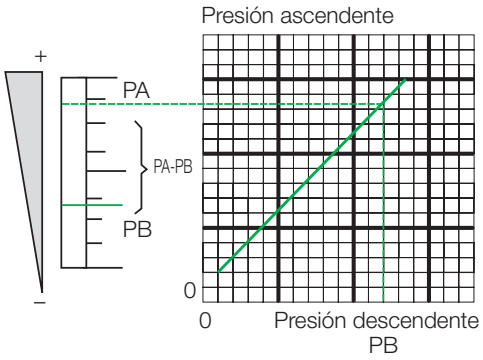
Punto de consigna bajo (PB)

Este valor no puede elegirse. Para un punto alto (PA) visualizado, el punto bajo (PB) no se puede regular, depende del presostato.
Este punto es constante y fiel.



Intervalo

PA – PB = intervalo natural.
Es la diferencia entre el punto de consigna alto (PA) y el punto de consigna bajo (PB).
Al no ser regulable el punto bajo, el valor del intervalo es fijo.
Es el intervalo natural del presostato (carrera diferencial, frotamiento, etc.).



Ejemplo:

■ Consideremos un punto de consigna alto (PA) de 40 bares (valor visualizado al cual el contacto cambia de estado cuando la presión es ascendente).
■ Se constata que el punto de consigna bajo (PB) es de 28 bares, valor no regulable al cual el contacto vuelve a su posición original.
Conclusión: el intervalo será 40 – 28 = 12 bares.

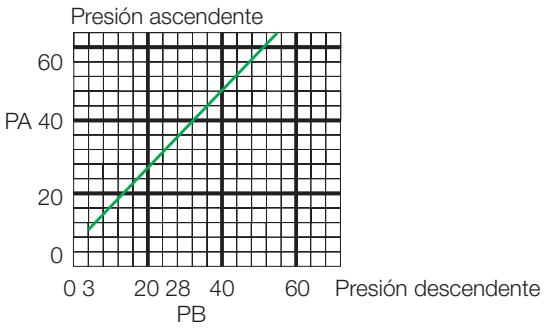


Fig. J15-011: *diagramas para la regulación de aparatos de un umbral.*

Descripción, principio de funcionamiento y ajustes:

Descripción:

1 Contacto eléctrico de ruptura brusca.
2 Resorte de ajuste del punto alto.
3 Resorte de ajuste del punto bajo.
4 Palanca del punto alto.
5 Palanca del punto bajo.
6 Captador (membrana, pistón o fuelle metálico) que recibe la presión y transmite el esfuerzo.
7 Tornillo de ajuste del punto alto.
8 Tornillo de ajuste del punto bajo.

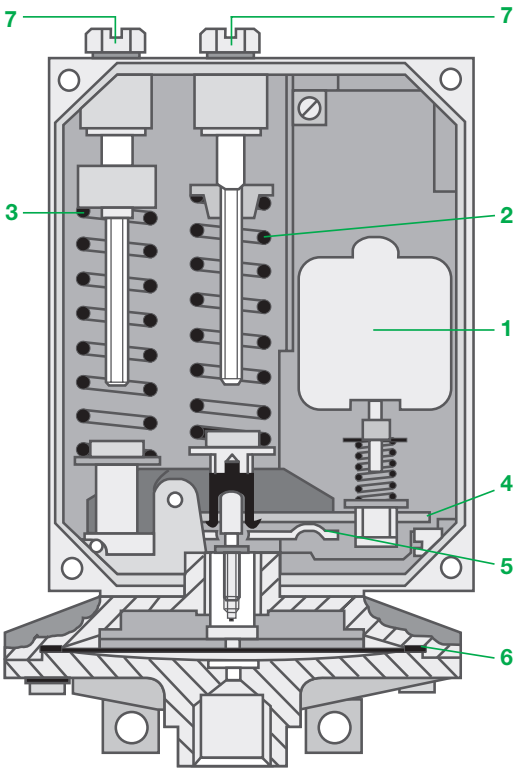


Fig. J15-012: *sección de un presostato o vacuostato.*

Principio de funcionamiento:

■ Punto alto.

Cuando el esfuerzo de la presión actúa sobre el captador **6** y supera el esfuerzo del resorte **2**, la membrana, el pistón o el fuelle se desplazan y elevan la palanca **4** que hace bascular el contacto **1**. Se logra, por lo tanto, el accionamiento del contacto **1** en el punto alto, que corresponderá a un valor de presión más o menos grande, de acuerdo con la compresión del resorte **2**, con ayuda del tornillo de ajuste **7**.

■ Punto bajo.
Cuando el esfuerzo de la presión descendente resulta inferior al esfuerzo del resorte **2**, la palanca **4** vuelve a bajar y entra en contacto con la palanca **5**. El esfuerzo del resorte **3** del punto bajo se opone entonces al descenso de la palanca **4** y se suma al esfuerzo de la presión. El contacto se reenganchará sólo cuando la suma de los esfuerzos (presión + resorte 3) resulte inferior al esfuerzo del resorte **2**. Se obtiene por lo tanto el punto de reenganche del contacto **1** en el punto bajo que corresponderá a un valor de presión más o menos grande, de acuerdo con la compresión del resorte **3** con ayuda del tornillo de ajuste **8**.

Ajustes:

■ Ejemplo de ajuste de un presostato (regulación deseada entre 8 y 10 bares):
□ Antes de operar, descomprimir por completo el resorte **3** atornillando el tornillo **8**. El indicador verde **10** subirá al máximo.
■ Ajuste del punto alto.
Girar el tornillo **7** que desplazará la etiqueta con los valores de la zona de ajuste. Colocar el valor de la presión máxima buscada, es decir **10** bares, frente al indicador rojo **9** (la etiqueta se desplaza, el indicador permanente fijo).
■ Ajuste del punto bajo.
Comprimir el resorte **3** desatornillando el tornillo **8** que desplazará el indicador verde **10**. Hacer coincidir este indicador con la presión mínima buscada, es decir **8** bares (el indicador se desplaza, la etiqueta permanece fija).
No efectuar esta operación si el intervalo (punto alto-punto bajo) buscado corresponde al intervalo mínimo del presostato.
Para un ajuste más preciso, se aconseja la utilización de un manómetro para calibrar el presostato.
■ Ejemplo de ajuste de un vacuostato (regulación deseada entre –0,6 y –0,8 bar):
□ Antes de operar, descomprimir totalmente el resorte **3** atornillando el tornillo **8**. El indicador verde **10** subirá al máximo.
■ Ajuste del punto alto.
Girar el tornillo **7** que desplazará la etiqueta con los valores de la zona de ajuste. Colocar el valor de la depresión mínima buscada, es decir –0,6 bar, frente al indicador rojo **9** (la etiqueta se desplaza, el indicador permanece fijo).
■ Ajuste del punto bajo.
Comprimir el resorte **3** desatornillando el tornillo **8** que desplazará el indicador verde **10**. Hace coincidir este indicador con el valor de depresión máxima buscado, es decir –0,8 bar (el indicador se desplaza, la etiqueta permanece fija).
No efectuar esta operación si el intervalo (depresión mínima-depresión máxima) deseado corresponde al intervalo mínimo del vacuostato.
Para un ajuste más preciso, se aconseja la utilización de un vacuómetro para calibrar el vacuostato.
■ Observaciones.
Para un presostato, se ajusta el valor de la presión máxima buscada (indicador rojo **9**) y, a continuación, la presión mínima buscada (indicador verde **10**).
Para un vacuostato, se ajusta el valor de la presión mínima buscada (indicador rojo **9**) y, a continuación, la depresión máxima buscada (indicador verde **10**).

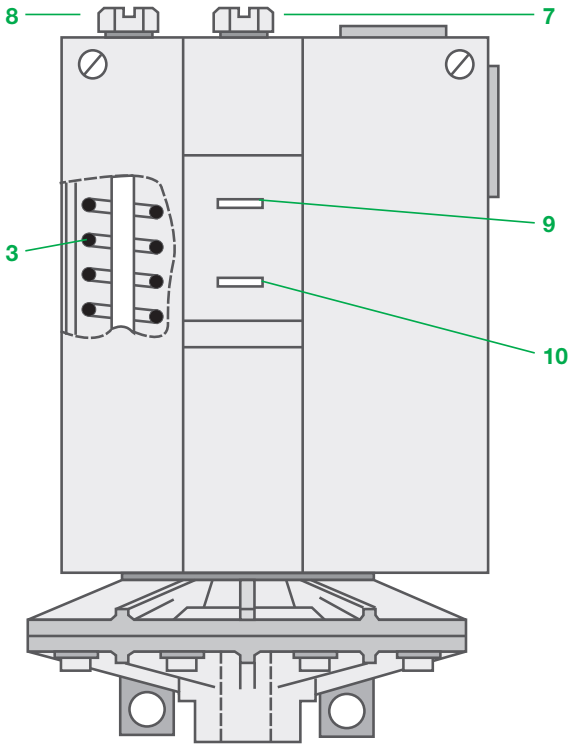


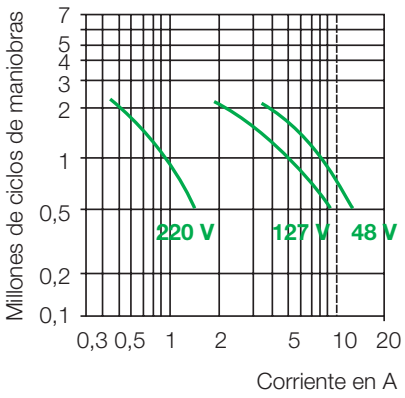
Fig. J15-013: *sección parcial de un presostato o vacuostato.*

Características de los presostatos y vacuostatos para circuitos auxiliares y la regulación entre 2 umbrales (intervalo ajustable), tipo XMG			
Entorno			
Tipo de presostato		Todos los XMG-B120	
Conformidad a normas		CEI 337-1, NF C 63-140, VDE 0660-200, CSA C22-2 n.° 14	
Homologaciones		En ejecucución normal: DEMCO, NEMCO, ASE, BV, DNV, USSR, LROS, GL, CSA 300 V c.a., HD c.c., 60 W En ejecución especial: CSA con adaptador para tubo NPT	
Tratamiento de protección		En ejecución normal “TC” En ejecución especial “TH”	
Temperatura ambiente	°C	Para funcionamiento: –25...+70 Para almacenamiento: –40...+70	
Fluidos o productos controlados		Aceites hidráulicos, aire, ag. dulce, agua de mar (0... + 160 °C). Vapor de agua, fluidos corrosivos, productos pastosos (0...+ 160 °C)	Ac. hidráulicos, aire, agua (0...+70 °C). Fluidos corrosivos bajo pedido
Posiciones de funcionamiento		Todas las posiciones	
Resistencia a las vibraciones		5 gn (30...500 Hz) según CEI 68-2-6	5 gn (10...500 Hz) según CEI 68-2-6
Resistencia a los choques		55 gn según CEI 68-2-27	100 gn según CEI 68-2-27
Protección contra los choques eléctricos		Clase I según CEI 536 y NF C 20-030	
Grado de protección		IP65 según CEI 529; IP655 según NF C 20-010	IP65 según CEI 529 IP655 según NF C 20-010
Frecuencia de funcionamiento. Ciclos	man/min	< 30	< 60
Durabilidad mecánica. Ciclos	man.	3 · 106 (valor medio para aparato regulado a 2/3 de la zona)	Según la presión Ver curva adjunta
Reproductibilidad		< 2 %	Punto bajo: +/– 1,5 %, punto alto: +/– 0,5 %

Características de los presostatos y vacuostatos para circuitos auxiliares y la regulación entre 2 umbrales (intervalo ajustable), tipo XMG *(continuación)*		
Entorno		
Conexión hidráulica		3/8” gas hembra salvo: XMG-B0..6: 1”1/4 gas hembra, XMG-B0...8:1/4” gas hembra
Entradas de cable		2 taladros roscados para prensaestopas 13 (capacidad de apriete de 9 a 12 mm)
Características del elemento de contacto		
Corriente térmica asignada	A	10 según CEI 337-1, NF C 63-140, VDE 0660-200, CSA C22-2 n.° 14
Tensión asignada de aislamiento	V	CA 500 y CC 600 según CEI 158-1, NF C 20-040 y VDE 0110, CA y CC 300 según CSA C 22-2 n.° 14
Categoría de aislamiento		Grupo C según NF C 20-040 y VDE 0110
Tipos de contactos		1 o 2 contactos unipolares NANC (4 bornas) de ruptura brusca
Resistencia entre bornas	mΩ	< 25 según NF C 93-050 método A o CEI 255-7 categoría 3
Marcado de las bornas		Según CENELEC EN 50013
Protección contra los cortocircuitos		Cartucho fusible 10 A gG (gl) según CEI 337-1B y VDE 0660-200
Conexión		Sobre bornas con tornillos-estribos imperdibles. Capacidad de apriete mín.: 1 · 0,2 mm^2, máx.: 2 · 2,5 mm^2
Potencia de empleo		Según CEI 337-1. Categorías de empleo AC-11 y DC-11

Corriente alterna 50/60 Hz

Circuito sélfico Ith = 10 A



Corriente continua

Potencias cortadas para 1 millón de ciclos de man.

Tensión	V	24	48	120
	W	31	29	26

Frecuencia: 3.600 ciclos de maniobras/hora.
Factor de marcha: 0,5.

Durabilidad mecánica (XMG-B120)

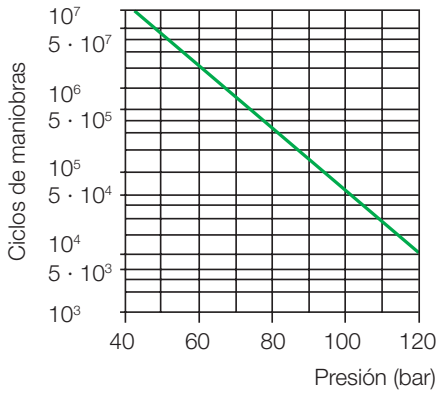


Tabla J15-014: *características de los presostatos y vacuostatos.*

Presostatos y vacuostatos para circuitos auxiliares con regulación entre 2 umbrales									
Materiales de los aparatos en contacto con el fluido									
Indicaciones que le permiten verificar la buena resistencia de sus aparatos en función de los fluidos utilizados									
Aparatos con 1 contacto NANC (1) Referencia	Aleación de zinc Zn Al4	Acero zincado croma-tado	Acero Cr o Ni Cr	Latón, Cu, Zn 39 Pb2	Inox. X8 Cr Ni S 18-8	Elastó. tipo Nitrilo	Elastó. PTFE tipo Teflón	Elastó. fluorado tipo Viton	Acero 316L AISI
Fluidos no corrosivos: 0... + 70 °C									
Presostatos de membrana. Aceites hidráulicos, aire, agua dulce, agua de mar									
XMG-B001									
XMG-B002									
XMG-B003									
XMG-B008									
XMG-B014									
XMG-B028									
Presostatos de pistón. Aceites hidráulicos									
XMG-B070									
XMG-B140									
XMG-B280									
XMG-B500									
Presostatos de pistón, Agua dulce, agua de mar									
XMG-B0704									
XMG-B1404									
XMG-B2804									
XMG-B5004									
Presostatos de pistón. Aire									
XMG-B0708									
XMG-B1408									
XMG-B2808									
XMG-B5008									
XMG-B9008									
Presostatos de fuelle. Aceites hidráulicos, aire, agua dulce, agua de mar									
XMG-B120									
Vacuostatos. Aceites hidráulicos, aire, agua dulce, agua de mar									
XMG-B091									
XMG-B092									
XMG-B093									
Fluidos “calientes” no corrosivos: 0 ...+ 160 °C									
Presostatos de membrana. Aceite hidráulicos, aire, agua dulce, agua de mar, vapor de agua									
XMG-B0011/B0021									
XMG-B0031									
XMG-B0081									
XMG-B0141/B0281									
Presostatos de membrana. Presión 30 bares. Aire, agua dulce, vapor de agua									
XMG-B0018/B0028									
XMG-B0038/B0088									
XMG-B0148									
Presostatos de pistón. Aceites hidráulicos, agua dulce, agua de mar, vapor de agua									
XMG-B0701/B1401									
XMG-B2801/B5001									
Vacuostatos. Aceites hidráulicos, agua dulce, agua de mar, vapor de agua									
XMG-B0911/B0921									

Presostatos y vacuostatos para circuitos auxiliares con regulación entre 2 umbrales *(continuación)*									
Materiales de los aparatos en contacto con el fluido									
Indicaciones que le permiten verificar la buena resistencia de sus aparatos en función de los fluidos utilizados									
Aparatos con 1 contacto NANC (1) Referencia	Aleación de zinc Zn Al4	Acero zincado croma-tado	Acero Cr o Ni Cr	Latón, Cu, Zn 39 Pb2	Inox. X8 Cr Ni S 18-8	Elastó. tipo Nitrilo	Elastó. PTFE tipo Teflón	Elastó. fluorado tipo Viton	Acero 316L AISI
Fluidos corrosivos: 0 ...+ 160 °C									
Presostatos de membrana									
XMG-B0017/B0027					■		■		
XMG-B0037/B0087					■		■		
XMG-B0147/B0287					■		■		
Presostatos de pistón									
XMG-B0707					■		■	■	
XMG-B1407					■		■	■	
XMG-B2807					■		■	■	
XMG-B5007					■		■	■	
Vacuostatos									
XMG-B0917/B0927					■		■	■	
Productos pastosos: 0 ...+ 160 °C									
Presostatos de membrana									
XMG-B0016		■					■		
XMG-B0026		■					■		
XMG-B0036		■					■		
XMG-B0146		■					■		
XMG-B0286		■					■		

1) Válido también para las versiones NANC.

■ Materiales en contacto con el fluido.

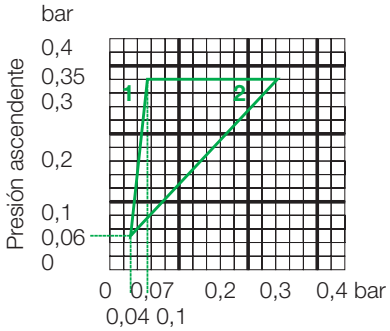
Tabla J15-015: *tabla de indicación de una buena resistencia de los materiales en contacto con los fluidos.*

Curvas de funcionamiento

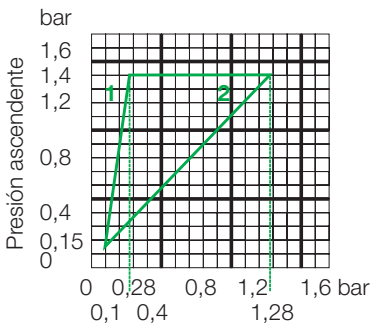
Para circuitos auxiliares y la regulación entre 2 umbrales.
Se han obtenido estas curvas a partir de ensayos dinámicos (valores medios).

Presostatos de membrana:

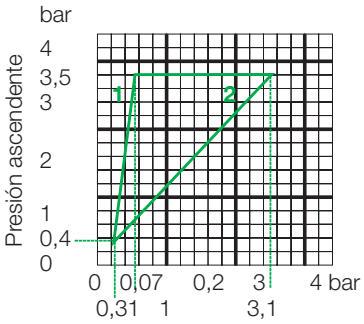
■ XMG-B001 y XMG-B001.
Presión descendente.



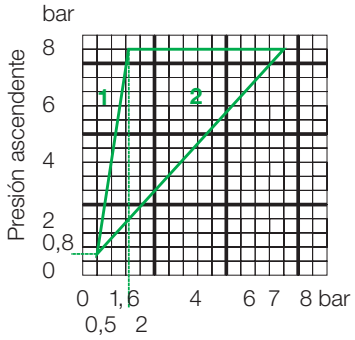
■ XMG-B002 y XMG-B002.
Presión descendente.



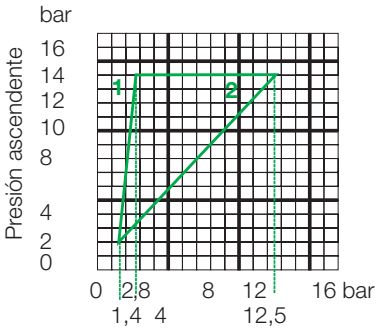
■ XMG-B003 y XMG-B003.
Presión descendente.



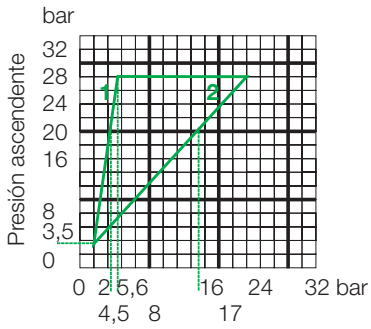
■ XMG-B008 y XMG-B008.
Presión descendente.



■ XMG-B014 y XMG-B014.
Presión descendente.



■ XMG-B028 y XMG-B028.
Presión descendente.

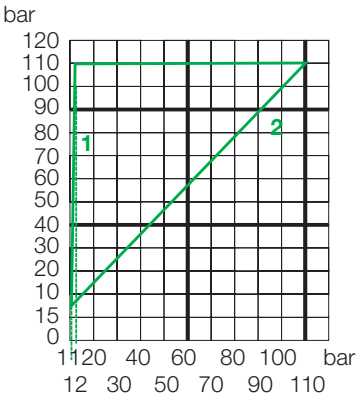


1: Intérvalos máximos.
2: Intérvalos mínimos.

Fig. J15-016: *curvas de funcionamiento de los presostatos de membrana.*

Presostatos con fuelle:

■ XMG-B120 Y XMG-B120.
Presión descendente.



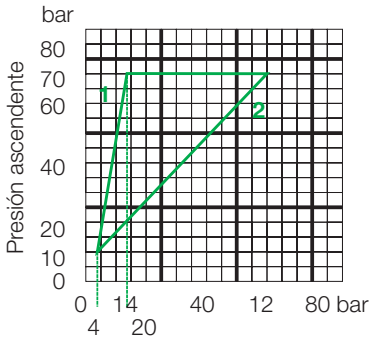
1: Intervalos máximos.
2: Intervalos mínimos.

Fig. J15-017: *curvas de funcionamiento de los presostatos con fuelle.*

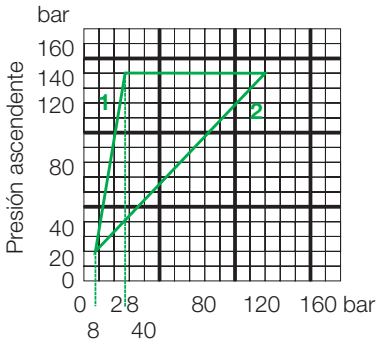
■ Ejemplo de lectura de una curva con presostato XMG-B028.
Sea un punto de consigna superior a 20 bares (valor visualizado para el cual el contacto cambiará de estado cuando la presión sea descendente).
Se comprueba que el punto de consigna inferior puede estar comprendido entre 4,5 y 17 bares cuando la presión es descendente (valor visualizado para el cual el contacto retorna a su posición de origen).
Conclusión: Intervalo máximo: 20 – 4,5 = 15,5 bares.
Intervalo mínimo: 20 – 17 = 3 bares.

Presostatos de pistón:

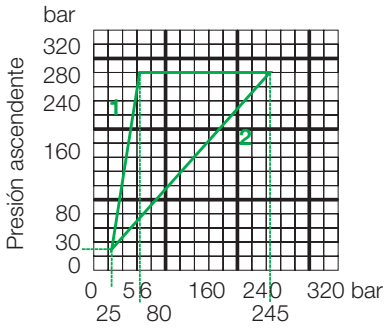
■ XMG-B070 y XMG-B070.
Presión descendente.



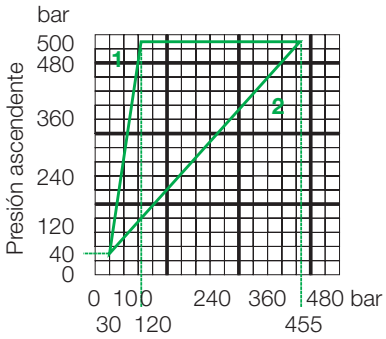
■ XMG-B140 y XMG-B140.
Presión descendente.



■ XMG-B280 y XMG-B280.
Presión descendente.



■ XMG-B500 y XMG-B500.
Presión descendente.

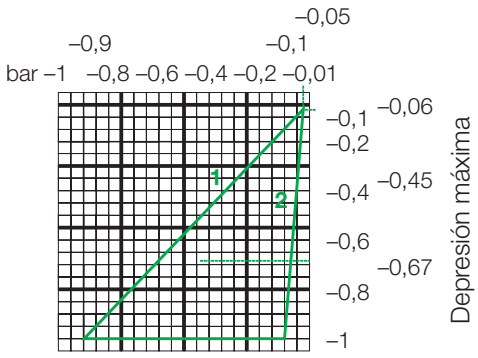


1: intervalos máximos **2**: intervalos mínimos.

Fig. J15-018: *curvas de funcionamiento de los presostatos de pistón.*

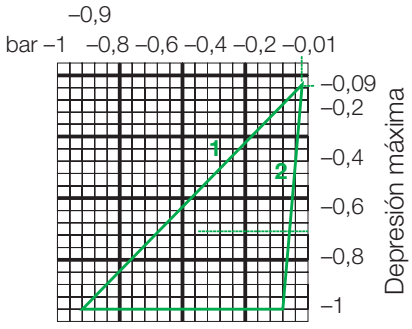
Vacuostatos de membrana:

■ XMG-B091 y XMG-B091.
■ XMG-B092 y XMG-B092.
Depresión mínima.



■ XMG-B093

Depresión mínima.



1: intervalos máximos **2**: intervalos mínimos.

Fig. J15-019: *curvas de funcionamiento de los vacuostatos de membrana.*

■ Ejemplos de lectura de una curva con vacuostato XMG-B091:
□ Ejemplo 1: regulación entre –0,5 y –0,20 bar.
Tomar como referencia la depresión mínima, es decir –0,05 bar.
El punto de reenganche puede estar comprendido entre –0,1 bar (intervalo mínimo = –0,05 bar) y –0,45 bar (intervalo máximo = –0,40 bar).
Se puede regular por lo tanto entre –0,05 y –0,20 bar, para un intervalo de –0,15 bar.
□ Ejemplo 2: regulación entre –0,6 y –0,8 bar.
Tomar como referencia la depresión mínima, es decir –0,06 bar.
El punto de reenganche puede estar comprendido entre –0,67 bar (intervalo mínimo = –0,07 bar) y –1 bar (intervalo máximo, = –040 bar).
Se puede regular por lo tanto entre –0,6 y –0,8 bar, para un intervalo de –0,20 bar.

Presostatos y vacuostatos para circuitos auxiliares y la vigilancia de un umbral

Descripción:

1 Contacto eléctrico de ruptura brusca.
2 Resorte de ajuste del punto alto.
3 Palanca de compensación de esfuerzos.
4 Palanca de ataque del contacto.
5 Pistón de arrastre.
6 Captador (membrana, pistón o fuelle metálico) que recibe la presión y transmite el esfuerzo.
7 Botón de ajuste.

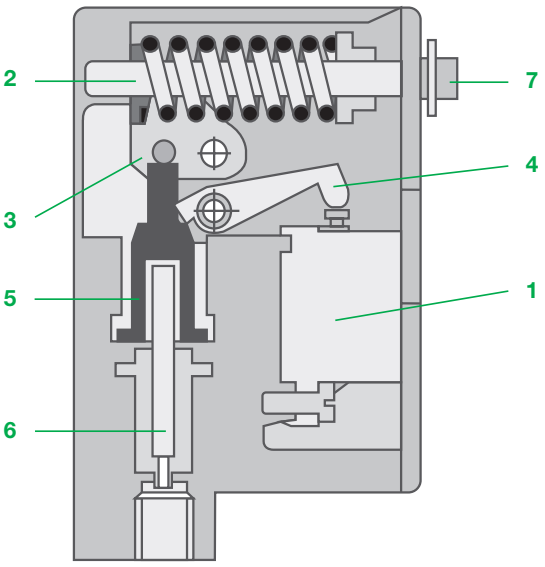


Fig. J15-020: *sección de un presostato o vacuostato de un umbral.*

Principio de funcionamiento:

■ Punto alto.
Cuando el esfuerzo de la presión actúa sobre el captador **6** y supera el esfuerzo del resorte **2**, la membrana, el pistón o el fuelle se desplazan y arrastran al pistón **5** que hace girar la palanca **4**, que, a su vez, hace bascular el contacto **1**.
■ Punto bajo.
El punto de reenganche del contacto no es ajustable y cuando el esfuerzo de la presión, en descenso, resulta inferior al esfuerzo del resorte **2**, el descenso del pistón **5** provoca el reenganche del contacto.
El punto de reenganche del contacto será inferior al punto de accionamiento y esta diferencia será el intervalo natural del presostato, siendo la consecuencia de la carrera diferencial del contacto y de los rozamientos.

Ajustes

Para ajustar el aparato en el punto de consigna deseado:

■ Aparato sin visualización: atornillar y desatornillar el botón moleteado **7** que se encuentra en la carátula del presostato tomando como referencia las marcas + o – que se encuentran sobre la tapa; un ajuste preciso sólo podrá hacerse utilizando un manómetro.

■ Aparato con visualización (visualización del punto de consigna ajustado): atornillar o desatornillar el botón moleteado **7** que se encuentra en la carátula del presostato tomando como referencia las marcas + o – que se encuentran sobre la tapa. Un indicador permite una aproximación más rápida del ajuste que puede precisarse más con ayuda de un manómetro.

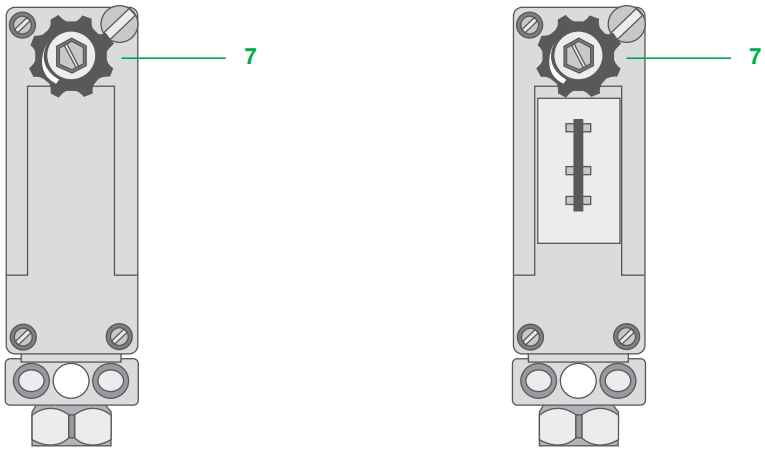


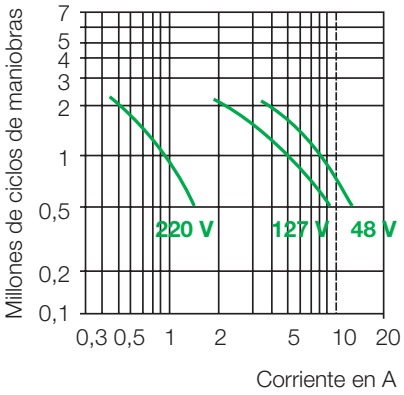
Fig. J15-021: *ajustes de un presostato o vacuostato de un solo umbral.*

Características de los presostatos y vacuostatos para circuitos auxiliares y la vigilancia de 1 umbral (intervalo ajustable), tipo XMJ			
Entorno			
Tipo de presostato		Todos los XMJ salvo XMJ-A050 y XMJ-A115	XMJ-A050 y XMJ-A115
Conformidad a normas		CEI 337-1, NF C 63-140, VDE 0660-200, CSA C22-2 n.° 14	
Homologaciones		En ejecucución normal: DEMCO, NEMCO, ASE, FI, BV, DNV, USSR, LROS, GL, CSA A300-Q300 En ejecución especial: CSA con adaptador para tubo NPT	–
Tratamiento de protección		En ejecución normal “TC” En ejecución especial “TH”	
Temperatura ambiente	°C	Para funcionamiento: –25...+70 Para almacenamiento: –40...+70	
Fluidos o productos controlados		Aceites hidráulicos, aire, agua dulce, agua de mar (0... + 70 °C). Fluidos calientes, fluidos corrosivos (0... + 160 °C)	Ac. hidráulicos, aire, agua (0...+70 °C) Fluidos corrosivos bajo pedido
Posiciones de funcionamiento		Todas las posiciones	
Resistencia a las vibraciones		4 gn (10...500 Hz) según CEI 68-2-6	5 gn (10...500 Hz) según CEI 68-2-6
Resistencia a los choques		100 gn según CEI 68-2-27	
Protección contra los choques eléctricos		Clase I según CEI 536 y NF C 20-030	
Grado de protección		IP66 según CEI 529; IP655 según NF C 20-010	IP65 según CEI 529 IP655 según NF C 20-030
Frecuencia de funcionamiento. Ciclos	man/min	⩽ 30	⩽ 60
Durabilidad mecánica. Ciclos	man.	2,5 · 10^6 (valor medio para aparato regulado a 2/3 de la zona)	Según la presión Ver curva adjunta
Reproductibilidad		< 2 %	Punto bajo: +/– 1,5 %, punto alto: +/– 0,5 %

Características de los presostatos y vacuostatos para circuitos auxiliares y la vigilancia de 1 umbral (intervalo ajustable), tipo XMJ *(continuación)*		
Entorno		
Conexión hidráulica		1/4” gas hembra
Entradas de cable		1 taladro roscado para prensaestopas 13 (capacidad de apriete de 12 mm)
Características del elemento de contacto		
Corriente térmica asignada	A	10 según CEI 337-1, NF C 63-140, VDE 0660-200, CSA C22-2 n.° 14
Tensión asignada de aislamiento	V	CA 500 y CC 600 según CEI 158-1, NF C 20-040 y VDE 0110, CA y CC 300 según CSA C 22-2 n.° 14
Categoría de aislamiento		Grupo C según NF C 20-040 y VDE 0110
Tipos de contactos		1 contacto unipolar NANC (4 bornas) de ruptura brusca
Resistencia entre bornas	mΩ	< 25 según NF C 93-050 método A o CEI 255-7 categoría 3
Marcado de las bornas		Según CENELEC EN 50013
Protección contra los cortocircuitos		Cartucho fusible 10 A gG (gl) según CEI 337-1B y VDE 0660-200
Conexión		Sobre bornas con tornillos-estribos imperdibles. Capacidad de apriete mín.: 1 · 0,2 mm^2, máx.: 2 · 2,5 mm^2
Potencia de empleo		Según CEI 337-1. Categorías de empleo AC-11 y DC-11

Corriente alterna 50/60 Hz

Circuito sélfico Ith = 10 A



Corriente continua

Potencias cortadas para 1 millón de ciclos de man.

Tensión	V	24	48	120
	W	31	29	26

Durabilidad mecánica (XMG-B120)

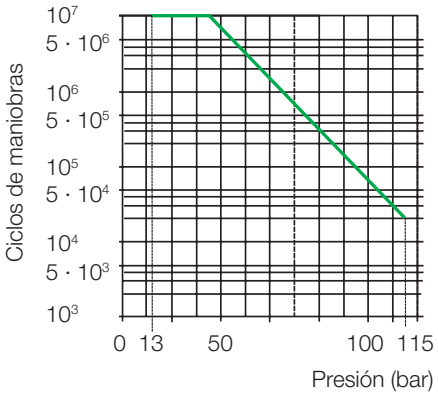


Tabla J15-022: *características de los presostatos y vacuostatos de un umbral tipo XMJ.*

J 15

Presostatos y vacuostatos para circuitos auxiliares con vigilancia de 1 umbral									
Materiales de los aparatos en contacto con el fluido									
Indicaciones que le permiten verificar la buena resistencia de sus aparatos en función de los fluidos utilizados									
Aparatos con 1 contacto NANC (1) Referencia	Aleación Cu Zn39 Pb1	Acero zincado croma-tado	Acero Cr o Ni Cr	Latón, Cu, Zn 39 Pb2	Inox. X10 Cr Ni S 18-9	Elastó. tipo Nitrilo	Elastó. PTFE tipo Teflón	Elastó. fluorado tipo Viton	Acero Inox. 316L AISI
Fluidos no corrosivos: 0... + 70 °C									
Presostatos de membrana. Aceites hidráulicos, aire, agua dulce, agua de mar									
XMJ-A003				■	■			■	
XMJ-A012				■	■			■	
XMJ-A020				■		■			
Presostatos de pistón. Aceites hidráulicos									
XMJ-A030/A070			■	■		■	■		
XMJ-A160			■	■		■	■		
XMJ-A300			■	■		■	■		
XMJ-A500			■		■	■	■		
Presostatos de pistón, agua dulce, agua de mar									
XMJ-A0304/A0704				■	■	■	■		
XMJ-A1604				■	■	■	■		
XMJ-A3004				■	■	■	■		
XMJ-A5004					■	■	■		
Presostatos de pistón. Aire									
XMJ-A0308/A0708				■	■	■	■		
XMJ-A1608				■	■	■	■		
XMJ-A3008				■	■	■	■		
XMJ-A5008					■	■	■		
Presostatos de fuelle. Aceites hidráulicos, aire, agua dulce, agua de mar									
XMJ-A050	■								■
XMJ-A115	■								■
Vacuostatos. Aceites hidráulicos, aire, agua dulce, agua de mar									
XMJ-A091		■						■	■
Fluidos “calientes” no corrosivos: 0 ...+ 160 °C									
Presostatos de membrana									
XMJ-A0035/A0125					■		■		
XMJ-A0205					■		■		
Presostratos de pistón									
XMJ-A305/A0705					■		■	■	
XMJ-A1605/A3005					■		■	■	
XMJ-A5005					■		■	■	
Vacuostatos de membrana									
XMJ-A0915					■		■		

(1) Válido también para las versiones NANC

■ Materiales en contacto con el fluido.

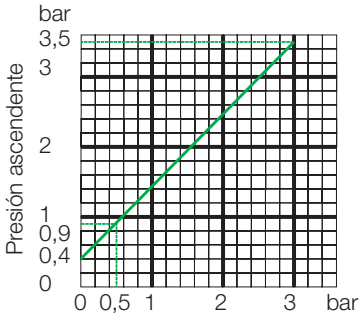
Tabla J15-023: *tabla de indicación de una buena resistencia de los materiales en contacto con los fluidos.*

Curvas de funcionamiento

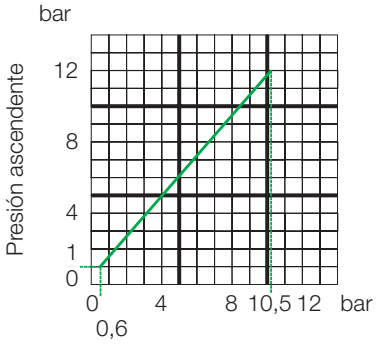
Para circuitos auxiliares y para la vigilancia de un umbral.
Se han obtenido estas curvas a partir de ensayos dinámicos (valores medios).

Presostatos de membrana:

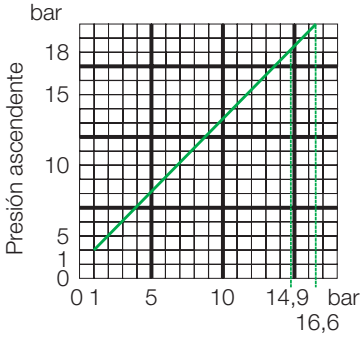
■ XMJ-A003 y XMJ-A003.
Presión descendente.



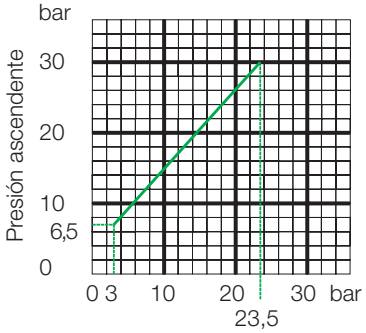
■ XMJ-A012 y XMJ-A012.
Presión descendente.



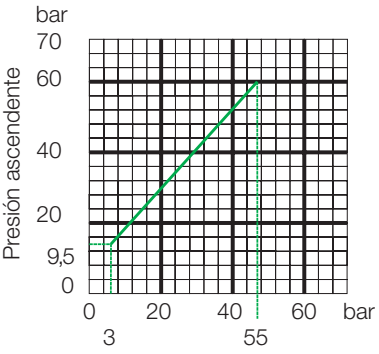
■ XMJ-A020 y XMJ-A020.
Presión descendente.



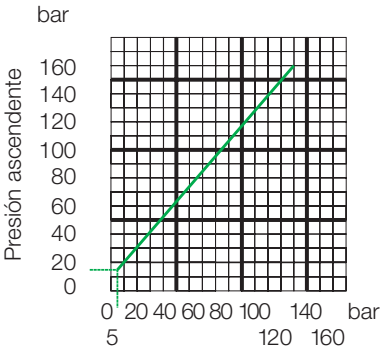
■ XMJ-A030 y XMJ-A030.
Presión descendente.



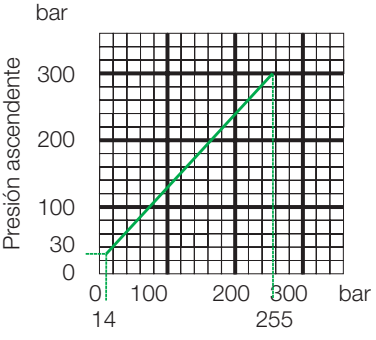
■ XMJ-A070 y XMJ-A070.
Presión descendente.



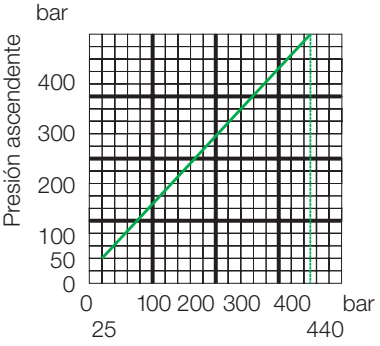
■ XMJ-A160 y XMJ-A160.
Presión descendente.



■ XMJ-A300 y XMJ-A300.
Presión descendente.

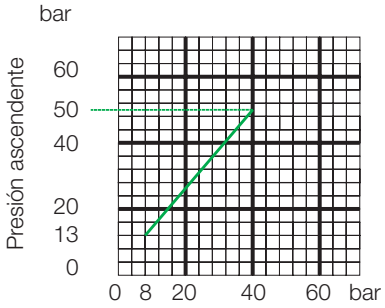


■ XMJ-A500 y XMJ-A500.
Presión descendente.

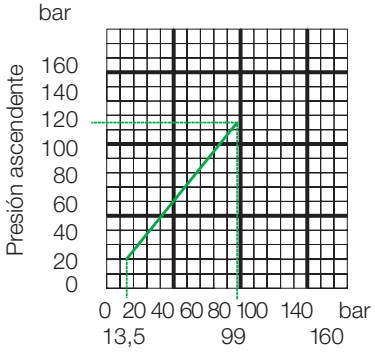


J
15

■ XMJ-A050 y XMJ-A0507.
Presión descendente.



■ XMJ-A115 y XMJ-A1157.
Presión descendente.



■ Ejemplo de lectura de una curva con presostato XMJ-A020.
Ajuste del punto alto (presión ascendente) a un valor de 18 bares.
El cambio de estado del contacto (presión descendente) se hará a 4,9 bares (intervalo: 3,1 bares).

Vacuostatos:

■ XMJ-A091 y XMJ-A0915.
Depresión mínima.

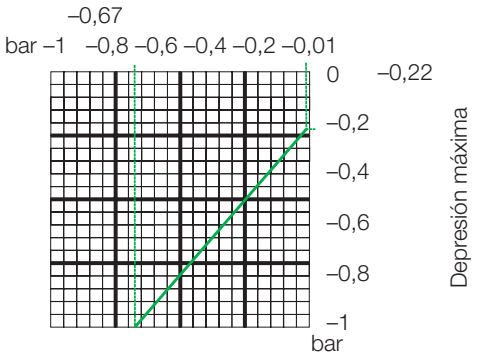


Fig. J15-024: *curvas de funcionamiento de los presostatos y vacuostatos, tipo XMJ.*

Características de los presostatos electrónicos para circuitos auxiliares y la regulación entre 2 umbrales (intervalo ajustable), tipo XME. Salida estática		
Entorno		
Tratamiento de protección		En ejecución normal “TC”
Temperatura ambiente	°C	Para funcionamiento: 0...+70 Para almacenamiento: –40...+80
Fluidos o productos controlados		Aceites hidráulicos, aire, ag. dulce, agua de mar, fluidos corrosivos, (0...+ 70 °C)
Posiciones de funcionamiento		Todas las posiciones
Resistencia a los parásitos por radiación		Sin modificaciones de funcionamiento para un aparato colocado a 25 cm de un conductor de transporte con una corriente de 20.000 A
Grado de protección		IP65 según CEI 529
Frecuencia de funcionamiento. Ciclos	man./min.	⩽ 100
Durabilidad mecánica. Ciclos	man.	$20 \cdot 10^6$
Reproductibilidad		< 2 %
Conexión hidráulica		1/4” gas hembra
Materiales en contacto con el fluido		XME-C 012711: acero cadmiado, membrana inoxidable, junta de silicona
		XME-C0127115: acero inoxidable, membrana inoxidable, junta de teflón
Entradas de cable		Prensaestopas 11P (capacidad de apriete de 7 a 10 mm), con bloqueo del cable mediante barra
Características eléctricas		
Tensión asignada de alimentación	V	CC 24...48 (aparato no polarizado)
Límites de tensión	V	18...57,2 (ondulación incluida)
Intensidad conmutada	mA	2...50
Tipo de salida		Estática
Tensión residual	V	⩽ 8
Intensidad residual	mA	⩽ 1 a 48 V; ⩽ 0,7 a 24 V
Tiempo de respuesta	ms	10 (tiempo entre el instante en que la presión llega al punto de consigna y el momento en que la señal de salida cambia de estado)
Conexión		Sobre bornas con tornillos-estribos imperdibles. Capacidad de apriete mínima: $1 \cdot 0{,}5$ mm^2, máxima: $1 \cdot 2{,}5$ mm^2 o $2 \cdot 1{,}5$ mm^2

Tabla J15-025: *características de los presostatos electrónicos y la regulación entre 2 umbrales, tipo XME.*

Esquema de conexión

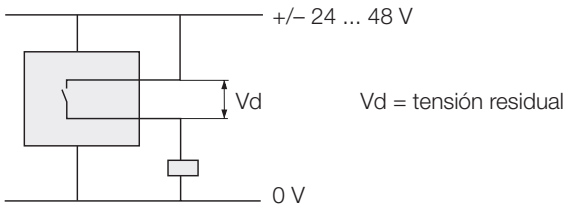


Fig. J15-026: *esquema de conexionado de los presostatos electrónicos.*

Descripción:

1 Tornillo de regulación de la presión de consigna.
2 Tornillo de regulación del diferencial (intervalo entre los dos umbrales de presión).
3 Contacto eléctrico de ruptura brusca.
4 Captador (fuelle metálico o pistón) que recibe la presión y transmite el esfuerzo.

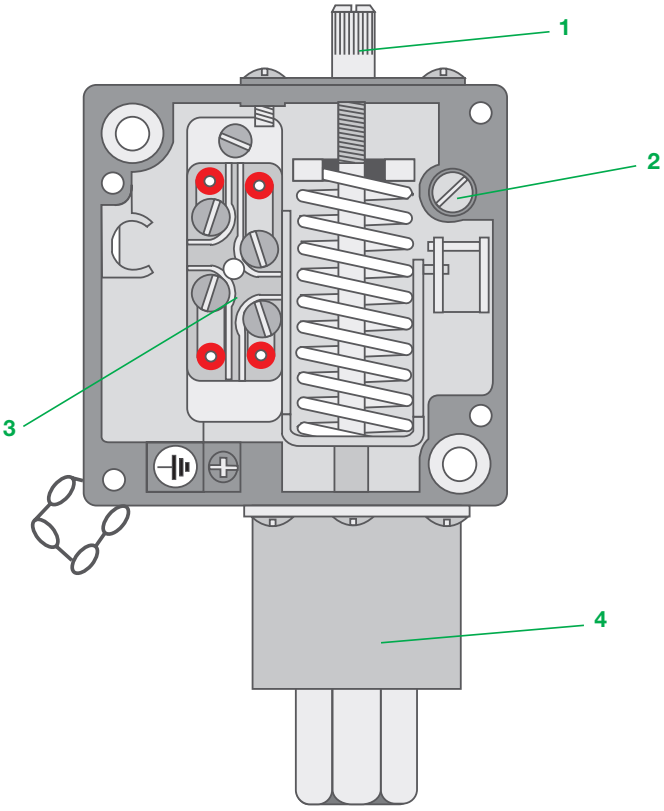


Fig. J15-027: *sección de un presostato, tipos ACW y ADW.*

Principio de funcionamiento, regulaciones:

■ Presostatos de tipo ACW.

La presión de consigna regulada con ayuda del tornillo **1** es la del punto bajo.
La regulación del punto alto se realiza con ayuda del tornillo **2**. Este tornillo de regulación del diferencial permite regular el intervalo entre el punto bajo visualizado y el punto alto deseado.
Las dos regulaciones son independientes entre sí.

■ Funcionamiento del elemento de contacto.

Cuando la presión ascendente alcanza el valor del punto alto (presión de consigna más el intervalo deferencial), el contacto B se abre y el contacto A se cierra. Los contactos volverán a su posición inicial cuando la presión vuelva a bajar hasta el valor de consigna (punto bajo).

■ Esquema:

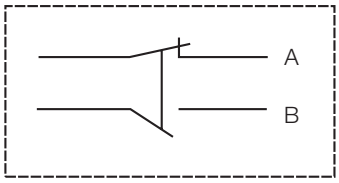


Fig. J15-028: *esquema del presostato.*

Características de los presostatos para circuitos auxiliares y regulación entre 2 umbrales (intervalo regulable), tipos ACW Y ADW				
Entorno				
Tipos de presostatos		ACW (de fuelle)	ADW (de pistón)	
Conformidad con las normas		CEI 337-1		
Homologaciones		CSA		
Tratamiento de protección		"TC"		
Materiales		Caja de aleación de zinc. Fuelle de bronce fosforoso	Caja de aleación de zinc Presostatos con orificio de drenaje: diafragma de Buna N, pistón de acero, cilindro de hierro fundido. Presostatos con junta Quad-Ring: diafragma de Buna N, junta de Teflón y Vitón, pistón y cilindro de acero inoxidable	
Temperatura ambiente (para funcionamiento)	°C	–56...+85	–30...+ 85	
Fluidos controlados		Agua, aire, aceites y otros fluidos no corrosivos de –73 a + 125 °C	Agua, aire, aceites y otros fluidos de –25 a + 120 °C (para ADW-5, 6 7S1, 25, 26, 27S1) Solamente aceites y aceites sintéticos, de –30 a + 125 °C (para ADW-3, 4, 7, 23, 24, 27)	
Grado de protección		IP65 según CEI 529		
Durabilidad mecánica. Ciclos	man	10 millones (valor medio que depende de las aplicaciones)		
Conexión hidráulica		1/4" gas hembra	3/8" gas hembra	
Entrada de cable		1 taladro roscado para prensaestopa 13 (DIN Pg 13,5)		
Características del elemento contacto				
Corriente térmica asignada	A	10 según CEI 337-1		
Corriente asignada de empleo			Presostatos unipolares	Presostatos bipolares
Categoría AC-11		Ue	Ie	Ie
		24 V	5 A	3 A
		110 V	5 A	3 A
		220 V	3 A	1,5 A
		500 V	1,4 A	0,7 A
Categoría DC-11		Ue	Ie	Ie
		24 V	3 A	1,5 A
		110 V	0,5 A	0,25 A
		220 V	0,25 A	–
		500 V	0,10 A	–
		600 V	0,06 A	–
Protección contra los cortocircuitos		Fusibles 10 A gG		
Conexión		Sobre bornas con tornillos Capacidad de apriete mínima: 1 · 1 mm^2 Capacidad de apriete máxima: 2 · 2,5 mm^2		

Tabla J15-029: *para circuitos auxiliares y regulación entre umbrales, tipos ACW y ADW.*

J 15

15.2. Relés de control de los niveles de líquidos RM3-LG2

Función y utilización

Controla el nivel de llenado de líquidos conductores y permite la puesta en marcha de bombas o de compuertas para la regulación de niveles. Particularmente adaptado para la protección contra la marcha en vacío de bombas o exceso de llenado de los depósitos.

Características:

■ Líquidos que permiten la utilización de RM3-LG2:
□ Agua dulce y de mar.
□ Soluciones de sales metálicas, de ácidos o bases.
□ Abonos líquidos.
□ Disoluciones de alcoholes (concentraciones < 40%).
□ Líquidos agroalimentarios: leche, cerveza, café... (excepto aceites).
■ Líquidos que no permiten la utilización de RM3-LG2:
□ Agua químicamente pura.
□ Carburantes, gases y líquidos (inflamables).
□ Aceites, alcohol concentrado (> 40 %).
□ Etilenos, glicoles, parafinas, barnices.

Producto:

1 Potenciómetro de sensibilidad de respuesta (valor máximo del rango en kΩ).
R LED amarillo: indicación del estado del relé.
U LED verde: indicación de puesta bajo tensión del RM3.

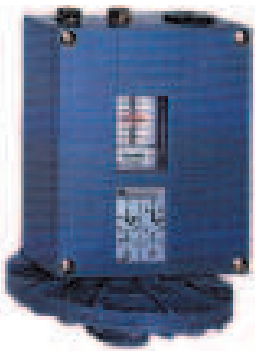
Presostatos, vacuostatos		
Aplicaciones	Control de circuitos auxiliares Regulación entre 2 umbrales (diferenciales)	
		
Tipo de fluidos	Aceites, agua, aire, vapor de agua, fluidos corrosivos, fluidos pastosos hasta +160 °C	Aceites, agua, aire, fluidos corrosivos hasta +70 °C
Ambito de ajuste	–0,01...500 bares	1...12 bares
Dimensiones del cuerpo en mm (anchura · altura · profundidad)	95 · 120 · 43	42 · 105 · 42
Grado de protección	IP65	
Elemento de contacto	1 “NCNA” o 2 “NCNA” de ruptura brusca	Salida estática
Conexión eléctrica	Con bornas 2 entradas de cable para prensaestopa 13	Con bornas 1 entrada de cable con prensaestopas 11 P
Conexión hidráulica	3/8”, 1/4” o 1” 1/4 gas hembra	1/4” gas hembra
Tipo de aparatos	XMG	XME

Tabla J15-030: *guía de elección de presostatos y vacuostatos.*

Principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento se basa en la modificación de la resistencia media entre los electrodos sumergidos o libres.

Los electrodos pueden ser sustituidos por otros captadores o sondas, cuyos valores transmitidos sean variaciones de resistencias.

■ 3 electrodos (1)

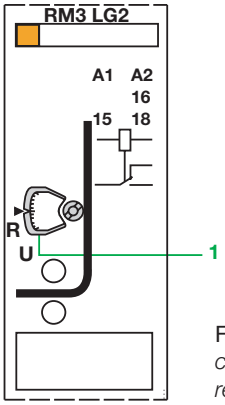


Fig. J15-031: *carátula del relé RM3 LG2.*

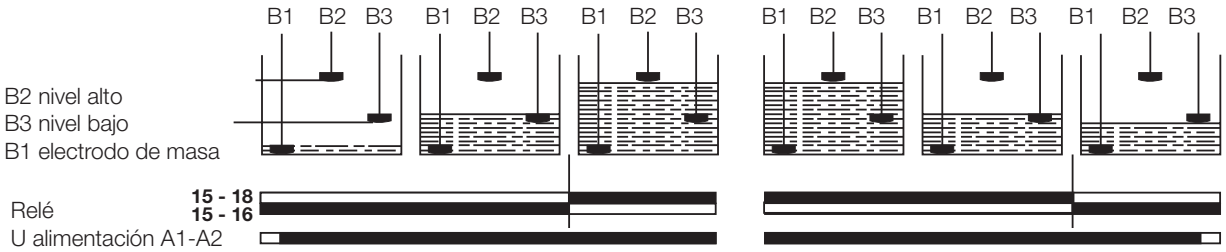


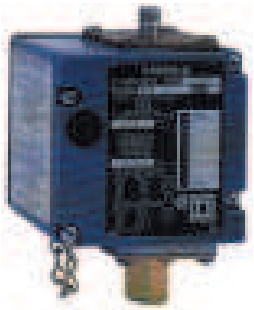
Fig. J15-032: *esquema de funcionamiento en la detección de niveles.*

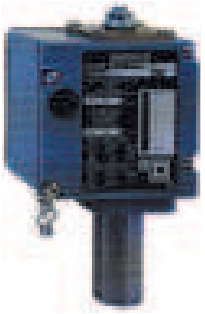
Nota: en el caso de utilizar un depósito metálico, el electrodo de referencia de masa (B1) puede suprimirse conectado el cable directamente en una superficie metálica de la cubeta.

(1) Este producto puede utilizarse solamente con 2 electrodos.
En este caso, el electrodo B2 cumple con las funciones de nivel alto y nivel bajo. La ausencia de temporización puede ocasionar el parpadeo del relé de salida (efecto de olas).

J
15

Presostatos, vacuostatos *(continuación)*	
Regulación entre 2 umbrales diferencial (regulable)	Supervisión de un umbral (diferencial no regulable)







Agua, aire, aceite y otros fluidos desde –73 hasta +125 °C	Agua, aire, aceite y otros fluidos (solamente aceites y fluidos sintéticos para ciertos modelos), desde –30 hasta +125 °C	Aceites, agua, aire, vapor de agua, fluidos corrosivos, fluidos pastosos hasta +160 °C
0,07...131 bares	9,3...340 bares	–0,22...500 bares
88 · 105 · 68		32 · 89 · 65
		IP 66
1 “NCNA” o “NCNA” de ruptura brusca		1 “NCNA” de ruptura brusca
Con bornas 1 entrada para cable prensaestopa 13		Con bornas 1 entrada para cable prensaestopa 13
1/4” gas hembra	3/8” gas hembra	1/4” gas hembra
ACW	ADW	XMJ

Características						
Circuito de alimentación						
Tensión asignada de alimentación (Un)	∿ 50-60 Hz	V	24	110...130	220...240	380...415
Consumo medio a Un	∿	VA	1,9	2,5	2,4	2,9
Relé de salida y de funcionamiento						
Número de contactos NANC		1				
Estado del relé de salida		Activado cuando el electrodo alto está sumergido, y desactivado cuando el electrodo bajo ya no está sumergido				
Tensión asignada de empleo (conmut.)		V	250			
Corriente térmica convencional		A	4			
Poder asignado de corte AC-15, 220 V	A 1,5					
Temporización	Fija	ms	250			
Indicación del estado de funcionamiento	U LED verde encendido		Aparato bajo tensión			
	R LED amarillo encendido		Relé activado			
Circuito de electrodos (1)						
Escala de sensibilidad	Regulable	kΩ	5 a 100			
Tensión máxima del electrodo	a	V	30			
Corriente máxima de los electrodos		mA	1			
Capacidad máxima de los cables		nF	10			
Longitud máxima de los cables	m	100				

(1) Los electrodos también pueden integrarse en sondas. Las sondas se diseñan normalmente para ser fijadas en un depósito mediante una brida con junta de estanqueidad (depósitos cerrados), o suspendidas por su propio cable eléctrico de enlace (pozos de perforación, etc).

Tabla J15-033: *características del relé RM3-LG2.*

J
15

Esquemas, conexión RM3-LG2

A1 - A2 Tensión de alimentación
B1, B2, B3 Electrodos
15 - 18 Contacto NANC del relé
15 - 16 de salida
Electrodos y niveles controlados
B1 Electrodo de referencia de masa
B2 Nivel máximo
B3 Nivel mínimo

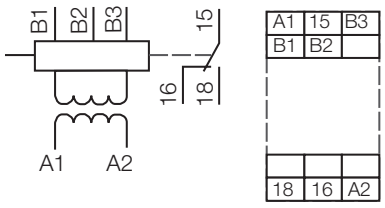


Fig. J15-034: *esquema de conexionado del relé RM3-LG2.*

Instalación

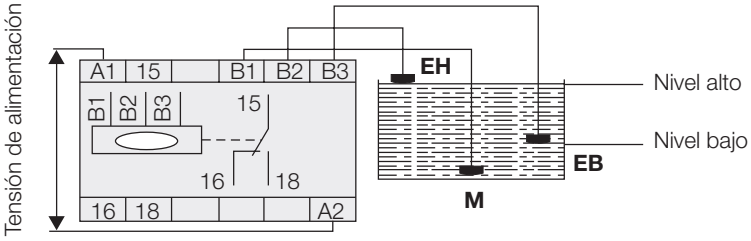
Durante la puesta en servicio, el potenciómetro de sensibilidad de respuesta se ajusta al valor mínimo.
Cuando se sumergen simultáneamente todos los electrodos en el líquido a vigilar, girar el potenciómetro hacia el valor máximo (100) hasta que se accione el relé. Superar el umbral de activación del relé en 10 kΩ para paliar la variación de tensión de alimentación. (El relé puede estar activado antes de girar el potenciómetro). Si el relé no se activa, debe utilizarse un aparato de mayor sensibilidad (mayor valor óhmico): ver RM3-LA1.

Verificar a continuación que el relé se desactiva correctamente en cuanto que los electrodos EH y EB se encuentran fuera del líquido (ver ejemplos adjuntos). Si el relé no se desactiva, elegir un aparato de menor sensibilidad (ver RM3-LA1).
Es necesario proteger contra la corrosión el punto de conexión del electrodo, mediante encolado o sellado. En las regiones con riesgo de tormenta, deben tomarse medidas de protección para las líneas de los electrodos.

Sonda LA9-RM201

Estas sondas son del tipo “de suspensión”. Es coaxial, es decir que, además del electrodo normal (central), el faldón de acero inoxidable puede cumplir el papel de electrodo de masa (de referencia), lo que evita la instalación de una sonda separada de referencia. De este modo, para controlar un nivel, bastará una sola sonda en lugar de dos y para 2 niveles, 2 sondas bastarán en lugar de 3.
El cable de unión será del tipo “2 conductores” con funda común de PVC cilíndrica y con un diámetro máximo de 6,3 mm.
El faldón juega también el papel de “pozo de tranquilización” evitando la imprecisión causada por una superficie agitada del líquido (olas).
Temperatura máxima de empleo: 100 °C.

■ Ejemplos de conexión:
□ Control mediante electrodos.



EH = Electrodo nivel alto
EB = Electrodo nivel bajo
M = Electrodo de referencia (común)
□ Control mediante sondas.

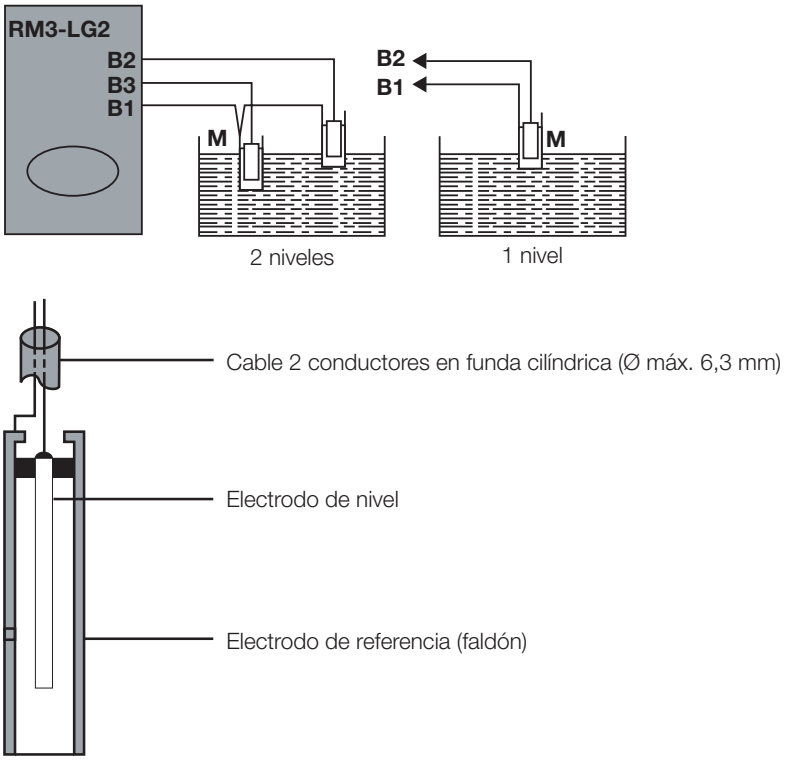


Fig. J15-035: *esquemas de funcionamiento.*

Relés de medida y control de niveles de líquidos RM3-LA1

Funciones

Este aparato controla los niveles de líquidos conductores en las operaciones de vaciado o llenado.
Permite la puesta en marcha de bombas o de válvulas para la regulación de niveles.
También está adaptado para la protección contra la marcha en vacío de bombas sumergidas o la protección contra el roce. Puede controlar además la dosificación de líquidos durante las mezclas.

■ Líquidos que permiten la utilización de RM3-LG2:
□ Agua dulce y de mar.
□ Soluciones de sales metálicas, de ácidos o bases.
□ Abonos líquidos.
□ Disoluciones de alcoholes (concentraciones < 40%).
□ Líquidos agroalimentarios: leche, cerveza, café.... (excepto aceites).
■ Líquidos que no permiten la utilización de RM3-LG2:
□ Agua químicamente pura.
□ Carburantes, gases y líquidos (inflamables).
□ Aceites, alcohol concentrado (> 40 %).
□ Etilenos, glicoles, parafinas, barnices.

Producto:

1 Selector de temporización a la actividad del relé ⊠ o a la desactivación del relé ■.
2 Ajuste de fin de temporización
3 Potenciómetro de sensibilidad de respuesta (valor máximo del rango en kΩ)
4 Ajuste de fin de la sensibilidad de respuesta
R LED amarillo: indicación del estado del relé
U LED verde: indicación de puesta bajo tensión del RM3.

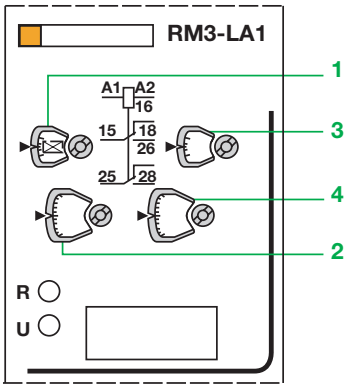


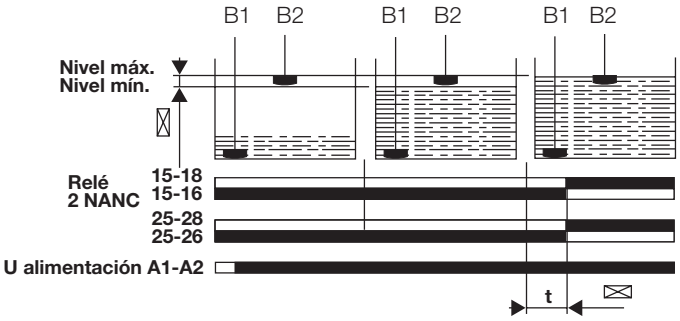
Fig. J15-036: *carátula del relé RM3-LG2.*

Principio de funcionamiento

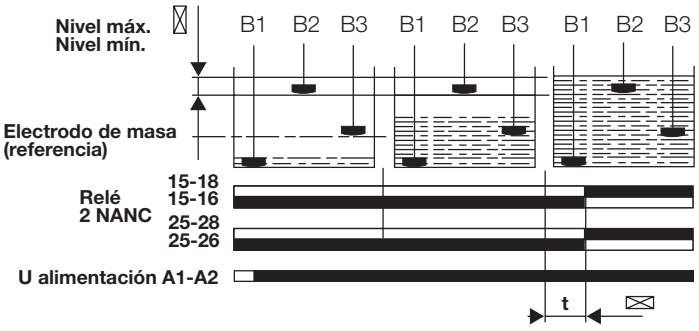
El principio de funcionamiento se basa en la modificación de la resistencia media entre los electrodos sumergidos o libres.
Los electrodos pueden ser sustituidos por otros captadores o sondas, cuyos valores transmitidos sean variaciones de resistencias.

■ Temporización en el llenado (1) ⊠

□ 2 electrodos

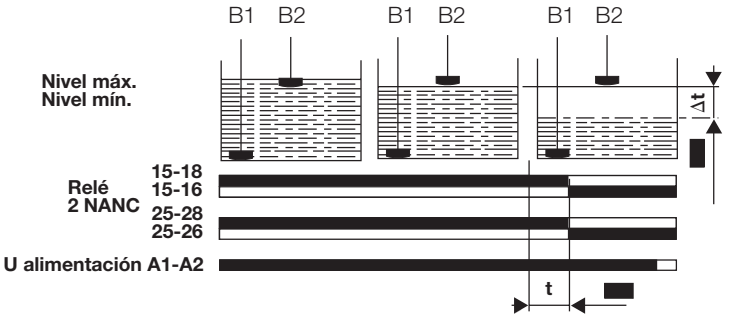


□ 3 electrodos

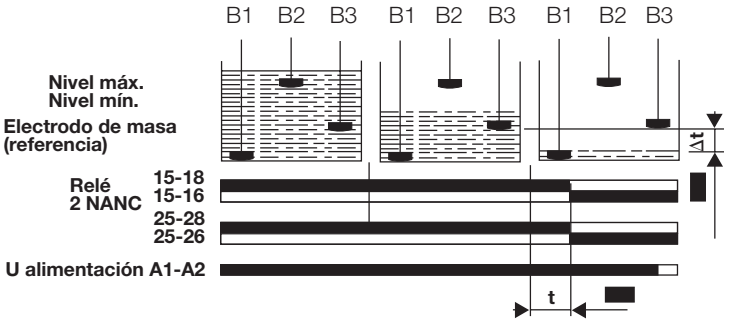


■ Temporización en el vacíado (1)

□ 2 electrodos



□ 3 electrodos



Nota: en el caso de utilizar un depósito metálico, el electrodo de referencia de masa (B1) puede suprimirse conectando el cable directamente en una superficie metálica de la cubeta.

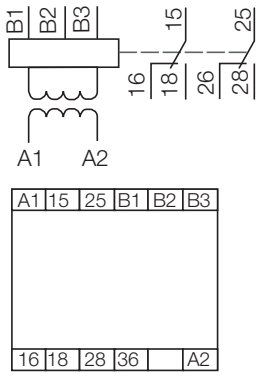
Fig. J15-037: *esquema de funcionamiento en la detección de niveles.*

J
15

Características							
Circuito de alimentación							
Tensión asignada de alimentación (Un)	∿ 50-60 Hz	V	24...240	24	110...130	220...240	380...415
	=		24...240	–	–	–	–
Consumo medio a Un	∿	VA	2...7	3,1	2,7	2,6	3,4
	=	W	2,4	–	–	–	–
Relé de salida y de funcionamiento							
Número de contactos NANC			2				
Estado del relé de salida			Activado con sonda alta sumergida, desactivado con sonda baja no sumergida				
Tensión asignada de empleo (conmut.)		V	400				
Corriente térmica convencional		A	5				
Poder asignado de corte AC-15			220 V 3 A, 400 V 2 A				
Temporización	Regulable	s	0,1 a 10				
Indicación del estado de funcionamiento (encendido)	U LED verde		Aparato bajo tensión				
	R LED amarillo		Relé activado				
Circuito de electrodos (1)							
Tensión máxima del electrodo	∿	V	30				
Definición de los electrodos y de los cables (1)	E. sensibilidad	Corriente máxima electrodos		Capacidad máxima del cable		Longitud máx. del cable	
	250 W...5 kΩ	10 mA		200 nF		1.000 m	
	2,5...50 kΩ	4 mA		25 nF		100 m	
	25...500 kΩ	0,05 mA		4 nF		20 m	

Tabla J15-038: *características del relé RM3-LG2.*

Esquemas, conexión RM3-LA1



A1 - A2 Tensión de alimentación
B1, B2, B3 Electrodos
15 - 18 1.er contacto NANC del relé
15 - 16 de salida
25 - 28 2.° contacto NANC del relé
25 - 26 de salida
Electrodos y niveles controlados
B1 Electrodo de referencia de masa
B2 Nivel máximo
B3 Nivel mínimo

Fig. J15-039: *esquema de conexionado del relé RM3-LG2.*

Regulación del RM3-LA1

Durante la puesta en servicio, ajustar los 2 potenciómetros **4** y **2** al valor mínimo y ajustar el conmutador **3** en 5 kΩ.
Cuando se sumergen todos los electrodos simultáneamente en el líquido a vigilar, girar el potenciómetro de sensibilidad **4** en la dirección del valor máximo (100) hasta que se active el relé. (El relé puede estar activado antes de girar el potenciómetro). Si el relé no logra activarse, será necesario ajustar un valor óhmico más elevado en "sector" **3** y repetir el procedimiento.
Verificar a continuación que el relé se desactiva correctamente en cuanto los electrodos EH y EB se encuentran fuera del líquido.

Nota: un rebasamiento del nivel máximo EH puede obtenerse mediante la temporización ajustable de 0,1 a 10 segundos en función.
Una disminución del nivel mínimo EB puede obtenerse mediante esta misma temporización en función.
Debe protegerse el punto de conexión del electrodo contra la corrosión, mediante encolado o sellado.
En las regiones con riesgo de tormenta, deben tomarse medidas de protección para líneas de los electrodos.

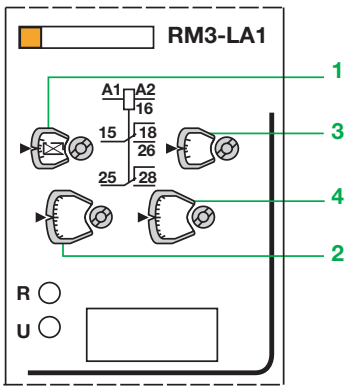


Fig. J15-040: *carátula del relé RM3-LA1.*

16. Aparamenta para múltiples alimentaciones*

El progreso de la humanidad cada día depende más de la energía eléctrica, su continuidad y calidad de servicio es primordial.

Cada suministro o ámbito de utilización de la energía de BT requiere un nivel de seguridad de suministro adecuado a la actividad del mismo.
El grado de aplicación depende del sector de actividad y de los imperativos de la explotación:

En el sector terciario

Un fallo de suministro puede provocar una alteración de actitud en concentraciones públicas, escuelas, grandes almacenes, bancos, edificios de oficinas, hospitales, locales de pública concurrencia, alumbrado público, señalización y ordenación viaria, etc.
Un fallo de suministro puede provocar alteraciones de control, contables, de distribución, de calidad en el trabajo y en los servicios, importantes y a veces difíciles de recuperar, tales como: en los servicios telefónicos, en el servicio de correos, en los bancos, en los hospitales, en los suministros de aguas, en los servicios contra incendios, etc.

En el sector industrial

Un fallo de suministro puede provocar paros de procesos de producción, descontrol de procesos, material defectuoso, etc. en centrales hidráulicas, térmicas o nucleares, en industrias petroquímicas, en industrias químicas, en industrias de la transformación, en industrias alimentarias, etc.

16.1. Continuidad de servicio en la acometida

Acometidas de una sola fuente de alimentación

En lugares que no haya aglutinación de público, o en pequeñas industrias que puedan asumir los costes de un fallo de suministro.

Acometidas con dos fuentes de alimentación:

- En zonas de pública concurrencia con aglutinación de personal.
- En servicios donde un paro pueda causar alteraciones difíciles de normalizar.
- En industrias de procesos continuos donde no sean asumibles los costes de un fallo de suministro.

Debe tenerse en cuenta la proporcionalidad de consumo en el sistema de contratación con dos compañías:



Fig. J16-001: *acometida con una alimentación.*

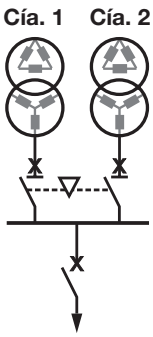


Fig. J16-002: *acometida con dos alimentaciones.*

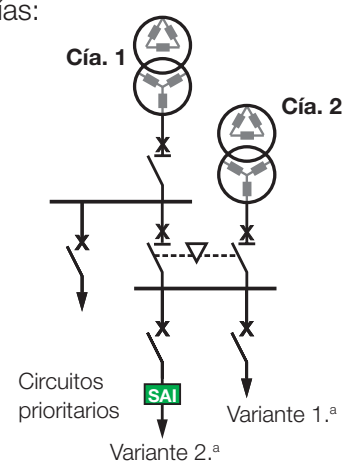


Fig. J16-003: *acometida con dos alimentaciones, variantes 1.ª y 2.ª.*

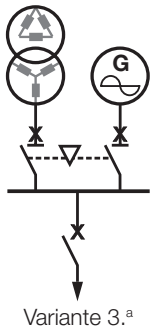


Fig. J16-004: *acometida con dos alimentaciones, variante 3.ª.*

* Ver reglamentación en páginas J/1062 a J/1075.

Variante 1.ª
Puede suceder que la necesidad sea solamente para unos circuitos prioritarios.
Variante 2.ª
Puede suceder que en los servicios prioritarios sea necesario una seguridad permanente de suministro y se deba incorporar una alimentación de servicio ininterrumpida (SAI, Sistema de Alimentación Ininterrumpida).
Variante 3.ª
Por causas técnico económica (fabricación propia de energía).

Acometidas con tres fuentes de alimentación:

■ En grandes centros hospitalarios donde existe una generación propia de energía térmica, que puede aprovecharse para una generación de energía eléctrica.
■ En industrias de procesos continuos, donde no sean asumibles los costes de un fallo de suministro y por su propio proceso existe una liberación de energía térmica, aprovechable para la generación de energía eléctrica.
Es habitual disponer de una opción de suministro de energía excedente, en las horas de máxima producción, a la red pública.
Deben tenerse en cuenta, la proporcionalidad de consumos, en el sistema de contratación con dos compañías:
Variante 1.ª
Puede suceder que la necesidad sea solamente para unos circuitos prioritarios.
Variante 2.ª
Puede suceder que en los servicios prioritarios sea necesario una seguridad permanente de suministro y se deba incorporar una alimentación de servicio ininterrumpida (SAI, Sistema de Alimentación Ininterrumpida).

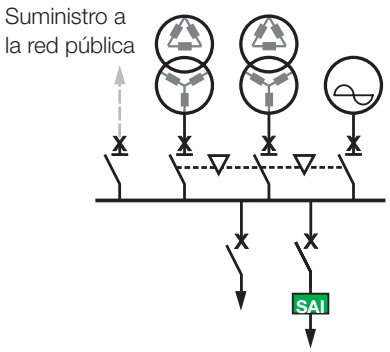


Fig. J16-005: *acometida con tres alimentaciones.*

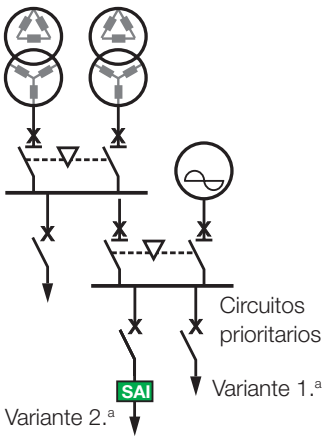


Fig. J16-006: *acometida con tres alimentaciones, variantes 1.ª y 2.ª.*

16.2. Diferentes tipos de conmutación

El tiempo de conmutación es importante para mantener la continuidad de servicio de todas las autoalimentaciones. Los sistemas informáticos necesitan sistemas de alimentación ininterrumpidos (SAI).

Síncrona

La fuente principal y la de reemplazo son o tienen la posibilidad de convertirse en síncronas, lo que permite realizar una conmutación sin corte de alimentación. Esta posibilidad se da en los casos de generación propia (permanentemente), con la opción de suministrar excedentes a la red pública.

Con tiempo muerto

Es el tipo de conmutación más usado, varían de 0,4 a 30", es muy utilizado en la industria y en los servicios.
Es importante la elección del tipo de aparamenta para esta función, puesto que en muchas ocasiones no se conmuta por fallo de energía, sino por equilibrio de consumos; por tanto, no puede entrar la segunda fuente si el arco de desconexión de la primera no esta extinguido.

Pseudosíncrona

Se usa un dispositivo de conmutación rápida (60 a 300 ms), por ejemplo, en sectores como el químico.

16.3. Conmutaciones con interruptores automáticos seccionadores

El conmutador de redes es un elemento esencial para la continuidad de servicio y la gestión de la energía.
Realiza la permutación entre:
■ Una fuente N que alimenta normalmente la instalación.
■ Y una fuente R (de reemplazamiento) que puede ser una alimentación de red o un grupo.
El inversor de redes se realiza con dos aparatos (interruptores automáticos o seccionadores), enclavados mecánicamente, y para los inversores telecomandados, enclavados eléctricamente.
Los enclavamientos impiden toda posibilidad de conexión en paralelo, fija o transitoria de las dos fuentes.
Los dos aparatos pueden estar mandados manualmente (inversores de redes manuales) o por un automatismo (inversor de redes telecomandado).

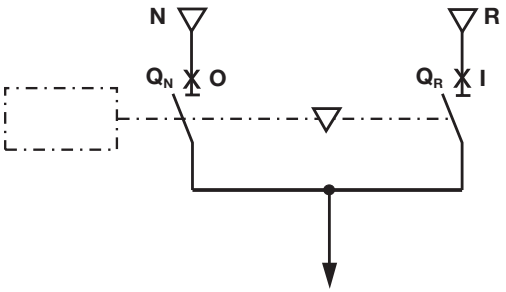


Fig. J16-007: *ejemplo de esquema para dos fuentes.*

16.3.1. Conmutaciones manuales

Interenclavamiento de los interruptores automáticos con mando por empuñadura

Dos modelos:
■ Para Compact NS100...250 (tri o tetrapolares).
■ Para Compact NS400...630 (tri o tetrapolares).
Enclavamiento posible desde 1 hasta 3 candados de Ø 5 a 8 mm cada uno.

Los aparatos serán los dos fijos o los dos extraíbles.

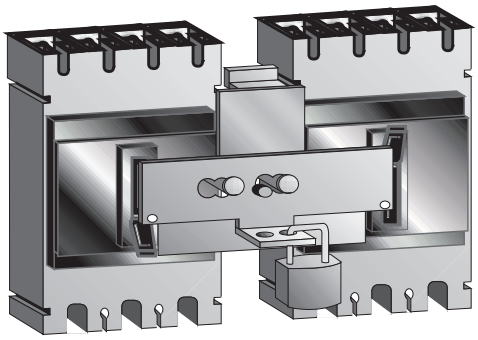


Fig. J16-008: *enclavamiento de mando con empuñadura.*

Interenclavamiento para tres aparatos

Dos dispositivos idénticos permiten enclavar tres aparatos instalados uno al lado del otro: un aparato cerrado y dos abiertos.

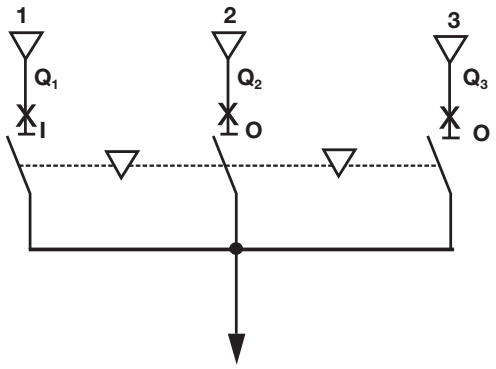


Fig. J16-009: *ejemplo de esquema para tres fuentes.*

Interenclavamiento de los interruptores automáticos con mandos rotativos

Dos modelos:

- Para Compact NS100...250 (tri o tetrapolares).
- Para Compact NS400...630 (tri o tetrapolares).

Enclavamiento posible por candado de los mandos rotativos, aparatos en posición O.

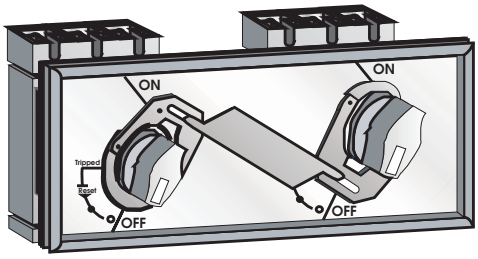


Fig. J16-010: *enclavamiento de mandos rotativos.*

Interenclavamiento por llave

Para interruptores automáticos equipados con mandos rotativos o mandos eléctricos.

Esta solución permite el interenclavamiento de dos aparatos geográficamente alejados o de características muy diferentes.

Utilizar:
■ Un dispositivo de adaptación de cerradura (correspondiente a cada aparato).
■ El interenclavamiento por llave, compuesto de dos cerraduras idénticas con una sola llave.

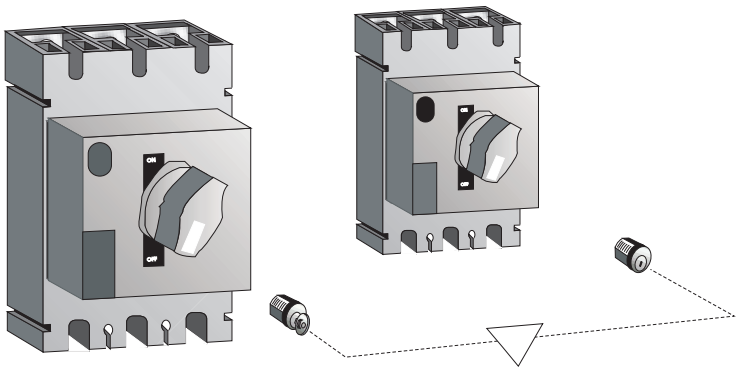


Fig. J16-011: *interenclavamientos por llave.*

Interenclavamiento por pletina (bielas)
Dos modelos:
■ Para Compact NS100...250.
■ Para Compact NS100...630.
Estas pletinas están preparadas para dos interruptores automáticos o dos interruptores seccionadores Compact.
Realizan el enclavamiento mecánico de dos aparatos.
Los interruptores automáticos pueden ser fijos o extraíbles con zócalos, con o sin protección diferencial o bloque de medida.
El aparato “normal” y el de “reemplazamiento” deben tener el mismo número de polos.

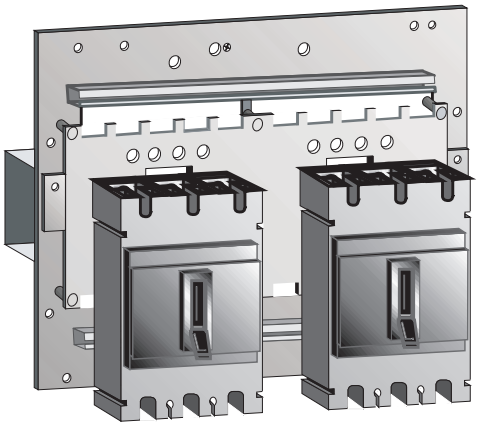


Fig. J16-012: *interenclavamiento por pletina.*

16.3.2. Conmutaciones automáticas

Interenclavamiento eléctrico
Elementos de un interenclavamiento eléctrico:
1 - Interruptor automático QN equipado de telemando y de contactos auxiliares para la alimentación “Normal”.
2 - Interruptor automático QN equipado de telemando y de contactos auxiliares para la alimentación “Normal”.
3 - Pletina de enclavamiento mecánico.
4 - Interenclavamiento eléctrico: IVE.

La conmutación de las alimentaciones puede ser automatizada por medio de:
5 - Pletina de mando auxiliar: ACP.
6 - Equipo de automatismo BA o UA.
7 - Accesorios de acoplamiento (bornes, conexiones).

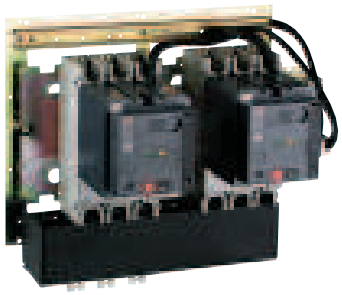


Fig. J16-013: *inversores de acometida telecomandados.*



Fig. J16-014: *pletina de automatismo ACP.*



Fig. J16-015: *automatismo UA o BA.*

Interenclavamiento eléctrico, conmutación manual

El automatismo que permite la conmutación de una alimentación a otra en función de la voluntad del manipulador.

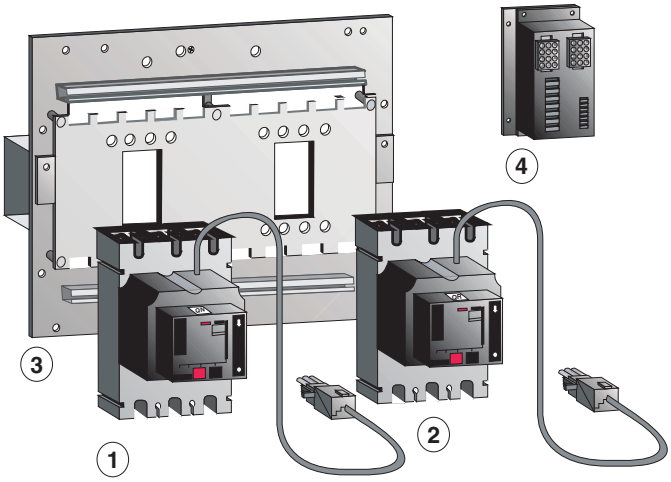


Fig. J16-016: *conmutaciones sin automatismo.*

Interenclavamiento eléctrico, conmutación automática

El automatismo que permite la conmutación de una alimentación a otra, automáticamente, en función del estado de una u otra alimentación o a voluntad del manipulador.

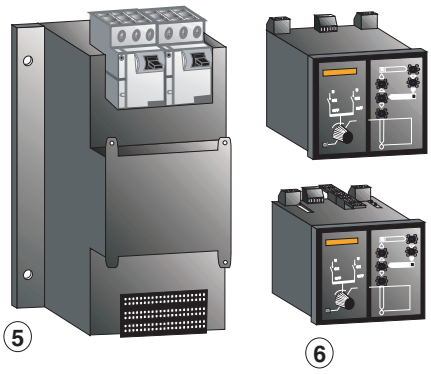


Fig. J16-017: *automatismos de conmutación.*

Accesorios de acoplamiento

Es el accesorio para facilitar el conexionado a los interruptores automáticos, acoplados para conmutación.

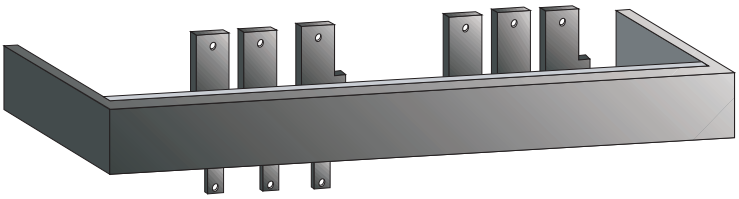
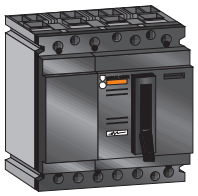
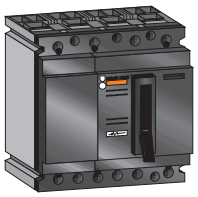
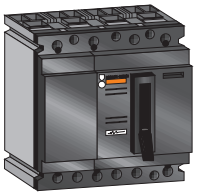


Fig. J16-018: *pletinas de acoplamiento de las salidas de los interruptores automáticos.*

Composición de las conmutaciones de alimentaciones			
Aparato Normal N		**Aparato de sustitución R**	
De 15 a 250 A		De 15 a 250 A	
	NS100N/H/L NS160N/H/L NS250N/H/L NS100NA NS160NA NS250NA		NS100N/H/L NS160N/H/L NS250N/H/L NS100NA NS160NA NS250NA
De 160 a 630 A		De 15 a 250 A	
	NS400N/H/L NS630N/H/L NS400NA NS630NA		NS100N/H/L* NS160N/H/L* NS250N/H/L* NS100NA* NS160NA* NS250NA*
		De 160 a 630 A	
	NS400N/H/L NS630N/H/L NS400NA NS630NA		NS400N/H/L NS630N/H/L NS400NA NS630NA
De 320 a 1250 A		De 320 a 1250 A	
	C801N/H** C1001N/H** C1251N/H** C801NI** C1251NI** C801L** C1001L**		C801N/H** C1001N/H** C1251N/H** C801NI** C1251N/H** C801L** C1001L**

* Con kit de adaptación en versión desenchufable.

** Solamente conmutadores en versión fija. Las demás combinaciones pueden montarse en soluciones fijas o desenchufables.

Tabla J16-019A: *interruptores automáticos de las conmutaciones.*

J 16

Características de los conmutadores de alimentación telecomandados				
Compact		**NS100 a NS250**	**NS400 a NS630**	**C801 a C1251**
N.º de polos		Los mismos aparatos para la red “Normal” y de “Emergencia”		
Protección				
Contra las sobretensiones		Todos los relés posibles (los 2 relés pueden ser diferentes)		
Diferencial, bloque Vigi (1)		■	■	■
Diferencial, relé Virigex		■	■	■
Versión interruptor		■	■	■
Características eléctricas				
Tensión de mando	CA	48 a 415 V, 50/60 Hz	48 a 415 V, 50/60 Hz	48 a 415 V 50/60 Hz
		440 V 60 Hz	440 V 60 Hz	440 V 60 Hz
	CC	24 a 250 V	24 a 250 V	
Consumo máximo	CA	500 VA	500 VA	1.000 VA
	CC	500 W	500 W	500 W
Tiempo mínimo de permutación		800 ms	800 ms	4000 ms
Endurancia eléctrica (ciclo N-R-N)		5000	5000	3000
Temperatura de funcionamiento		– 25 ˚C a + 70 ˚C (50 ˚C a 440 V/60 Hz)		
Instalación y embornado (la intalación debe ser igual para todos los aparatos, fija o desenchufable)				
Conexiones anteriores		■	■	■
Conexiones posteriores		■ (3)	■ (3)	■ (plano o de perfil)
Desenchufable		■ (con zócalo)	■ (con zócalo)	
Auxiliares de señalización, medida y mando				
Contactos auxiliares disponibles		OF+SO (+SDV) (4)	2 · OF + SD (+SDV) (4)	OF +SD
Función asociada con relés electrónicos			■	■
Indicador de presencia de tensión		■	■	
Transformador de corriente o amperimétrico		■ (2)	■ (2)	
Bloque de control de aislamiento		■ (2)	■ (2)	
Relés auxiliares		MN o MX (4)	MN o MX (4)	MN o M
Accesorios de instalación y conexionado				
Accesorios de acoplamiento aguas abajo		■	■	
Bornes		■	■	■
Puentes prolongación		■	■	
Enclavamientos	por cadenas	■	■	■
	por cerradura	■	■	
Separadores de bornes		■	■	■
Marcos para taladros de puerta		■	■	
Automatismos inversores de alimentaciones				
Con fuentes de reemplazamiento permanente		■ Automatismo de base BA		
Con grupos de socorro		■ Automatismo universal UA		
Interenclavamientos				
Eléctrico	Equipo IVE	■	■	■
	Contactos	1 OF + 1 SDE	1 OF + 1 SDE	2 OF + 1 SDE
Mecánicos	Por triángulo	■	■	■

(1) El montaje del bloque Vigi es posible efectuarlo sobre un aparato o a los dos.
(2) Bloque Vigi o bloque transformador de corriente o bloque amperimétrico o bloque de vigilancia de aislamiento.
(3) Solamente la toma posterior larga.
(4) Se efectúa con toma desenchufable para los Compact NS desenchufables.

Tabla J16-019B: *características de los conmutadores de alimentaciones Compact.*

16.3.3. Conmutadores de alimentaciones, elección de las pletinas de montaje de los interruptores automáticos

Enclavamientos mecánicos

Las pletinas de enclavamiento están preparadas para dos interruptores automáticos o interruptores Compact. Estos enclavamientos mecánicos acoplados a enclavamientos eléctricos (IVE) imposibilitan cualquier acoplamiento en paralelo aunque sea transitorio.
Normalmente se suministran las pletinas de enclavamiento y los interruptores por separado. Es importante que las conexiones, efectuadas desde fábrica, nunca sean manipuladas.

Instalación

Vertical u horizontal.
Los interruptores Compact telecomandados pueden funcionar igualmente de forma manual:
- Selector auto/man.
- Indicación de posición de polos.
- Seccionamiento y bloqueo.
- Mando por pulsadores (solamente Compact), de acceso en la carátula de los interruptores.
- Después de una desconexión por un defecto eléctrico (sobrecarga, cortocircuito o fuga), se ha de rearmar, obligatoriamente, de forma manual.

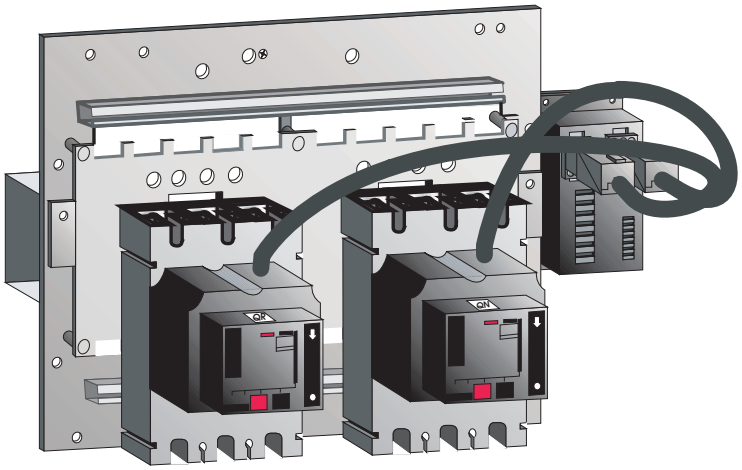


Fig. J16-020: *pletinas de enclavamiento mecánico.*

Pletinas para Compact NS100...630

Para los Compact NS fijos o desconectables sobre zócalo, con o sin protección diferencial o bloque de medida, podemos utilizar dos modelos:
- Para los Compact NS100...250.
- Para los Compact NS400...630:
  - Esta pletina permite instalar, de forma estándar, dos Compact NS100...250, en versión fija.
  - Para las versiones desenchufables existe un kit de adaptación.
  - En versión fija o desenchufable, esta pletina permite instalar interruptores automáticos Compact NS100...250.

Dimensiones:

- Compact NS100...250: 354 · 300 mm.
- Compact NS400...630: 470 · 380 mm.

Pletina para Compact C801...1251:
■ Para versiones fijas.
■ Un solo modelo para Compact C801...1251 N/H/L/NI.

Dimensiones:
■ Compact C801...1251: 655 · 480 mm.
■ Accesorios de acoplamiento.
Facilitan el conexionado de las pletinas o de los cables a conectar aguas abajo del conmutador.
Dimensión por borne de salida:
■ Compact NS100...250: 45 mm.
■ Compact NS400...630: 52,5 mm.

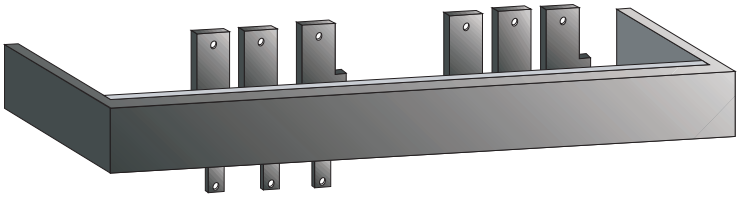


Fig. J16-021: *accesorios de acoplamiento.*

Bornes para el enclavamiento eléctrico IVE
El equipo de embornar y de enclavamiento IVE permite embornar los dispositivos de mando.
Se fija sobre las pletinas de enclavamiento mecánico:
■ Entradas: órdenes de apertura, cierre y rearme de cada aparato
■ Salidas: estado de los contactos SDE de los interruptores automáticos, “normal” y “reemplazamiento”.
Tensiones de mando:
■ 24 a 250 V cc (Compact NS).
■ 48 a 415 V 50/60 Hz – 440 V 60 Hz.
La tensión de mando del IVE debe ser la misma que la del sistema de telemando.

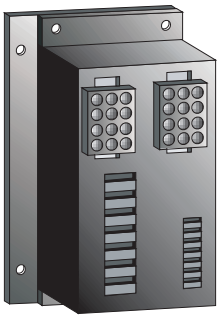


Fig. J16-022: *bornes de conexionado para el enclavamiento eléctrico IVE.*

16.3.4. Conmutadores de alimentaciones, elección de la opción automatismo

Automatismos para los telemandos de conmutación de redes
Sujetados a las pletinas de mando auxiliar (ACP), los automatismos BA y UA garantizan la conmutación automática de una fuente a otra en función del estado de las redes “normal” o “emergencia”.

Instalación
Dos posibilidades:
■ Fijación directa sobre la pletina de mando auxiliar (ACP).

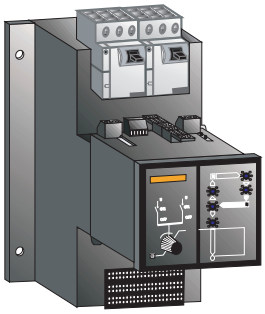


Fig. J16-023: *fijación directa a la pletina de interconexión.*

■ Fijación mural: la longitud de la conexión entre el automatismo y la pletina de mando auxiliar (ACP) no debe sobrepasar 2 m.
La conexión no se suministra.

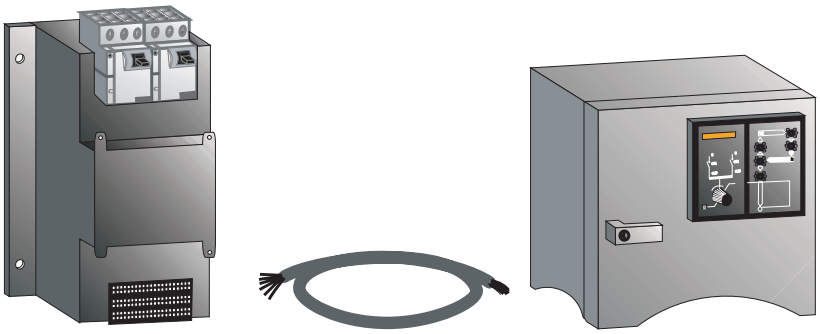


Fig. J16-024: *fijación en el frontal del cuadro.*

Pletina de mando auxiliar (ACP)
La pletina de mando auxiliar se integra en la misma caja:
■ Dos interruptores automáticos P25M para la alimentación y protección de los motores de maniobras de los interruptores automáticos “normal” y “emergencia”. Poseen una capacidad de corte infinita.
■ Dos contactores de sustitución al automatismo BA o UA.
■ Bornes de conexión al automatismo.

Alimentación
De las mismas fuentes de alimentación “normal” y de “reemplazamiento”.
La tensión de mando de la pletina ACP debe ser la misma que para todo el automatismo.

Tensión de mando:
■ 220 a 240 V 50/60 Hz.
■ 380 a 415 V 50/60 Hz – 440 V 60 Hz.

Instalación

El cable entre la pletina ACP y la pletina de montaje de los interruptores automáticos, así como las tomas de tensión, debe realizarlo el instalador.



Fig. J16-025: *pletina de mando auxiliar ACP.*

Automatismos



Fig. J16-026: *automatismo BA.*



Fig. J16-027: *automatismo UA.*

Automatismo	BA	UA
Tipo de interruptor automático de mando	Todos los interruptores automáticos Compact NS100 a C1251	
Conmutador de 4 posiciones		
Trabajo en automático	■	■
Marcha sobre alimentación “Normal”	■	■
Marcha sobre alimentación de “reserva”	■	■
Paro (apertura de la alimentación “normal” y de “reserva”)	■	■
Trabajo automático		
Control de la alimentación normal y conmutación automática de una red a otra	■	■
Mando del grupo electrógeno		■
Desconexión y conexión de los circuitos no prioritarios		■
Conmutación a la fuente de “reserva” si una de las fases de la “normal” falla		■
Test		
Por la abertura del interruptor automático (P25M) del automatismo	■	
Por el pulsador de test de la carátula		■
Señalización		
Señalización del estado de los interruptores automáticos, en carátula: abierto, cerrado, apertura por defecto	■	■
Contacto de señalización de funcionamiento automático	■	■
Funciones suplementarias		
Orden de conmutación voluntaria a la alimentación de “reserva” (ej.: señal EJP)	■	■
Contacto de tensión “reserva”: control suplementario de Ur (no efectuado por el automatismo). Conmutación automática a “reserva” si el control es positivo	■	■
Selección del tipo de alimentación “normal”: monofásica o trifásica		■
En trabajo EJP, posibilidad de marcha con alimentación “normal” si la alimentación de “reserva” no es operacional		■
Regulación del tiempo de arranque máximo tolerado del grupo de reserva		■
Alimentación		
Tensión de mando (1)	220 a 240 V 50/60 Hz	
	380 a 415 V 50/60 Hz-440 V 60 Hz	
Opciones		
Opción comunicación		■

(1) La tensión de alimentación debe ser la misma que la de la pletina ACP, del IVE y la de telemando. Si esta tensión de alimentación es idéntica a la tensión de red, la alimentación puede realizarse a través de las fuentes principales “normal” y “reserva”. En caso contrario, utilizar un transformador de aislamiento del tipo BC o un equivalente.

Tabla J16-028: *características de los automatismos BA y UA.*

Automatismos para conmutadores de redes Compact tipo BA

El automatismo BA permite realizar, junto con los interruptores automáticos Compact NS, un conmutador de redes de simple conmutación de la red, “Normal” a la de emergencia en función de la presencia de tensión UN o no en la red normal.

Características eléctricas:

■ Alimentación a través de la pletina auxiliar ACP.

■ La tensión de alimentación debe ser la misma para todo el sistema de mando. Si es la misma que las de las redes “normal” o “ reemplazamiento”, se puede realizar directamente de ellas. Si no se puede acoplar un transformador de aislamiento tipo BC o un equivalente.

■ Las tensiones de mando son:
220/240 V 50/60 Hz o 380/415 V a 50/60 Hz.

Proceso:

■ Un conmutador de cuatro posiciones permite elegir:
1) Automático.
2) Marcha prioridad fuente N.
3) Marcha prioridad fuente R.
4) Paro (apertura de los interruptores automáticos “normal” y “reemplazamiento”).
■ Señalización del estado de los interruptores automáticos en la carátula: abierto, cerrado o desconectado por fallo eléctrico.
■ Una regleta de bornes permite la realización de las siguientes funciones opcionales:
□ Entradas:
– Orden de permutación manual hacia la red R (por ejemplo con la señal EJP).
– Prohibición de conmutación hacia la red R, si el control (no efectuado por el automatismo) de la tensión UR no es positivo.
□ Salidas:
– Indicación automática de la posición del conmutador.
■ La apertura del interruptor automático P25M de alimentación del automatismo desde la red N permite ensayar el automatismo BA, simulando un fallo de la tensión UN.
Ver diagrama del principio de funcionamiento del automatismo BA.

Temporizaciones:

■ QN: interruptor automático Compact, con telemando sobre la red “Normal”.
■ QR: interruptor automático Compact, con telemando sobre la red “Emergencia”.
■ t1: temporización frente a la apertura de QN, si la tensión normal UN desfallece.
■ Regulación en carátula, t1: 0,1...30 s.
■ t2: temporización frente a la apertura QR, cuando la tensión normal UN reaparece.
■ Regulación en carátula, t2: 0,1...240 s.



Fig. J16-029: *automatismo BA.*



Fig. J16-030: *carátula automatismo BA.*

Diagrama sinóptico de funcionamiento del automatismo BA

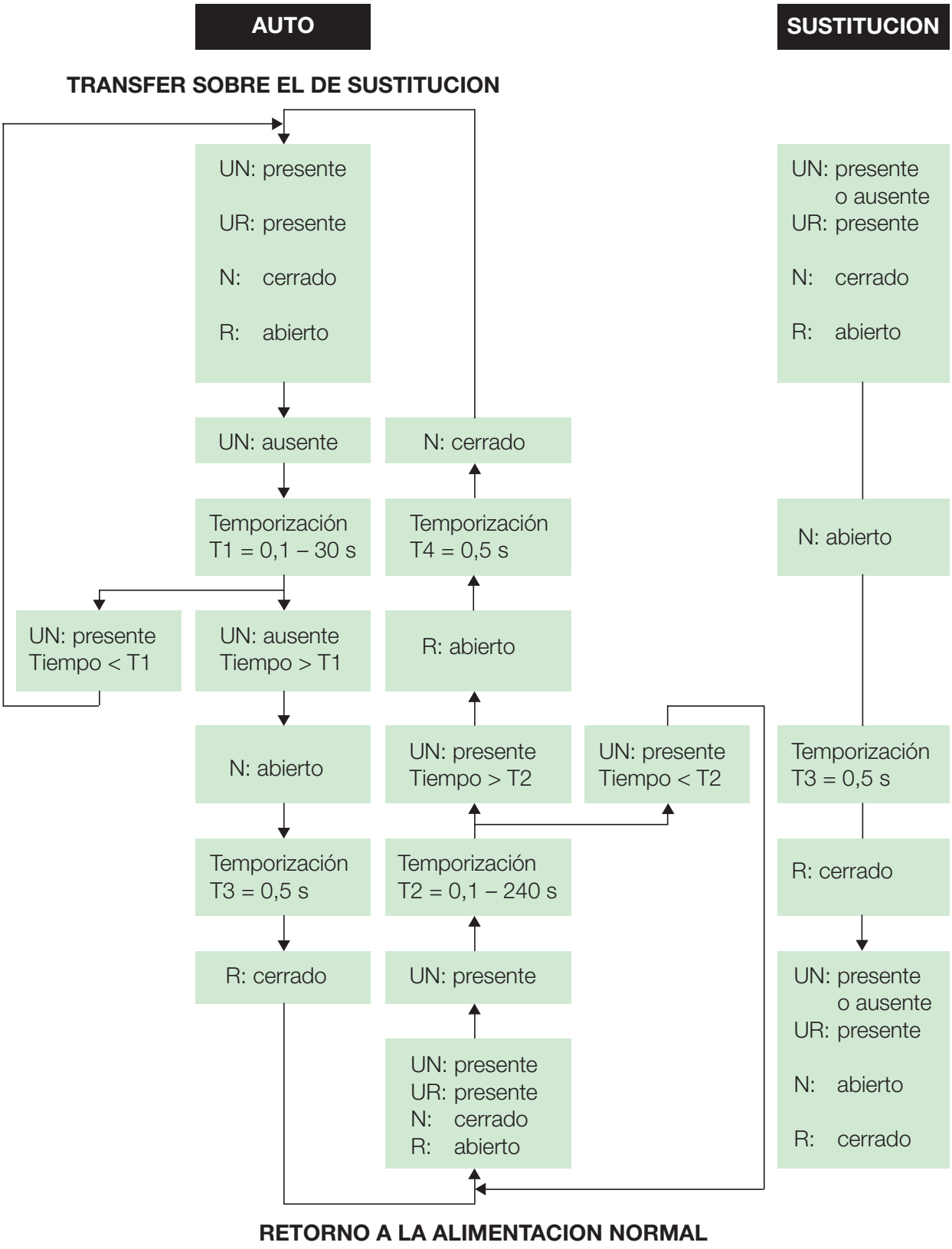
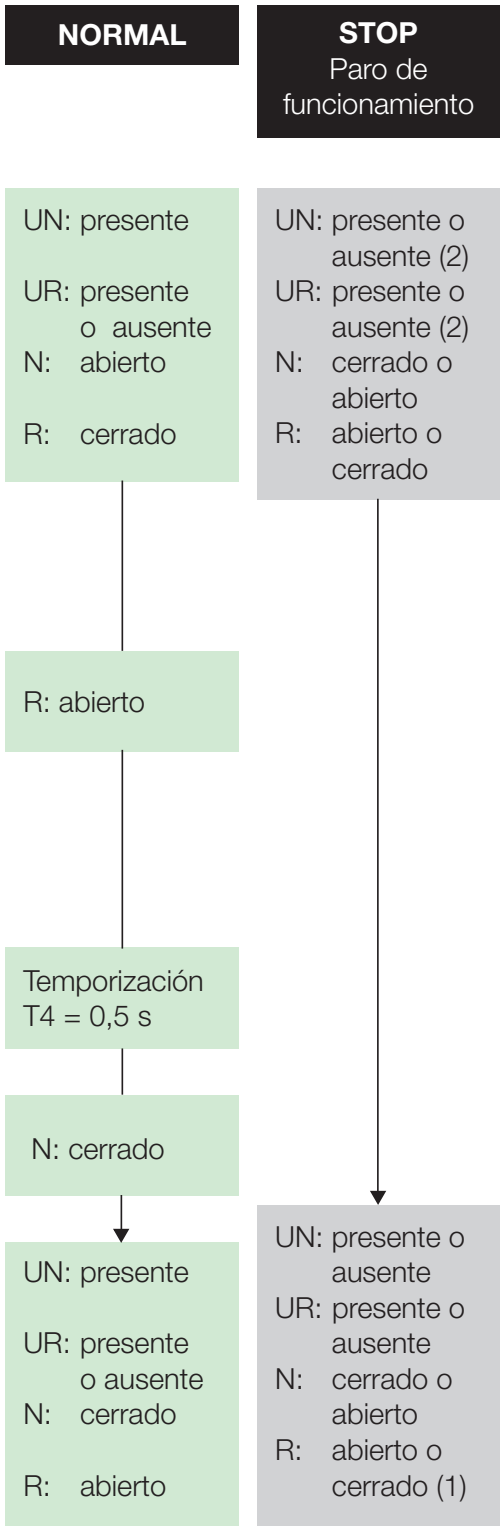


Diagrama sinóptico de funcionamiento del automatismo BA (cont.)



(1) Funcionamiento en manual/local: es posible situando a los automatismos de telemando en posición de manual.
(2) Solamente en el caso de que las dos tensiones (UN + UR) estén ausentes.

Tabla J16-031: *diagrama sinóptico del proceso de trabajo de un automatismo de conmutación BA.*

Descripción de algunas apreciaciones del funcionamiento de los automatismos, tanto para los equipos BA como para los UA

No es necesario colocar el automatismo BA en posición “STOP” para intervenir manualmente sobre los interruptores automáticos QN y QR.
Cada interruptor automático vuelve a su estado inicial puesto que cada telemando queda situado en la posición de inicio a una nueva marcha automática.
■ Opciones del automatismo de base:
□ Orden de conmutación voluntaria (ej.: EJP).
La señal EJP entra en transfer sobre la alimentación de “sustitución”, de forma idéntica a la que provoca una ausencia de UN. El orden secuencial provoca un retorno a la posición de alimentación “normal”, como si hubiese vuelto la tensión UN.
□ Contacto de tensión R (proviene de un control complementario de UR).
El transfer sobre la alimentación de “sustitución” no se efectúa si esta señal no es positiva (si no hay tensión en la alimentación de “sustitución”).
Esta condición no se toma en consideración para el retorno a la alimentación “normal”.

Automatismo UA

El automatismo UA permite realizar con los interruptores automáticos Compact un conmutador de alimentaciones, integrando las funciones automáticas de:
■ Conmutación de una fuente a otra en función de la presencia de la tensión UN de la fuente “normal”.
■ Mando de un grupo electrógeno.
■ Mando para la desconexión y conexión de circuitos no prioritarios.
■ Conmutación a la alimentación de “emergencia” por fallo de una de las fases de la fuente “normal”.

Características eléctricas:

■ Alimentación a través de la pletina de mando auxiliar ACP que debe ser idéntica a la del IVE y los telemandos.
■ La tensión de alimentación ha de ser igual para todos los componentes. Si es la misma que la de las fuentes principales se puede alimentar de ellas, si no, a través de un transformador de aislamiento BC o un equivalente.

Tensiones de mando:

■ 220/240 V a 50/60 Hz.
■ 380/415 V 50/60 Hz – 440 V 60 Hz.

Funcionamiento

■ Un conmutador de cuatro posiciones permite elegir:
1) Funcionamiento automático.
2) Marcha forzada sobre la fuente N.
3) Marcha forzada sobre la fuente R.
4) Paro (apertura del interruptor después del funcionamiento manual).
■ Regulación de las temporizaciones en la carátula.
□ t_1: 0,1.....30 s.
□ t_2: 0,1...240 s.
□ t_3: 0,5.....30 s.
□ t_4: 0,5.....30 s.
□ t_5: 60....600 s.
■ Señalización del estado del interruptor en la carátula (abierto, cerrado, desconectado por fuga)
■ Pulsador test en la carátula: permite la conmutación de la línea “normal” a la de “emergencia” y de ésta a la “normal”.
■ Unos bornes integrados permiten conectar las siguientes señales:
□ Entradas:

– Orden de conmutación voluntaria con respecto a la línea R (ej.: señal EJP).
– Contacto tensión R: control suplementario de U_R (no efectuado por el automatismo). La conmutación a la línea R no se efectuará si el control de tensión de R no es positivo.
□ Salidas:
– Mando del grupo electrógeno.
– Mando de la desconexión de los circuitos no prioritarios.
– Señalización del funcionamiento automático.
■ 3 interruptores permiten:
□ Seleccionar el tipo de red normal:
– A = 0: control monofásico.
– A = 1: control trifásico.
□ Mantener la conexión en posición “normal” si la de “emergencia” no es operativa:
– B = 0: el interruptor automático “N” se abre.
– B = 1: el interruptor automático “N” permanece cerrado.
□ Elección del tiempo de arranque máximo aceptado para el grupo de emergencia:
– C = 0: T = 120 s.
– C = 1: T = 180 s.

Opción Batibus del automatismo UA
Es una función de comunicación que permite transmitir a distancia:
■ El estado de los interruptores automáticos abierto, cerrado y desconectado por defecto eléctrico.
■ La presencia de las tensiones UN y UR.
■ La presencia de una orden de marcha forzada (ej.: EJP).
■ Los valores de regulación y su configuración.
■ El estado de los circuitos no prioritarios (desconectados o conectados).
En posición auto, con la opción Com, es posible realizar a distancia una marcha forzada sobre la red de emergencia.

Temporizaciones:
■ QN: interruptor automático de la red “Normal”.
■ QR: interruptor automático de la red de “Emergencia”.
■ t1: temporización antes de la apertura de QN si la tensión UN falla.
■ t2: temporización antes de la apertura de QR si la tensión UN reaparece.
■ t3: temporización después de la apertura de QN y antes de la conexión de QR.
■ t4: temporización después de la apertura de QR y antes del cierre de QN.
■ t5: temporización antes del paro del grupo y después de confirmar el restablecimiento de la tensión UN.



Fig. J16-032: *automatismo UA.*

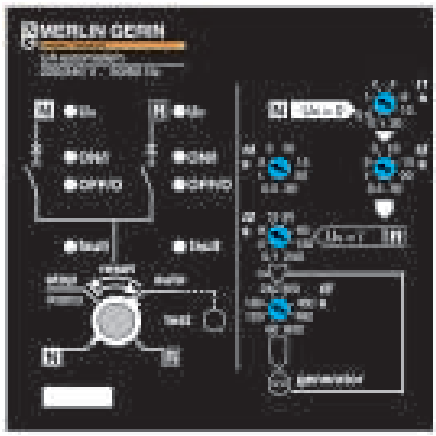
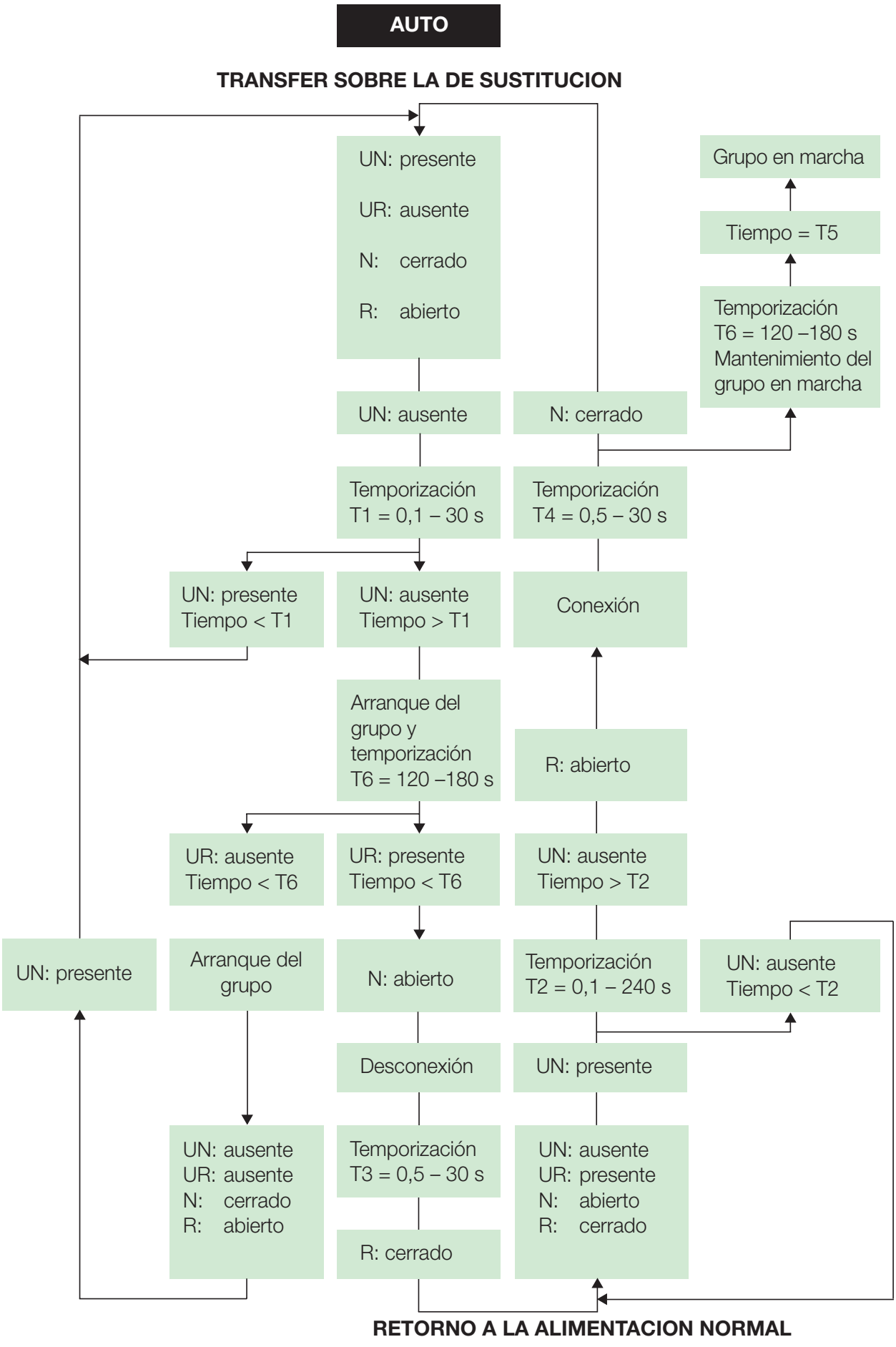


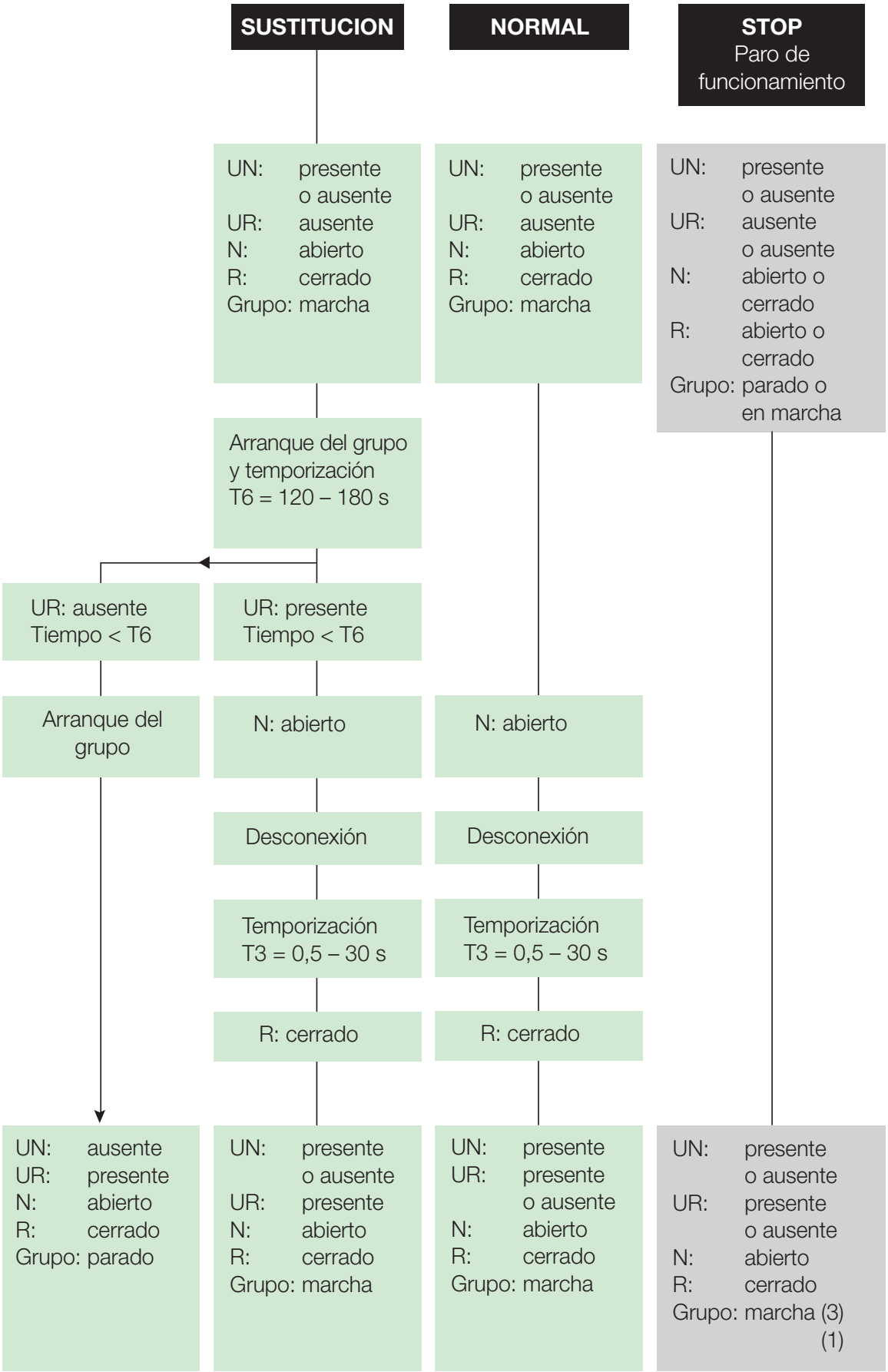
Fig. J16-033: *carátula automatismo UA.*

Diagrama sinóptico de funcionamiento del automatismo UA



J
16

Diagrama sinóptico de funcionamiento del automatismo UA (cont.)



(1) Funcionamiento en manual/local: es posible situando a los automatismos de telemando en posición de manual.
(2) Solamente en el caso de que las dos tensiones (UN + UR) estén ausentes.
(3) Si UN está presente: paro inmediato del grupo. Si UN está ausente: no parar grupo.

Tabla J16-034: *diagrama sinóptico del proceso de trabajo de un automatismo de conmutación UA.*

17. Aparamenta para circuitos alimentados por un alternador*

17.1. Clasificación de los generadores según la CEI

La norma UNE sobre la instalación de grupos formados por motor de explosión y generador los clasifica en tres grupos:
- Pequeños grupos manuales.
- Grupos transportables.
- Grupos fijos (apartados 17.2.2 y 17.2.3, páginas J/815 y J/816).

Los pequeños grupos portátiles a mano

Su uso corresponde habitualmente a personal no entendido en la electricidad. Para garantizar al máximo la protección contra los choques indirectos debería ser todo el grupo de doble aislamiento, pero esto normalmente no es realizable. Para obtener un máximo posible de seguridad, toda la instalación eléctrica ha de estar prevista con aislamiento reforzado, doble aislamiento, con protección diferencial (DDR) de IΔn como mínimo de 30 mA o menor.

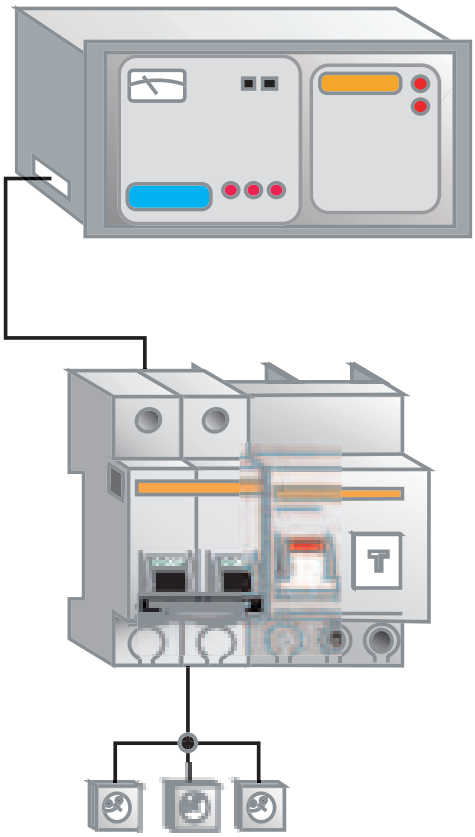


Fig. J17-001: *grupo generador manual.*

* Ver reglamentación en páginas J/1075 a J/1079.

Características de las protecciones				
Potencia Grupo (kVA)	230 V (mono)	1/4/5	8	20
	230 V (tri)	2	14	40
	400 V (tri)	3	25	65
Intensidad nominal (A)		5	38	99
Tipo de Interruptor automático		C60N	C60N	NS100H
		Curva B	Curva B	Curva B
			NS100N	NS100N
			TM40G	STR22GE100
Bloque Vigi		30 mA	30 mA	30 mA

Tabla J17-002: *tabla de características de las protecciones de los grupos generadores portátiles.*

Los grupos transportables

Utilizados para alimentar provisionalmente las instalaciones, en función de la temporalidad de su trabajo. Esta función hace difícil la instalación de tierras adecuadas según el sistema de cálculo establecido en el capítulo G del volumen 2.
La protección contra los choques eléctricos debe ser asegurada por dispositivos diferenciales residuales (DDR), de IΔn igual a 30 mA o menor y de tiempo de respuesta correspondiente a la clase T, 100 ms.
El Reglamento Electrotécnico de BT autoriza las instalaciones de régimen TT o TN, con unos mínimos de protección:

- Para redes de 230/400 V.
- Tiempo de actuación < 100 ms.
- Uc < 160 V.
- TT para las zonas de tensión máxima de contacto indirecto 50 V, la suma de las resistencias $R_A+R_B < 1700\ \Omega$.
- TP para las zonas de tensión máxima de contacto 50 V, la suma de la impedancia del circuito ha de ser $Zs < 1700\ \Omega$.

Régimen TP

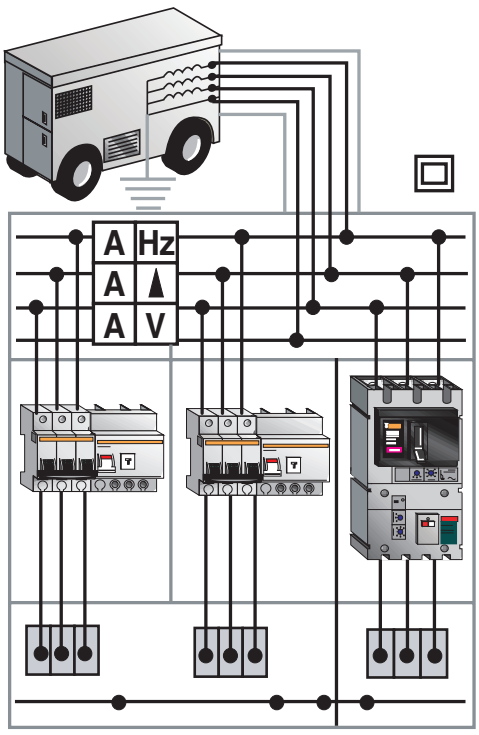


Fig. J17-003: *distribuciones provisionales con generador régimen TP.*

Régimen TT

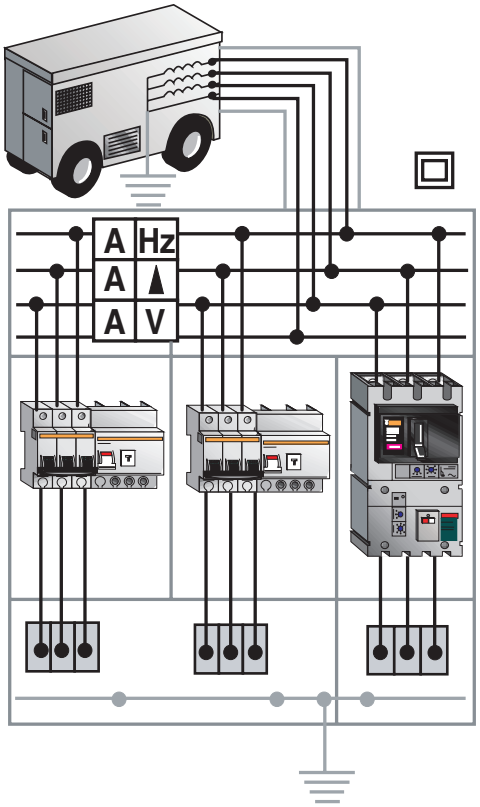


Fig. J17-004: *distribuciones provisionales con generador régimen TT.*

Las instalaciones fijas de generadores

En las instalaciones con necesidad de continuidad de servicio, en las que la red de distribución pública no puede mantener una garantía absoluta de continuidad de servicio, incluso con dos suministros diferentes, la instalación de generadores es necesaria, por ejemplo:

■ En los servicios: centros de cálculo, hospitales, alumbrado de emergencia, señalización de las vías públicas, etc.

■ En la industria: los procesos continuos, aquellos en que un paro de suministro implica la destrucción del producto o de los útiles de fabricación, etc.

■ En zonas rurales: donde la red pública es difícil que llegue o si llega no tiene la suficiente garantía de continuidad de servicio.

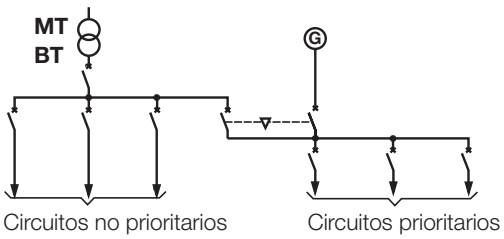


Fig. J17-005: *instalaciones fijas de generadores.*

17.2. Protección de circuitos alimentados por un alternador

La dificultad encontrada en una instalación que alberga dos fuentes de alimentación diferentes (un transformador y un alternador), reside en la elección de los aparatos de protección de los circuitos prioritarios, que hacen uso de las dos fuentes, por la dificultad de adaptación a las características de éstas.

La mayor parte de las instalaciones eléctricas de hoy en día albergan receptores cuya alimentación es necesario asegurar en caso de fallo de suministro de la red pública:

- Sea porque forman parte del equipamiento de una instalación de seguridad (alumbrado de emergencia, detectores y equipos de incendios, extractores de humos y gases, alarmas, señalización de emergencia, etc.).
- Sea porque forman parte de los circuitos prioritarios, donde una prolongada ausencia de suministro puede causar desperfectos en los receptores alimentados o en los productos que elaboran.

Uno de los medios normalmente utilizados, para responder a estas situaciones, consiste en instalar un grupo motor de explosión y generador, realimentando los circuitos prioritarios, por medio del control con inversores, de la alimentación de la red pública y la del generador, en la ausencia de la primera.

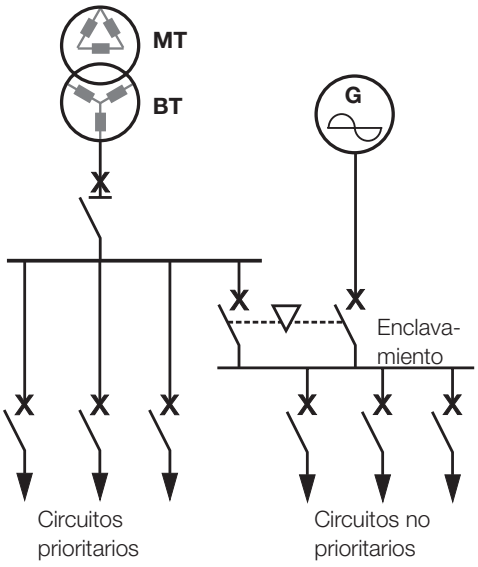


Fig. J17-006: *ejemplo de circuito alimentado por un transformador o un alternador.*

17.2.1. El alternador en cortocircuito

Establecimiento de la corriente de cortocircuito

La aparición de un cortocircuito en los bornes de un alternador: la corriente establecida alcanza un valor elevado del orden de 3 a 5 veces In (período “subtransitorio” con una duración del orden de 10 a 20 ms) a continuación esta intensidad decrece (período “transitorio”), con una duración del orden de 100 a 300 ms, para estabilizarse a partir aproximadamente de pasados los 0,5 seg, a un valor que, según el tipo de regulación, puede establecerse del orden de 0,3 a 3 o 4 veces el valor nominal del alternador.

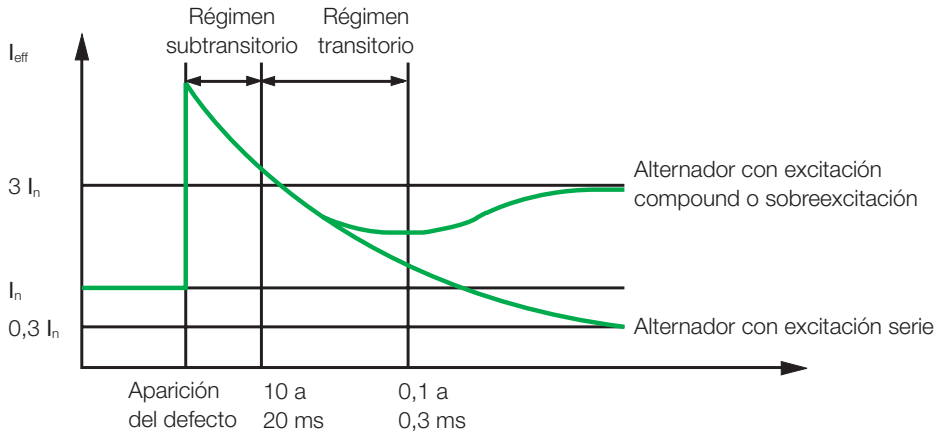


Fig. J17-007: *establecimiento de una corriente de cortocircuito en una red alimentada por un alternador.*

Datos propios del alternador

Los constructores especifican las impedancias correspondientes.

Las resistencias son siempre despreciables en comparación con las reactancias

■ Las reactancias subtransitorias se expresan en % por el constructor, X''_d.

De donde se deduce:

$$X''_d = \frac{U_n^2\,(V)}{P_n(kVA)} \left[\frac{X''_d}{100}\,(\text{en }\%) \right] 10^{-3} = (\Omega)$$

■ La reactancia transitoria expresada en % por el constructor, X''_d.

De donde se deduce:

$$X'_d = \frac{U_n^2\,(V)}{P_n(kVA)} \left[\frac{X'_d}{100}\,(\text{en }\%) \right] 10^{-3} = (\Omega)$$

■ La reactancia homopolar expresada en % por el constructor, X'_o.

De donde se deduce:

$$X'_o = \frac{U_n^2\,(V)}{P_n(kVA)} \left[\frac{X'_o}{100}\,(\text{en }\%) \right] 10^{-3} = (\Omega)$$

■ En ausencia de información precisa, se puede considerar:

X''_d = 20%; X'_d = 30%; X'_o = 6%

□ Pn = potencia del alternador en (kVA)

□ Un = la tensión asignada del alternador en (V)

■ La reactancia subtransitoria es utilizada para el cálculo de los esfuerzos electrodinámicos y el poder de corte de los interruptores automáticos, cuando el tiempo de corte es inferior a 20 ms.

■ La reactancia transitoria es utilizada para el cálculo de los efectos térmicos y para el poder de corte de los interruptores automáticos, cuando el tiempo de corte es superior a 20 ms.

Valor de la corriente de cortocircuito en los bornes de un alternador:

■ La intensidad de la corriente de cortocircuito trifásica, en período transitorio a bornes de un alternador, es función del tiempo de corte del interruptor automático de protección:

□ Inferior a 20 ms:

$$I_{cc(tri)}(kA) = \frac{I_G(kA)}{\left[\frac{X''_d}{100}\,(\text{en }\%)\right]} = \frac{P_n(kVA)}{\sqrt{3}\cdot U_n(V)} \cdot \frac{1}{\left[\frac{X''_d}{100}\,(\text{en }\%)\right]}$$

□ Superior a 20 ms:

$$I_{cc(tri)}(kA) = \frac{I_G(kA)}{\left[\frac{X'_d}{100}\,(\text{en }\%)\right]} = \frac{P_n(kVA)}{\sqrt{3}\cdot U_n(V)} \cdot \frac{1}{\left[\frac{X'_d}{100}\,(\text{en }\%)\right]}$$

I_G = corriente asignada del alternador, en kA
U_n = tensión asignada, en V
P_n = potencia nominal del transformador, en kVA
X''_d = reactancia subtransitoria, en %
X'_d = reactancia transitoria, en %

□ Estos valores son menores que las corrientes de cortocircuito a bornes de un transformador: así, para una misma potencia, las corrientes en caso de defecto cercano a un alternador, serán de 5 a 6 veces más pequeñas que las que corresponderían en los bornes de un transformador. Esta diferencia es aún más acentuada, por el hecho de que la potencia del alternador, normalmente, es inferior a la del transformador.

Ejemplo

¿Cuál es la intensidad de cortocircuito en el punto A, en función de la fuente de alimentación?

Las impedancias del circuito son despreciables, en relación a las impedancias de las fuentes:

■ Alimentación con el transformador:

I_{cc} (trifásica) = 21,5 kA (ver tabla H1-4-003 en página H1/158 del volumen 2).

■ Alimentación con el grupo electrógeno:

$$I_{cc(tri)} = \frac{I_G}{\left[\frac{X'_d}{100}\right]} = \frac{P_n}{\sqrt{3}\cdot U_n} \cdot \frac{1}{\left[\frac{X'_d}{100}\right]}$$

$$I_{cc(tri)} = \frac{250\text{ kVA}}{\sqrt{3}\cdot 400\text{ V}} \frac{1}{\left[\frac{30}{100}\right]} = 1{,}2\text{ kA}$$

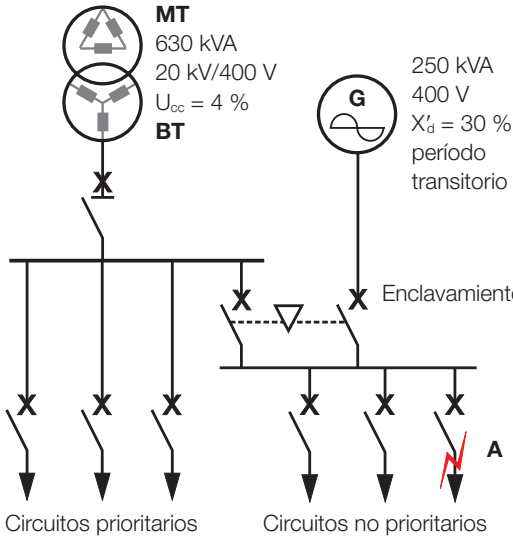


Fig. J17-008: *ejemplo de instalación de circuitos prioritarios alimentados en socorro por un alternador.*

17.2.2. Protección de los circuitos prioritarios, alimentados en socorro por un alternador

La dificultad deriva del poco margen que hay entre la intensidad asignada y la intensidad de cortocircuito del alternador y el tiempo disponible.

La característica P d C y la regulación del relé de desconexión a tiempo corto de los interruptores automáticos que protegen los circuitos prioritarios deben definirse de la siguiente forma:

■ Elección del poder de corte.

Se debe dimensionar y verificar sistemáticamente en función de las características de la fuente principal (transformador de MT/BT)

■ Elección y regulación de los relés de tiempo corto (magnéticos).

En la práctica solamente los circuitos prioritarios a nivel de C.G.D. son analizados. Las protecciones de los ramales y de las líneas terminales, donde es normal que las intensidades sean pequeñas, comparadas con la intensidad asignada al grupo, encontramos, salvo casos particulares, las mismas condiciones que con las alimentaciones usuales con transformador.

Dos dificultades deben ser solucionadas:

■ La selectividad con respecto a las protecciones del alternador, que normalmente coinciden con la fig. J17-009.

■ La protección de las personas contra los contactos indirectos, en los regímenes de neutro IT o TN, que están asegurados por las protecciones a tiempo corto o instantáneo; debemos tener la precaución de que el circuito quede protegido con cualquier alimentación.

Estas dos condiciones imponen regular los relés de tiempo corto (magnético), de los interruptores automáticos generales de los circuitos prioritarios, a una corriente de defecto mínima U_0/Zs, al extremo de la línea, en la hipótesis de la alimentación por el alternador.

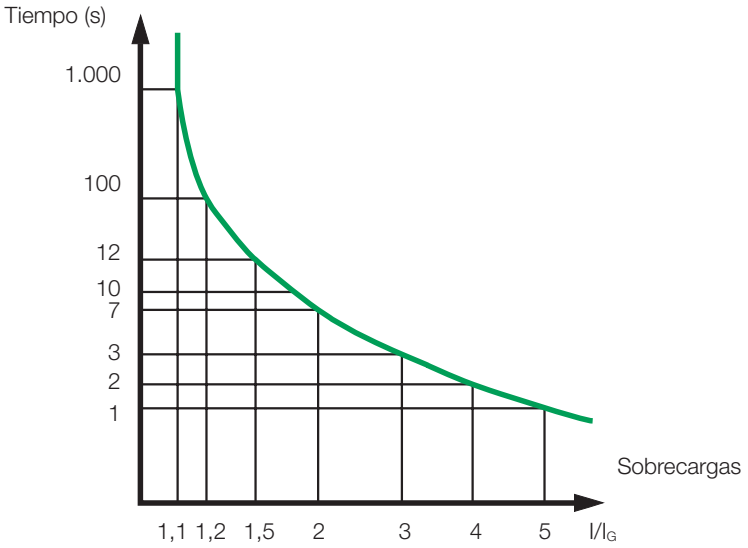


Fig. J17-009: *protección clásica de un alternador.*

17.2.3. Elección de los relés de desconexión

El cálculo de la corriente mínima de desconexión (regímenes de neutro IT y TN), por el método de las impedancias, es complejo con líneas de cables. Mucho más fácil con canalizaciones prefabricadas. En la práctica se recurre a programas informáticos específicos en el tema, para líneas con cables.

Cálculo de la impedancia del bucle Zs (régimen IT y TN)

El cálculo de la corriente mínima de desconexión, a partir de la impedancia del bucle Zs es muy complejo e intervienen las reactancias directas, las inversas, las homopolares del alternador y las de la red; éste es el método de las impedancias.
En la práctica, recurrimos a programas informáticos de cálculo.
Un método de cálculo aproximado es propuesto en el apartado 17.2.4.

Tipos de aparatos de desconexión a utilizar

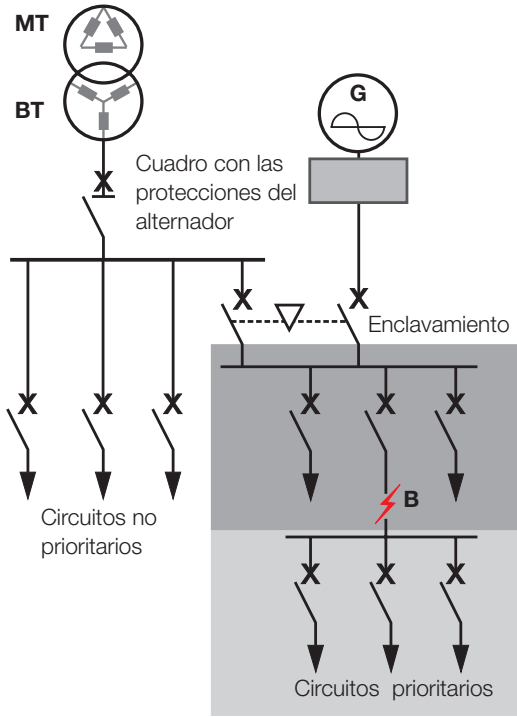
La elección recae a menudo sobre dos aparatos con desconexión a tiempo corto (magnética), tales como:

- Compact curva G (relé de tiempo corto regulable de 2 a 4 I_n o de 2,5 a 5 I_r)
- Multi 9 curva B (relé de tiempo corto regulado de 3 a 5 I_n).

Prácticamente estos aparatos serán necesarios, cada vez que el calibre del interruptor automático sobrepase un tercio del valor de la corriente asignada del alternador.
Los constructores de alternadores acostumbran a comunicar los interrruptores automáticos asociados que recomiendan.

J
17

Característica de las protecciones de las instalaciones prioritarias



	Tipo de circuito	Poder de corte	Regulación de los relés
	Circuitos principales	P d C > I_{cc} (tri) alimentación transformador con alimentación	Imag o tiempo-corto < I defecto mínimo, en el extremo del circuito, con el alternador
	Ramales, circuitos terminales	P d C > I_{cc} (tri) alimentación transformador	Comprobación de la protección de las personas contra los contactos indirectos, en los regímenes IT y TT

Fig. J17-010: *protección de circuitos prioritarios.*

17.2.4 Método de cálculo aproximado

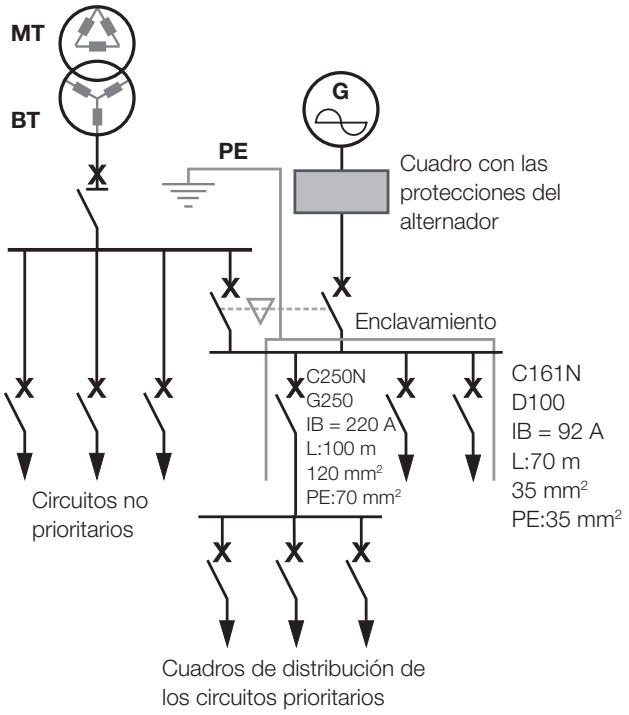


Fig. J17-011: *esquema del ejemplo.*

Características del ejemplo:
Una red, alimentada en servicio normal por un transformador de 630 kVA (fig. J17-011), comporta unos circuitos prioritarios de socorro alimentados por un grupo electrógeno de 400 kVA.
¿Qué interruptores automáticos debemos instalar en los circuitos de seguridad?
■ Si la explotación está realizada en régimen TN.
■ Si la explotación está realizada en régimen IT, con o sin distribución del neutro.

Cálculo de la corriente de cortocircuito trifásica mínima
La tabla J17-012 de la página J/819 indica el proceso de cálculo para un alternador y una línea.
■ Aplicación a una salida de 220 A:
□ Alternador:

$$Ra = 0$$
$$X'_d = \frac{U_n^2 \cdot 0{,}3}{P_n} = \frac{400^2 \cdot 0{,}3}{400} = 12\ m\Omega$$

□ Línea:

$$Rc = 22{,}5\ \frac{100}{120} = 18{,}75\ \Omega$$

$$Xc = 0{,}08 \cdot 100 = 8\ m\Omega$$

■ La aplicación del método de las impedancias muestra que:
□ Resistencia total:

$$R = Ra + Rc = 0 + 18{,}75 = 18{,}75\ m\Omega$$

□ Reactancia total:

$$X = X'_d + Xc = 120 + 8 = 128\ m\Omega$$

□ Impedancia total:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{18{,}75^2 + 128^2} = 129{,}36\ m\Omega$$

□ Intensidad de cortocircuito trifásica:

$$I_{cc} = \frac{1{,}05\ U_n}{Z} = \frac{1{,}05 \cdot 230\ V}{129{,}36\ m\Omega} = 1{,}87\ kA$$

Cálculo de la corriente de cortocircuito mínima (fase-neutro)
La tabla J17-012 indica el proceso de cálculo para un alternador y una línea.
■ Aplicación a una salida de 220 A:
□ Alternador:

$$Ra = 0$$

$$Xa = \left(2 \cdot 120 + \frac{400^2}{400} \cdot 0{,}06\right) \cdot \frac{1}{3} = 88\ m\Omega$$

□ En línea:

$$Rc = 22{,}5\ \frac{100\left(1 + \frac{120}{70}\right)}{120} = 50{,}89\ m\Omega$$

$$Xc = 0{,}08 \cdot 100 \cdot 2 = 16\ m\Omega$$

■ La aplicación del método de las impedancias, como indica la tabla J17-012, muestra que:
□ Resistencia total:

$$R = Ra + Rc = 0 + 50{,}89 = 50{,}89\ m\Omega$$

□ Reactancia total:

$$X = X'_d + Xc = 88 + 16 = 104\ m\Omega$$

□ Impedancia total:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{50{,}89^2 + 104^2} = 115{,}8\ m\Omega$$

□ Intensidad de cortocircuito trifásica:

$$I_{cc} = \frac{1{,}05\ U_n}{Z} = \frac{1{,}05 \cdot 230\ V}{115{,}8\ m\Omega} = 2{,}08\ kA$$

Tabla para el proceso de cálculo de las corrientes de cortocircuito						
	R mΩ	**X** mΩ	**R** mΩ	**X** mΩ	**Z** mΩ	$\mathbf{I_{cc}}$ kA
alternador	Ra	X'_d	Ra	$\frac{2X'_d + X_o}{3}$		
línea	$\frac{22,5\ L}{S}$	0,08 L	$\frac{22,5\ L\ (1 + m)}{S_{(fase)}}$	0,08·L·2		
total	R	X	R	X	$\sqrt{R^2 + X^2}$	$\frac{1,05\ U_n}{\sqrt{R^2 + X^2}}$

S = sección del conductor de fase, en mm^2.
L = longitud del conductor, en m.
Para calcular la impedancia del conductor, capítulo H1 del volumen 2.

Tabla J17-012: *procesos para el cálculo de las corrientes de cortocircuito trifásicas y monofásicas.*

Regulación máxima de los relés de desconexión instantánea o de tiempo corto

■ En régimen TN.

Se constata que la corriente de cortocircuito mínima es la corriente trifásica; la regulación del relé no debe tenerla en consideración.

Para la salida de 220 A, el interruptor automático será de un calibre de 250 A, deberemos regular el relé de tiempo corto a más de:

$$I_m = I_{cc(trifásica)} / I_n = 1.870/250 = 7,4$$

La tolerancia de los relés es de un 20 %, el valor real de la regulación será:

$$I_m = 7,4/1,2 = 6,2\ I_n$$

Un interruptor automático de calibre C250N regulado, I_m a 6 I_n, con un PdC de 35 kA (superior a 22,1 kA) será adecuado.

■ En régimen IT.

La protección debe ser asegurada en caso de un segundo defecto:

□ Con el neutro no distribuido, la corriente de cortocircuito mínima es la corriente de cortocircuito bifásica, que vale 0,86 la trifásica.

En el caso de una salida de 220 A, la corriente de cortocircuito mínima valdrá 0,86 veces el valor de la trifásica: 0,86·1,87 = 1,61 kA

El relé de un interruptor automático C250N será regulado. I_m = 1.610 A/250 A = 6,44 I_n

De hecho con una tolerancia del 20% será regulado: $I_m = 6,44 \cdot 1,2 = 5,4\ I_n$

□ Con el neutro distribuido, la corriente de cortocircuito mínima es la corriente de cortocircuito fase neutro, por el factor 0,5.

En el caso de una salida de 220 A, la corriente de cortocircuito mínima valdrá: 0,5·2,08 = 1,04 kA

Un interruptor automático C250N será regulado máximo:

$$I_m = 1.040\ A/250\ A = 4,16\ I_n$$

De hecho con una tolerancia del 20% será regulado:

$$I_m = 4,16 \cdot 1,2 = 3,5\ I_n$$

Un interruptor automático de calibre C250N regulado, I_m a 3 I_n, con un PdC de 35 kA (superior a 22,1 kA) será adecuado.

17.3. Las alternativas de Schneider Electric

Los relés adecuados para las protecciones de generadores o alternadores son:
Tipo TM-G hasta 63 A para los interruptores automáticos Compact NS100N/H/L.
Tipo STR22GE para los interruptores automáticos Compact NS100 a NS250N/H/L.
Tipo STR23SE para los interruptores automáticos Compact NS400 y NS639N/H/L.
Tipo STR35GE para los interruptores automáticos Compact C801/C1001/C1251N/H/L.
La tabla adjunta permite determinar el tipo de interruptor automático y la regulación del relé magnético o tiempo corto, en función de la potencia del generador, de su tensión de utilización y de la reactancia transitoria.

Protección de generadores pequeños y de mediana potencia				
Potencia máxima, en régimen continuo, del generador (kVA) en trifásico				
230 V	400 V	415 V	440 V	Interruptor automático
6	10	11	12	C60N 16 A
7,5	13	14	15	C60N 20 A
9 a 9,5	15 a 16	16,5 a 17,5	17,5 a 20	C60N 25 A
11,5 a 12	20 a 21	22 a 23	23,5 a 24	C60N 32 A
13 a 16	22 a 28	23 a 29	24 a 30	C60N 40 A/NS100N TM40G
20 a 25	35 a 44	36 a 45	38 a 48	NC100H 50 A/NS100N TM63G
6 a 16	11 a 28	11 a 29	12 a 30	NS100N STR22GE40 (1)
16 a 40	27 a 69	29 a 72	30 a 76	NS100N STR22GE100 (1)
25 a 64	44 a 110	45 a 115	49 a 120	NS160N STR22GE160 (1)
40 a 100	70 a 173	72 a 180	76 a 191	NS250N STR22GE250 (1)
Protección de generadores medianos y de gran potencia (2)				
85 a 159	149 a 227	154 a 288	163 a 305	NS400N STR23SE/M08N/H
135 a 251	234 a 436	243 a 453	257 a 480	NS630N STR23SE/M08N/H
241 a 305	416 a 520	451 a 575	481 a 610	C8O1N/M08N/H
306 a 380	521 a 650	576 a 710	611 a 760	C1001N/M10N/H
381 a 480	651 a 820	711 a 900	761 a 960	C1251N/M12N/H

(1) Protección adecuada para un generador con una reactancia transitoria de ≤ 2,5 %
(2) Protección adecuada para un generador con una reactancia transitoria ≤ 30 % y para todas las variantes de relés electrónicos y unidades de control.

Nota: Si la potencia del generador no se encuentra en la tabla, observar en la placa de características del generador los valores de la In y X'd y podrán deducir la Icc.

Tabla J17-013: *para la determinación de las protecciones de los generadores en función de su potencia y tensión nominal.*

Determinación de los interruptores automáticos y de los relés de las protecciones de los generadores y las líneas en cascada:

■ Determinación del interruptor automático A.
(Ver la tabla J17-013).
■ Determinación del interruptor automático B.
En la práctica, y debido a las pequeñas corrientes de cortocircuito, podemos dimensionar el interruptor automático de la siguiente forma IrmB = IrmA/1,5.
En estos casos, el nivel de selectividad entre los dos interruptores automáticos, se limita a la regulación de los relés magnéticos o de tiempo corto del aparato de aguas arriba.

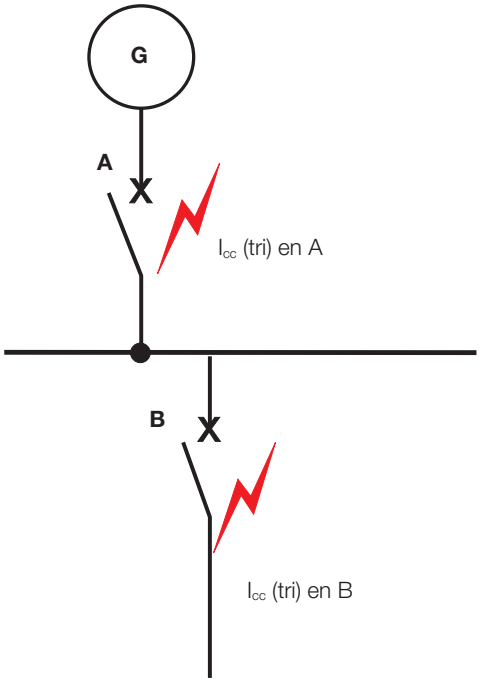


Fig. J17-014: *ejemplo de instalación en cascada.*

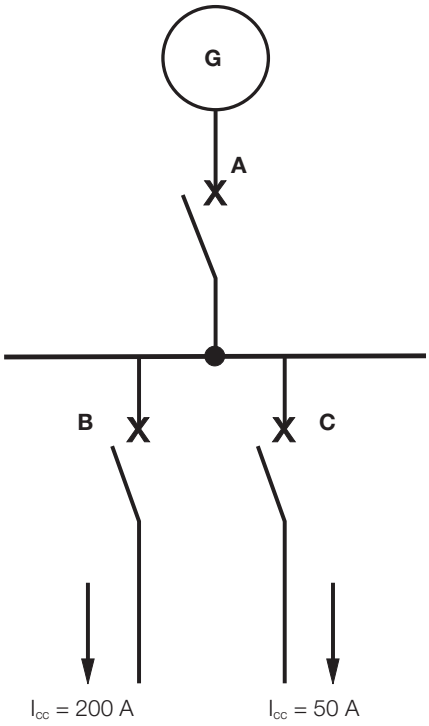


Fig. J17-015: *esquema del ejemplo.*

Ejemplo:
Sea un grupo de una potencia de 300 kVA/400 V, suministra una intensidad nominal de 433 A y posee una reactancia transitoria de X'd = 30 %.
La tabla J17-013 nos indica, para el interruptor automático A, un NS630N STR23SE:
■ El tiempo largo lo regularemos a 0,8 In; 0,8 · 630 = 504 A.
■ El tiempo corto lo podemos regular desde 2 a 10 Ir, 1000 a 5000 A y en estos casos es conveniente regular el tiempo corto a unas 2 veces el tiempo largo.
■ La regulación de los interruptores automáticos de línea, aguas abajo será:

$$I_{mB} = \frac{2{,}5 \cdot 500\ A}{1{,}5_{(veces)}} = 833\ A$$

□ 1,5 (veces): es la relación de selectividad entre dos interruptores automáticos.
■ Elección de los interruptores automáticos B y C:
□ En B un NS250N STR22SE regulable de 500 a 1000 A.
□ En C un C60N/50 A curva C es adecuado.
La selectividad de las protecciones es total con respecto al relé STR23SE de cabecera.

18. Aparamenta para alimentaciones con transformadores de BT/BT*

Dimensionar la aparamenta en función de la corriente de cresta.

Estos transformadores que abarcan una gama desde unos VA hasta centenares de kVA son frecuentemente utilizados por:
■ Cambios de tensión:
□ Para circuitos auxiliares de maniobra y control.
□ Para circuitos de alumbrado en las redes en que el neutro no está distribuido.
■ Cambios de régimen de neutro:
□ Para ciertos receptores, donde las corrientes de fuga pueden ser importantes o donde el aislamiento dispone de poca solidez (informática, hornos eléctricos, equipos de calentamiento, equipos portátiles, equipamiento para cocinas, para lugares húmedos o con agua).
□ Donde las prescripciones normativas lo aconsejan (quirófanos, salas UVI...).
Normalmente se suministran con las protecciones internas imprescindibles (consultar al fabricante).
Es necesario prever una protección de sobreintensidades para el primario.
Su puesta en servicio necesita conocer las características particulares de servicio, especialmente los puntos descritos en este capítulo.

Nota: la utilización en fuentes de seguridad para circuitos TB/TP (elementos de calentamiento, útiles portátiles, alimentación de autómatas, alumbrado de piscinas). Los transformadores deben estar apantallados, de conformidad a la EN-UNE 60742.

18.1. Puntas de corriente en la conexión

A la conexión se establecen puntas de corriente muy importantes (denominadas “puntas o crestas de conexión”) que debemos tener en cuenta en el momento de determinar las protecciones de sobreintensidad.
Las amplitudes dependen:
■ Del momento (de la senoide) de la conexión.
■ De la inducción remanente en el circuito magnético.
■ De las características de la carga.
La primera cresta de corriente, frecuentemente, puede valer de 10 a 15 veces el valor nominal eficaz de la intensidad del transformador, y para pequeñas potencias (<50 VA) puede llegar de 20 a 25 veces la corriente nominal.
Estas puntas de conexión se amortiguan muy rápidamente con una constante de tiempo de unos ms a unas decenas de ms.

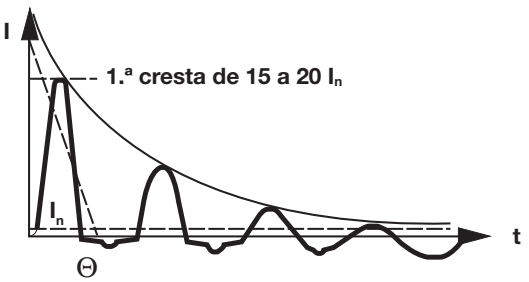


Fig. J18-001: *régimen transitorio de la corriente de conexión de un transformador.*

* Ver reglamentación en páginas J/1079 a J/1084.

18.2. Elección de la protección para la alimentación de un transformador de BT/BT

La protección de la alimentación de un transformador debe evitar toda desconexión no deseada en la puesta en servicio, por tanto debemos utilizar:

■ Interruptores automáticos selectivos (con temporización) del tipo Compact S o SA (Fig. J18-002), o:

■ Interruptores automáticos con la característica a tiempo corto elevada; Compact o multi 9 curva D (Fig. J18-003).

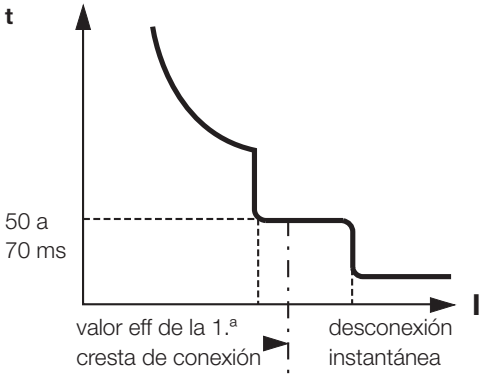


Fig. J18-002: *curva de desconexión de un Compact tipo S o SA.*

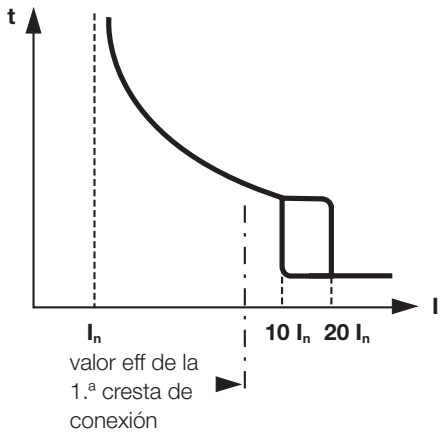


Fig. J18-003: *curva de desconexión de un interruptor automático multi 9, tipo D, normalizado por M.G. de 10 a 14 I_n.*

Ejemplo:

Alimentación de un transformador 400/230 V trifásico de 125 kVA (I_n = 190 A).

Las primeras crestas de conexión pueden llegar a 17 I_n: 1.ª cresta = 17 I_n = = 17 · 190 = 3.230 A.

Debemos buscar un aparato, lo más ajustado, para que el relé de tiempo corto sea capaz de soportar los 3.230 A sin desconectar de inmediato.

Podremos instalar un Compact C250SA calibrado a 200 A.

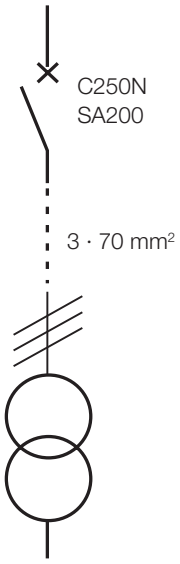


Fig. J18-004: *ejemplo de protección.*

Caso particular:
La instalación de una protección contra las sobrecargas en la salida del secundario del transformador. El interés es poder sobredimensionar el dispositivo de protección a tiempo corto del primario. Para soportar las puntas de arranque o utilizar un interruptor automático tipo MA, obliga a utilizar una proteción contra las sobrecargas en el secundario.
Debemos verificar que la protección del primario actúa para un cortocircuito, entre los bornes de la protección del secundario y el secundario; para el resto del circuito debe actuar la protección del secundario.

Nota: si la protección del primario es realizada con fusibles aM. La solución presenta dos inconvenientes:
■ Los fusibles deben estar sobredimensionados, por lo menos 4 veces el valor nominal de la corriente del transformador.
■ Para poder realizar la función de mando o seccionamiento, deben estar asociados a un contactor o seccionador, los cuales deberán estar fuertemente sobredimensionados.

18.3. Elección de un contactor para el primario de un transformador

En función de las puntas de conexión se ha de dimensionar el contactor.

Ejemplo 1.º:
Ue = 389 V trifásico, la potencia del transformador P = 12,5 kVA.
La carga en el secundario es un motor de 11 kW a 220 V.
La intensidad en el primario del transformador será:

$$I_e = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{12.500\ VA}{1{,}73 \cdot 380\ A} = 19\ A$$

El valor de la intensidad de cresta del 1.er semiperíodo, lo podemos considerar de 25 veces.

$$I_e \cdot n_{cresta} = 19\ A \cdot 25 = 475\ A$$

El poder de cierre del contactor multiplicado por raíz cuadrada de dos (1,42), debe ser igual o superior a la intensidad de cresta del primer período.

$$I_{d\ (contactor)} \cdot \sqrt{2} \geq 475\ A$$

La normativa admite tomar como corriente de empleo de un contactor para la alimentación de transformadores, un 45% de su valor en categoría AC3.

Ejemplo 2.º:
Ue = 380 V trifásico, la potencia del transformador P = 16 kVA.
La carga en el secundario es un motor de 11 kW a 220 V y cargas de alumbrado.
La intensidad en el primario del transformador será:

$$I_e = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{16.000\ VA}{1{,}73 \cdot 380\ A} = 24{,}3\ A$$

Debemos buscar un contactor, que su intensidad de empleo en AC3, dividido por 0,45, sea igual o superior a 24,3 A.

$$I_{e\,(AC3)} = 0{,}45 = I_{e\,(transfo)}$$

$$I_{e\,(AC3)} = \frac{I_e}{0{,}45} = \frac{24{,}3}{0{,}45} = 54\ A$$

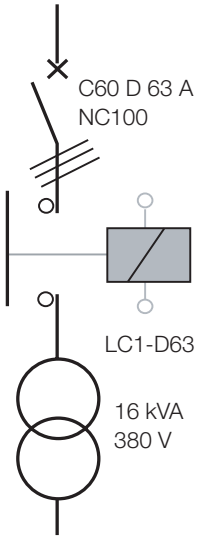


Fig. J18-005: *esquema del ejemplo 2.º*

18.4. Características eléctricas de los transformadores de BT/BT a 50 Hz

Transformadores monofásicos			
Potencia en (kVA)	Pérdidas en (W)		Tensión CC en %
	Vacío	Carga	
8	105	400	5
10	115	530	5
12,5	120	635	5
16	140	730	4,5
20	150	865	4,5
25	175	1.065	4,5
31,5	200	1.200	4
40	215	1.400	4
50	265	1.900	5
63	305	2.000	5
80	450	2.450	4,5
100	450	3.950	5
125	525	3.950	5
160	635	4.335	5

Tabla J18-006: *características de los transformadores monofásicos de BT/BT.*

Transformadores trifásicos			
Potencia en (kVA)	Pérdidas en (W) Vacío	Carga	Tensión CC en %
5	100	250	4,5
6,3	110	320	4,5
8	130	390	4,5
10	150	500	5,5
12,5	160	600	5,5
16	170	840	5,5
20	270	800	5,5
25	310	1.180	5,5
31,5	350	1.240	5
40	350	1.530	5
50	410	1.650	4,5
63	460	2.150	5
80	520	2.540	5
100	570	3.700	5,5
125	680	3.700	4,5
160	680	5.900	5,5
200	790	5.900	5
250	950	6.500	5
315	1.160	7.400	4,5
400	1.240	9.400	6
630	1.855	11.400	5,5
800	2.160	11.400	5,5

Tabla J18-007: *características de los transformadores trifásicos de BT/BT.*

Protecciones con interruptores automáticos multi 9				
Transformador			Interruptor automático	
P (kVA)	In (A)	Ucc (%)	Tipo	Calibre/relé
Transformadores monofásicos de 400 V				
1	5	5,2	C60	6
1,6	4	4	C50/NC100	10
2,5	6,25	3	C60/NC100	16
4	10	2,1	C60/NC100	20
5	12,5	1,9	C60/NC100	32
6,3	15,7	5	C60/NC100	40
8	20	5	C60/NC100	50
10	25	5	C60/NC100	63
12,5	31,2	5	C60/NC100	63
16	40	4,5	NC100	80
20	50	4,5	NC100	100
Transformadores monofásicos de 230 V				
0,1	0,4	13	C60	1
0,16	0,7	10,5	C60	2
0,25	1,1	9,5	C60	3
0,4	1,8	7,5	C60	4
0,63	2,8	7	C60	6
1	4,5	5,2	C60/NC100	10
1,6	7	4	C60/NC100	16
2,5	11	3	C60/NC100	20
4	18	2,1	C60/NC100	25
5	22	5	C60/NC100	32
6,3	27,4	5	C60/NC100	63
8	34,8	5	NC100	80
10	43,5	5	NC100	100
12,5	54,3	5	NC100	100

Protecciones con interruptores automáticos multi 9 *(cont.)*				
Transformador			Interruptor automático	
P (kVA)	In (A)	Ucc (%)	Tipo	Calibre/relé
Transformadores trifásicos 400 V				
5	7,9	4,9	C60/NC100	10
6,3	9	4,9	C60/NC100	16
8	11,5	4,3	C60/NC100	20
10	14,4	5,9	C60/NC100	25
12,5	18	5,2	C60/NC100	32
16	23	4,9	C60/NC100	40
20	29	5,6	C60/NC100	40
25	36	5,3	C60/NC100	50
31,5	45,4	5	NC100	63
40	57,7	5	NC100	80
50	72,1	5	NC100	100
Transformadores trifásicos 230 V				
5	12,5	4,9	C60/NC100	20
6,3	15,8	4,9	C60/NC100	25
8	20	4,3	C60/NC100	32
10	25	5,9	C60/NC100	40
12,5	31	5,2	C60/NC100	40
16	40	4,9	C60/NC100	50
20	50,2	5,6	C60/NC100	63
25	62,7	5,3	NC100	80

Tabla J18-008: *protecciones para transformadores con interruptores automáticos multi 9.*

Protecciones con interruptores automáticos Compact NS100 a NS250 con relés magnetotérmicos TM-D					
Potencia del transformador			Interruptor automático	Relé	
230 V mno.	230 V tri.	400 V tri.	Referencia	Referencia	Reg. máx. Ir
3	5 a 6	9 a 10	NS100N/H/L	TM16D	
5	8 a 9	14 a 16	NS100N/H/L	TM25D	
7 a 9	13 a 16	22 a 28	NS100N/H/L	TM40D	
12 a 15	20 a 25	35 a 44	NS100N/H/L	TM63D	
16 a 19	26 a 32	45 a 56	NS100N/H/L	TM80D	
23 a 29	40 a 50	69 a 87	NS160N/H/L	TM125D	
29 a 37	51 a 64	89 a 111	NS250N/H/L	TM160D	
37 a 46	64 a 80	111 a 139	NS250N/H/L	TM200D	
Interruptores automáticos Compact NS100 a C1251 con relés electrónicos STR					
4 a 7	6 a 13	11 a 22	NS100N/H/L	STR22SE 40	0,8
9 a 19	16 a 32	27 a 56	NS100N/H/L	STR33SE 100	0,8
15 a 30	25 a 52	44 a 90	NS160N/H/L	STR22SE 160	0,8
23 a 46	40 a 80	70 a 139	NS250N/H/L	STR22SE 250	0,8
37 a 74	64 a 128	111 a 222	NS400N/H/L	STR23SE 400	0,8
58 a 115	100 a 200	175 a 346	NS630N/H/L	STR23SE 630	0,8
74 a 184	127 a 319	222 a 554	C801N/H	STR35SE 800	1
92 a 230	159 a 398	277 a 693	C1001N/H	STR35SE 1000	1
115 a 288	200 a 498	346 a 866	C1251N/H	STR35SE 1250	1

Tabla J18-009: *protección de transformadores con interruptores automáticos Compact.*

Ejemplo de elección con relés magnetotérmicos

Protección de un transformador 8 kVA a 230 V monofásico

$$I_n = 800/230 = 35 \text{ A}$$

Es aconsejable un NS100N, H o L con relé TMD 40 A regulado a 0,9 I_n (35/40).

Ejemplo de elección con relé electrónico STR

Protección de un transformador 125 kVA a 400 V trifásico

$$I_n = \frac{1.250}{\sqrt{3} \cdot 400} = 180 \text{ A}$$

Es aconsejable un NS250N, H o L con relé STR22SE 250 A regulado a 0,7 I_n (180/250).

Calibres de los contactores para maniobra de transformadores de BT/BT							
Calibre de los contactores	Corriente de cresta máxima admisible a la activación (A)	Potencia máxima de empleo a (1)					
		220/240 V (kVA)	380/400 V (kVA)	415/440 V (kVA)	500 V (kVA)	660/690 V (kVA)	1.000 V (kVA)
LC1, LP1 - K06	160	2	3,5	4	5	6	–
LC1, LP1 - K09	225	2,5	5	5,5	7	8,5	–
LC1, LP1 - D09	350	4	7	8	9	12	–
LC1, LP1 - D12	350	4	7	8	9	12	–
LC1, LP1 - D18	420	5	8	9	11	14	–
LC1, LP1 - D25	630	7	12,5	14	16,5	21,5	–
LC1, LP1 - D32	700	8,5	15	17	20	26,5	–
LC1, LP1 - D40	1.100	14	24	28	32	42	–
LC1, LP1 - D50	1.250	16	27	32	36	48	–
LC1, LP1 - D65	1.400	18	31	36	40	53	–
LC1, LP1 - D80	1.550	19,5	34	39	45	59	–
LC1 - D95	1.650	19,5	34	39	45	59	–
LC1 - F115	1.800	25	50	55	65	80	100
LC1 - F150	2.400	25	50	55	65	80	100
LC1 - F185	2.900	40	75	80	95	120	150
LC1 - F225	3.300	45	80	90	100	130	170
LC1 - F265	3.800	50	90	100	110	140	200
LC1 -	5.000	65	120	130	140	170	225
LC1 - F400	6.300	75	130	140	170	200	250
LC1 - F500	7.700	100	170	190	225	270	375
LC1 - F630	9.000	140	225	250	280	315	470
LC1 - F780	1.200	175	280	310	350	400	500
LC1 - BL	18.000	230	400	450	480	600	700
LC1 - BM	18.000	230	400	450	480	600	700
LC1 - BP	24.000	300	530	560	600	800	1.000
LC1 - BR	30.000	380	660	700	750	950	1.200

Nota: (1) potencia máxima de empleo, que corresponde a una corriente de cresta de 30 I_n.
Temperatura ambiente máxima de los valores de la tabla: 55 °C.
El valor de la corriente de conexión depende:
- De la característica del circuito magnético y de los bobinados (sección del núcleo, inducción nominal, número de espiras, disposición y dimensiones).
- De los bobinados.
- De las prestaciones de las chapas magnéticas utilizadas.
- Del estado magnético del circuito y del valor instantáneo de la tensión alterna de la red en el momento de la conexión.

Tabla J18-010: *potencias máximas para la utilización de contactores en la maniobra de transformadores BT/BT.*

19. Cómo utilizar la aparamenta electrónica (domótica)*

19.1. Generalidades

El desarrollo tecnológico nos ha llevado, paralelamente, al desarrollo de la aparamenta electrónica en el campo de la domótica.
El desarrollo tecnológico no está acompañado, en muchas ocasiones, con un desarrollo económico que permita colocarlo en el campo de la normalidad.
Los sistemas domóticos permiten una sofisticación de las instalaciones comparables a niveles de desarrollo aeroespaciales. No son estas las necesidades de la mayoría de nuestras instalaciones, por tanto Schneider Electric ha diseñado una aparamenta electrónica, dentro el campo de la domótica, útil para nuestras necesidades más habituales, el sistema *amigo*.

19.2. Ventajas del sistema *amigo* en comparación con el conjunto de un sistema domótico

Sistema *amigo*	Un sistema domótico (en sí complejo)
■ Instalación próxima a la tradicional	■ Se necesita una instalación específica mucho más difícil y costosa
■ No son necesarias herramientas de programación	■ Es necesario un PC para realizar la programación de sus productos
■ No es necesaria una unidad central. Un simple módulo de alimentación es suficiente	■ El coste de la unidad central encarece muchísimo las instalaciones pequeñas
■ Al ser un sistema modular, se puede hacer a la medida de las necesidades de cada instalación	■ Es necesario un enorme y complejo sistema aunque simplemente se quieran controlar funciones simples
■ No es necesaria una formación compleja. El sistema *amigo* es suficientemente simple para ser accesible a cualquier profesional. El profesional se introduce en el sistema a medida que lo configura	■ Son necesarios conocimientos informáticos para la programación en la instalación y mantenimiento
■ La evolución de la instalación es mucho más flexible y si deja de funcionar alguna de las partes, el resto continúa funcionando	■ Si se avería la unidad central, no funciona el resto
■ Mayor valor añadido para el profesional ya que, con un coste mucho más bajo, permite obtener las mismas prestaciones	■ Al ser el precio de coste tan alto es un auténtico freno para los posibles usuarios
■ El nivel de formación del personal para el mantenimiento corresponde al medio de los profesionales de nuestro país	■ El nivel de formación del personal para el mantenimiento es preciso y con una gran especialidad

Tabla J19-001: *tabla comparativa de las características de un sistema domótico convencional y el sistema amigo.*

19.3. Descubramos el sistema

amigo permite realizar fácilmente instalaciones eléctricas evolutivas e interactivas, que mejoran el confort de la vivienda, potencian el ahorro energético y aseguran una protección de los bienes y personas.
Asociado a un cableado eléctrico tradicional con productos estándar, *amigo* constituye la solución ideal para componer numerosas aplicaciones:

* Ver reglamentación en páginas J/1084 a J/1087.

■ Control de la iluminación y tomas de corriente.
■ Control de la calefacción y la climatización.
■ Alarmas técnicas (detección de fugas de agua, gas...).
■ Alerta médica.
■ Protección de bienes y personas.
■ Automatización de toldos y persianas.
■ Etc.

Con *amigo* pueden gobernarse las cargas eléctricas de una instalación (lámparas, motores, electroválvulas...) desde cualquier órgano de mando (pulsadores, captadores, receptores telefónicos, emisores infrarrojos...).
amigo se instala fácilmente, de modo tradicional. Permite reducir el cableado al mínimo.

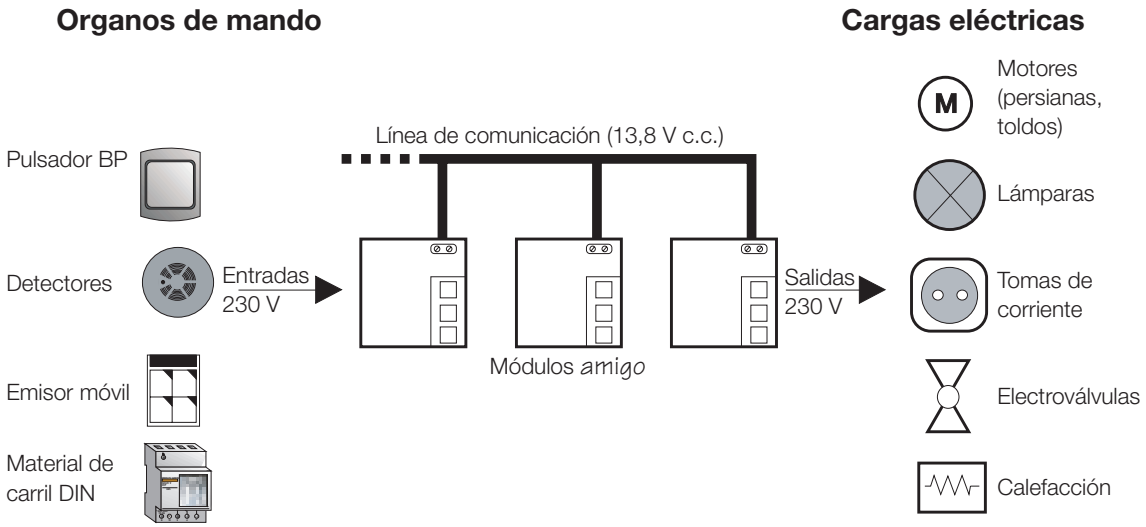


Fig. J19-002: *presentación de los elementos integrantes de una instalación amigo.*

Una instalación *amigo* se compone de:
■ Módulos *amigo* que se instalan en cajas de empalmes y/o en cuadros eléctricos de la vivienda.
■ Productos tradicionales a 230 V; elementos de mando y cajas eléctricas conectados a los módulos *amigo*.
■ Productos complementarios *amigo* para mandos a distancia: emisores y sensores infrarrojos (IR).
Los módulos se comunican entre sí mediante un simple cable de dos conductores (línea de comunicación).
En el momento de la configuración, cada salida del módulo puede ser asociada a una o varias entradas de cualquier otro módulo de la instalación, para realizar los mandos deseados.
Existen dos tipos de mando generados por módulos *amigo*:
■ **1)** Mandos simples: permiten una salida con varios pulsadores para realizar un sistema de conmutación.
■ **2)** Mandos generales: permiten, a través de una sola entrada, posicionar varias salidas en un estado elegido en la configuración.
Por ejemplo, realizar un mando simultáneo de extinción de la iluminación, paro de la calefacción y bajada de las persianas al realizar una función del apagado general.
La fig. J19-003 ilustra algunas de las diversas posibilidades de *amigo*.
En este ejemplo:
■ La iluminación del vestíbulo está controlada por el detector de movimiento.
■ La iluminación de la cocina está controlada por el pulsador 2.
■ La electroválvula de agua del vestíbulo está controlada por el detector de fugas de agua de la cocina.

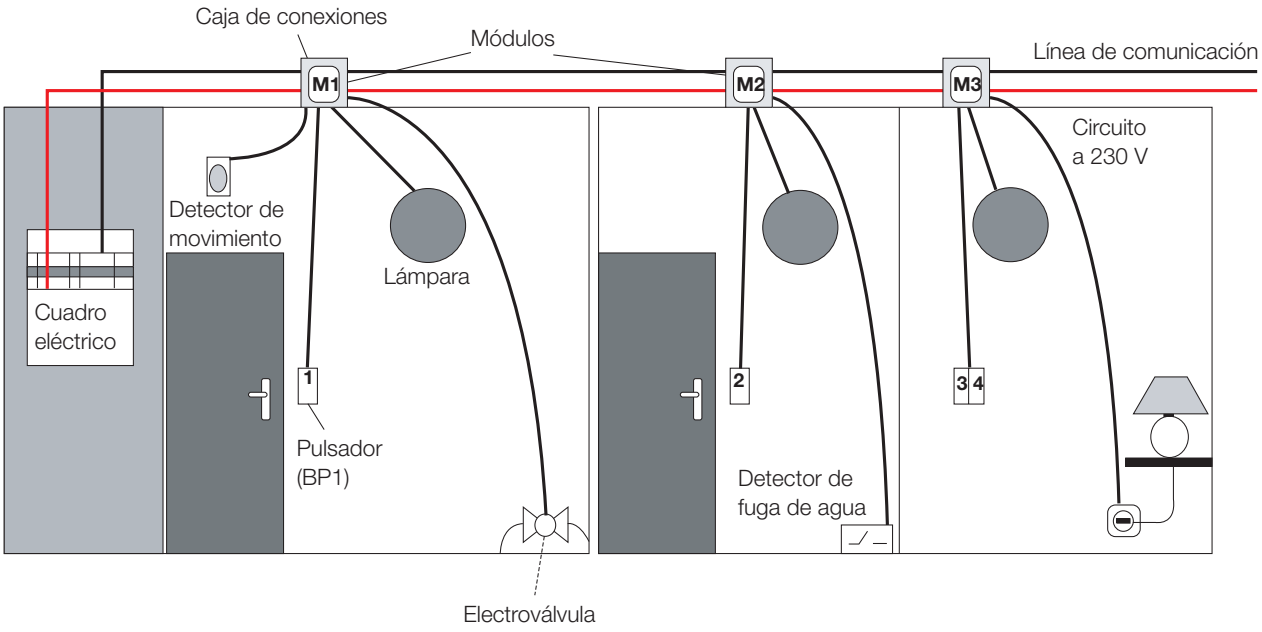


Fig. J19-003: *posibilidades de actuación de amigo.*

■ La iluminación del comedor está controlada por el pulsador 4.
■ Las luces de la cocina y del comedor están controladas por el pulsador 1, que permite apagarlas a la vez.
Para conseguir estas funciones, sólo tienen que realizarse las configuraciones siguientes:
■ Mandos simples:
□ Salida “iluminación cocina” (módulo M2) asociada a la entrada “P 2” (módulo M2).
□ Salida “iluminación comedor” (módulo M3) asociada a la entrada “P 3” (módulo M3).
□ Salida “toma de corriente comedor” (módulo M3) asociada a la entrada “P 4” (módulo M3).
□ Salida “electroválvula vestíbulo” (módulo M1) asociada a la entrada “detector de fuga de agua” (módulo M2).
□ Salida “iluminación vestíbulo” (módulo M1) asociada a la entrada “detector movimiento” (módulo M1).
■ Mando general:
□ Salidas iluminación cocina, comedor y toma de corriente (módulos M2 y M3) asociadas a la entrada “P 1” (módulo M1).
En este capítulo del manual intentaremos desarrollar el proceso de realización de una instalación *amigo*.
■ En el apartado 19.4., página J/834, presentaremos los productos *amigo*.
■ En el apartado 19.5., página J/835, describiremos el diseño de una instalación *amigo*.
■ En el apartado 19.6., página J/839, la definición de la línea de comunicación entre todos los módulos a la alimentación.
■ En el apartado 19.7., página J/841, desarrollaremos la forma de instalación del sistema *amigo*.
■ En el apartado 19.8., página J/843, la comprobación del funcionamiento antes de la configuración.
■ En el apartado 19.9., página J/844, desarrollaremos la forma de configuración de los mandos simples.
■ En el apartado 19.10., página J/847, desarrollamos la forma de configuración de los mandos generales.
■ En el apartado 19.11., página J/852, desarrollamos la forma de configuración de los mandos generales “forzado” y “derogación”.

■ En el apartado 19.12., página J/857, desarrollamos la comprobación del funcionamiento después de la configuración.
■ En el apartado 19.13., página J/858, desarrollamos la utilización del modo local.
■ En el apartado 19.14., página J/861, desarrollaremos la configuración de los emisores móviles infrarrojos IR.
■ En el apartado 19.15., página J/863, expondremos la forma de evolucionar una instalación.
■ En el apartado 19.16., página J/864, intentaremos despejar las posibles incógnitas del sistema *amigo*.
■ En el apartado 19.17., página J/865, describiremos un glosario.

19.4. Los productos

19.4.1. La gama de productos

Módulos de entradas y salidas
Se dispone de 3 tipos de módulos:
■ El módulo repartido 2 salidas / 2 entradas (2S/2E, ref. 8610) para ubicar en cajas de empalmes.
■ El módulo repartido 6 entradas + interface infrarrojos IR (6E / IR, ref. 8615) para ubicar en caja de empalmes.
■ El módulo cuadro 2 salidas / 2 entradas (2S/2E - C, ref. 8620) para montaje en carril simétrico. Este módulo ocupa 8 pasos del sistema multi 9 (72 mm).
Las salidas están constituidas por un contacto seco de relé 16 A / 230 V.
Las entradas están conectadas a 230 V a través del captador correspondiente (pulsador o cualquier contacto seco 230 V).

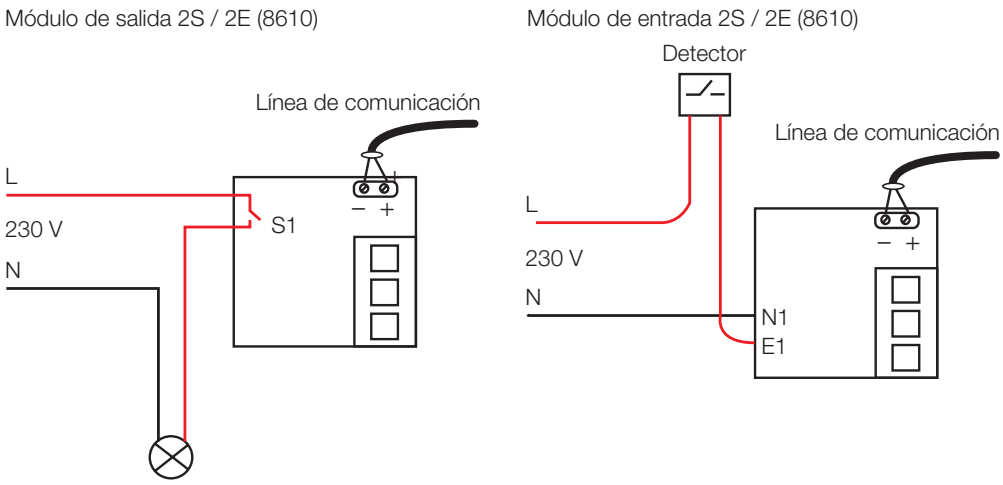


Fig. J19-004: *esquema de los módulos de salidas y entradas.*

Cada uno de estos módulos dispone de pulsadores y de pilotos de control que permiten realizar la configuración sin herramientas específicas.
Módulo de alimentación ALM-D (ref. 8600)
Se instala en el cuadro eléctrico, fijación por carril simétrico, y está destinado a alimentar los módulos *amigo*. Ocupa 14 módulos del sistema multi 9 (126 mm).
Emisores móviles de infrarrojos IR (ver el capítulo J5. Aparamenta para telemando, página J/149).
Dos modelos:
■ Un emisor móvil 1 a 4 teclas de mesa o mural (ref. 8505.02).
■ Un emisor móvil portátil 4 teclas (ref. 8501.12).
Sensor infrarrojos IR (ref. 8561)
Se conecta al módulo 6E/IR y asegura la recepción de los mandos infrarrojos emitidos por los emisores móviles.

19.4.2. Productos 230 V estándar asociados a la gama

Para realizar una instalación completa se conectan a los módulos *amigo*, los productos estándar alimentados a 230 V CA.

Por ejemplo:

Pulsadores, interruptores y tomas de corriente

Ver capítulo J4, página J/123, "Aparamenta de mando" y catálogo de Eunea Merlin Gerin.

Detectores y captadores

Ver capítulos J4, página J/123, "Aparamenta de mando", J5, página J/149, "Aparamenta de telemando" y catálogo de Merlin Gerin serie multi 9.

Productos de control, mando y protección

Ver capítulos J4, página J/123, "Aparamenta de mando", J5, página J/149, "Aparamenta de telemando", capítulos G y H2, y catálogo de Merlin Gerin serie multi 9.

Productos complementarios.

Ver catálogo EUNEA General.

19.5. Diseño de una instalación

Determinar todas las funciones de la instalación

Para cada una de dichas funciones:

■ Definir las cargas a controlar: lámpara, motor, electroválvula, tomas de corriente...

■ Definir los órganos de mando de dichas cargas: pulsadores, detectores, interruptores horarios, transmisor telefónico...

■ Definir los tipos de mandos: mandos simples o generales, modos inversor, mantenidos, persianas motorizadas...

La elección de las aplicaciones y las cargas a gobernar estarán conformes a la reglamentación en vigor.

Ver capítulo J3, página J/103, para conocer la potencia máxima que pueden controlar los módulos *amigo*.

Determinar el número de módulos a instalar en cada estancia

Para cada función contar las salidas, entradas y sensores IR necesarios en cada una de las estancias:

■ Salidas:

□ Iluminación, toma de corriente, calefacción, electroválvula, etc.

– Contar una salida por carga a gobernar.

□ Persianas motorizadas, toldos:

– Contar dos salidas por motor.

■ Entradas:

□ Pulsadores e interruptores, contactos secos de detectores y productos de gestión de la energía:

– Considerar una entrada por contacto seco.

□ Pulsadores "doble tecla" (función ON-OFF o UP-DOWN):

– Considerar dos entradas (una entrada por tecla).

Para calcular el número de módulos 2S/2E repartidos en cada estancia:

■ Dividir el número total de salidas necesarias por 2, y redondear a la unidad superior.

■ Añadir un módulo 6E/IR si es necesario un sensor IR.

Comprobar que se dispone de un número suficiente de entradas para conectar a las mismas los captadores y pulsadores. En caso contrario, añadir los módulos 6E/IR necesarios:

■ Un módulo puede estar compartido entre dos estancias adyacentes, por ejemplo:

□ Una entrada y una salida para cada habitación (repartir un módulo 2S/2E).

□ 3 entradas y un sensor IR en cada habitación (repartir un módulo 6E/IR).

■ Unos pulsadores que gobiernan una misma carga pueden conectarse en paralelo (ver fig. J19-004 en pág. anterior).

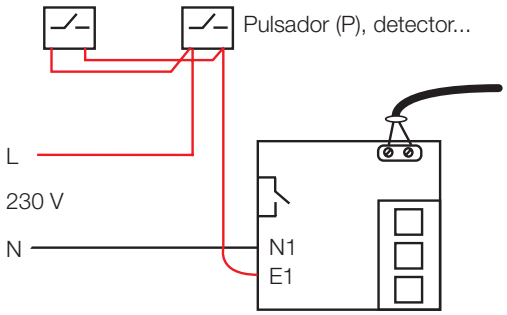


Fig. J19-005: *esquema módulo 2S/2E (ref. 8610).*

Ejemplo de instalación de la fig. J19-003, página J/833, para rellenar la ficha de recuento:

A) Contar los mandos simples

1 - Nombre de la función

2 - Nombre de la carga a conectar

5 - Nombre del órgano de mando

3 - Número de salidas necesarias en cada estancia

6 - Número de entradas necesarias en cada estancia

4 - modo de funcionamiento de la salida:
- modo inversor
- modo mantenido
- modo de persiana

			Autor:		Proyecto:					
			Sociedad:		Fecha:		Página:	de		
amigo			Estancia				N.°	N.°		
		Descripción	Salón	Cocina	Comedor	Cuadro	Config.	módulo	E / S	
Función	Carga	Lámpara vestíbulo	1					M1	S1	
Iluminación	mando	Detector movimiento	1				N F D	M1	E2	
vestíbulo	mando						N F D			
	mando						N F D			
	mando						N F D			
Función	Carga	Lámpara cocina		1				M2	S1	
Iluminación	mando	BP n.° 2		1			N F D	M2	E1	
cocina	mando						N F D			
	mando						N F D			
	mando						N F D			
Función	Carga	Lámpara comedor			1			M3	S1	
Iluminación	mando	BP n.° 3			1		N F D	M3	E1	
comedor	mando						N F D			
	mando						N F D			
	mando						N F D			
Función	Carga	Toma de corriente			1			M3	S2	
Toma de	mando	BP n.° 4			1		N F D	M3	E2	
corriente	mando						N F D			
comedor	mando						N F D			
	mando						N F D			
Función	Carga	Electroválvula	1					M1	S2	
Detección	mando	Detector agua		1			N F D	M2	E2	
fugas de	mando						N F D			
agua	mando						N F D			
	mando						N F D			
N.° total de salidas por estancia							N.° total de	Consumo		
N.° total de entradas por estancia							módulos ins	ud.	total	
N.° de módulos 2S/2E por estancia							× 3 =			
N.° de módulos 6E/IR por estancia							× 6 =			
							Consumo instalación =			

Tabla J19-006: *fichas de recuento de material necesario para una instalación, ejemplo fig. J19-003.*

Determinar el número de módulos en un cuadro

Determinar el número de entradas y salidas necesarias en un cuadro:

■ Procede como anteriormente.

Para calcular el número de módulos 2S/2E-C del cuadro:

■ Dividir el número total de salidas en el cuadro por 2, y redondear a la unidad superior.

Comprobar que se dispone de un número suficiente de entradas, si no, añadir los módulos 2S/2E-C necesarios.

B) Contar los mandos generales

amigo			Autor:		Proyecto:				
			Sociedad:		Fecha:		Página:	de	
			Estancia				N.°	N.°	
		Descripción	Salón	Cocina	Comedor	Cuadro	Config.	módulo	E / S
Función	Carga	Lámpara vestíbulo	1					M1	S1
Iluminación	mando	Detector movimiento	1				N F D	M1	E2
vestíbulo	mando						N F D		
	mando						N F D		
	mando						N F D		
Función	Carga	Lámpara cocina		1				M2	S1
Iluminación	mando	BP n.° 2		1			N F D	M2	E1
cocina	mando						N F D		
	mando						N F D		
	mando						N F D		
Función	Carga	Lámpara comedor			1			M3	S1
Iluminación	mando	BP n.° 3			1		N F D	M3	E1
comedor	mando						N F D		
	mando						N F D		
	mando						N F D		
Función	Carga	Toma de corriente			1			M3	S2
Toma de	mando	BP n.° 4			1		N F D	M3	E2
corriente	mando						N F D		
comedor	mando						N F D		
	mando						N F D		
Función	Carga	Electroválvula	1					M1	S2
Detección	mando	Detector agua		1			N F D	M2	E2
fugas de	mando						N F D		
agua	mando						N F D		
	mando						N F D		
Función	Carga								
Apagado	mando	BP. n.° 1	1	off, lamp	off, lamp		N F D	M1	E1
general	mando				off, lamp		N F D		
iluminación	mando						N F D		
	mando						N F D		
N.° total de salidas por estancia			2	1	2		N.° total de	Consumo	
N.° total de entradas por estancia			2	2	2		módulos ins	ud.	total
N.° de módulos 2S/2E por estancia							3	× 3 =	9
N.° de módulos 6E/IR por estancia							0	× 6 =	0
							Consumo instalación =		9

1 - Nombre de la función

2 - Nombre del órgano de mando general

3 - Una entrada por mando general

4 - Estado de las salidas a gobernar

5 - Tipo de comando general
N = normal
F = forzado
D = derogación
↑ = activación Off - On
↓ = activación On - Off

Tabla J19-007: *fichas de recuento de material necesario para una instalación, ejemplo fig. J19-003.*

Comprobar que la alimentación de los módulos es suficiente:

- Calcular el número total de módulos 2S/2E (repartidos y cuadro) = N1.
- Calcular el número total de módulos 6E/IR = N2.
- Efectuar la siguiente operación para calcular el consumo total:
- C = 3 · N1 + 6 · N2.

C) Determinar el número de módulos a instalar en cada estancia

amigo

			Autor:		Proyecto:				
			Sociedad:		Fecha:		Página:	de	
			Estancia				N.°	N.°	
		Descripción	Salón	Cocina	Comedor	Cuadro	Config.	módulo	E / S
Función	Carga	Lámpara vestíbulo	1					M1	S1
Iluminación	mando	Detector movimiento	1				N F D	M1	E2
vestíbulo	mando						N F D		
	mando						N F D		
	mando						N F D		
Función	Carga	Lámpara cocina		1				M2	S1
Iluminación	mando	BP n.° 2		1			N F D	M2	E1
cocina	mando						N F D		
	mando						N F D		
	mando						N F D		
Función	Carga	Lámpara comedor			1			M3	S1
Iluminación	mando	BP n.° 3			1		N F D	M3	E1
comedor	mando						N F D		
	mando						N F D		
	mando						N F D		
Función	Carga	Toma de corriente			1			M3	S2
Toma de	mando	BP n.° 4			1		N F D	M3	E2
corriente	mando						N F D		
comedor	mando						N F D		
	mando						N F D		
Función	Carga	Electroválvula	1					M1	S2
Detección	mando	Detector agua		1			N F D	M2	E2
fugas de	mando						N F D		
agua	mando						N F D		
	mando						N F D		
Función	Carga								
Apagado	mando	BP. n.° 1	1	off, lamp	off, lamp		N F D	M1	E1
general	mando				off, lamp		N F D		
iluminación	mando						N F D		
	mando						N F D		
N.° total de salidas por estancia			2	1	2		Nº total de	Consumo	
N.° total de entradas por estancia			2	2	2		módulos ins	ud.	total
N.° de módulos 2S/2E por estancia			1	1	1		3	× 3 =	9
N.° de módulos 6E/IR por estancia			0	0	0		0	× 6 =	0
							Consumo instalación =		9

4 - Número de módulos 6E/IR necesarios por estancia

1 - Salidas necesarias por estancia (ej. cocina)

3 - Entradas necesarias por estancia

6 - Consumo total de los módulos

2 - Número de módulos 2S/2E necesarios por estancia (ej. cocina)

5 - Número total de los módulos a instalar

7 - Numeración de los módulos de las entradas

Tabla J19-008: *fichas de recuento de material necesario para una instalación, ejemplo fig. J19-003.*

■ Comprobar que el resultado (C) es menor de 250.
Si (C) es igual o mayor a 250, debe utilizarse un repetidor: consulte al soporte técnico.

19.6. Definición de la línea de comunicación entre todos los módulos a la alimentación

Elección del conductor:

■ La línea de comunicación asegura la alimentación de los módulos y la transmisión de información entre los mismos.
■ Este cable puede elegirse entre las referencias de la tabla J19-009:

Denominación	N.° conductores sección (mm^2)	Tipo de conductor (par trenzado) ■ Cobre flexible	■ Tensión nominal: 250 V	R Ω /km	D (m) máx.
Cable YY	2 · 0,25	■ Aislamiento PVC	■ Tensión de ensayo: 1.500 V	77	75
	2 · 0,5	■ Cubierta PVC	de doble tamaño	39	150
cable YCY	2 · 0,25	■ Cobre flexible	■ Cubierta PVC	77	75
	2 · 0,5	■ Aislamiento PVC	■ Tensión nominal: 250 V	39	150
	2 · 0,75	■ Pantalla de trenza	■ Tensión de ensayo: 1.500 V	26	230

Tabla J19-009: *para la elección del conductor de comunicación de los módulos.*

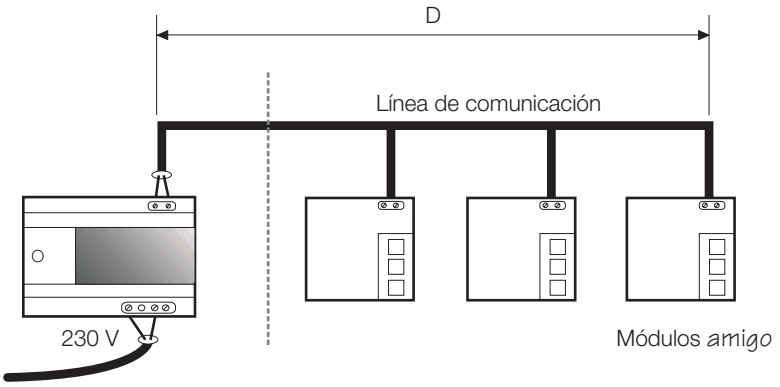


Fig. J19-010: *esquema de distribución del ejemplo de la fig. J19-003.*

La línea de comunicación conecta todos los módulos a la alimentación.
■ Comprobar que:
□ La distancia D entre la alimentación (cuadro) y el módulo más alejado no debe exceder de la D máxima (tabla J19-009).
□ La longitud total de conexión no debe exceder de 1.500 m.
■ Definir los circuitos de potencia necesarios (iluminación, tomas de corriente...) como en una instalación tradicional; de conformidad con la reglamentación vigente (MIE BT 16).
■ Prever las protecciones necesarias:
□ Protección de los circuitos de potencia con interruptores automáticos según las instrucciones del capítulo H2 del volumen 2.
□ Protección contra los choques eléctricos según capítulo G del volumen 2.
□ Protección alimentación módulo de alimentación: interruptor automático curva C de 2 A.
■ Definir la posición de las cajas de empalmes y de las canalizaciones de los conductores.
■ Ejemplo: el esquema y las canalizaciones de los conductores de la instalación de la fig. J19-003 de la página J/833 se indican en las figuras J19-012 y 013 de la página siguiente.

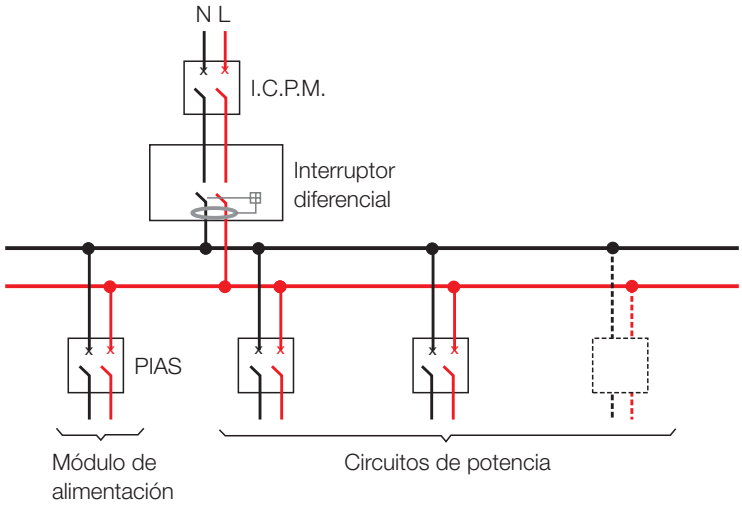


Fig. J19-011: *esquema unifilar de la alimentación del ejemplo de la fig. J19-003.*

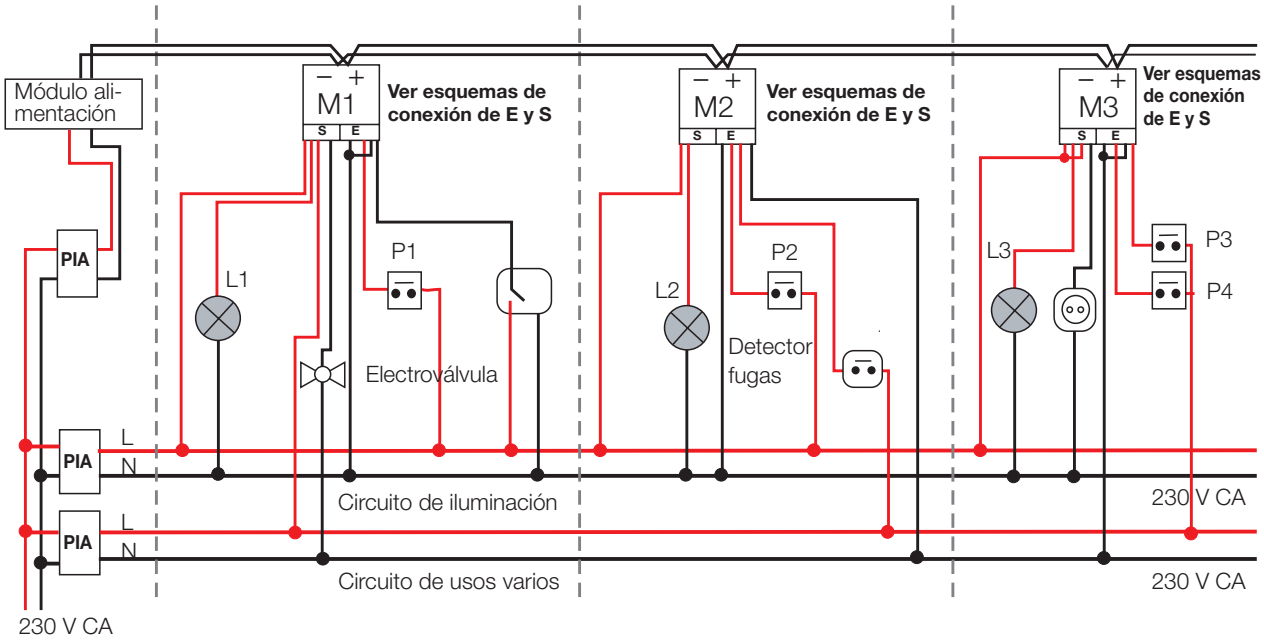


Fig. J19-012: *esquema unifilar del ejemplo de la fig. J19-003.*

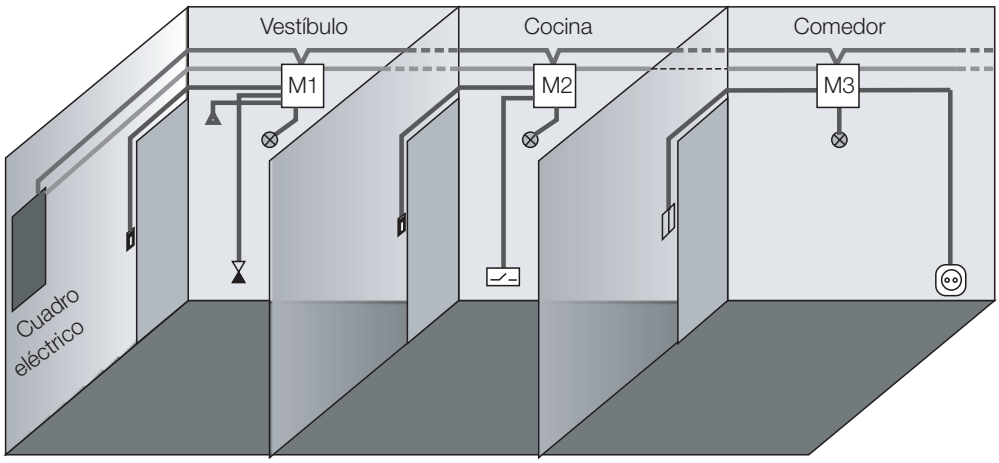


Fig. J19-013: *esquema de distribución de las líneas del ejemplo de la fig. J19-003.*

19.7. Instalación del sistema

Para su seguridad, desconectar la red de 230 V antes de cualquier intervención sobre los cables a 230 V.

Instalación de los cables

Los cables de la línea de comunicación y los cables a 230 V deben instalarse de conformidad al capítulo F7, página J/255, y calcularlos de conformidad al capítulo H1 del volumen 2.
Los tubos de los cables de la línea de comunicación pueden pasar por la misma regata/roza que los tubos de los circuitos de 230 V.

Instalación de los módulos repartidos

Los módulos repartidos se instalan en cajas de empalmes:
■ Se recomienda el uso de cajas de empalmes, siempre dependiendo del grado de electrificación de la vivienda: de 160 · 100 · 50 mm.
■ No colocar conductores o bornes de conexión delante del módulo ya que podrían entorpecer el acceso a los pulsadores de control y ocasionar presiones involuntarias en los mismos.

Instalación de los módulos en un cuadro:

■ Fijación en perfil simétrico.
■ Agrupar los productos *amigo* y los de control de mando (receptor telefónico, interruptor horario, detector crepuscular, etc.).

Conexión de la línea de comunicación:

■ Respetar la polaridad (+/–) de dicha conexión.
■ El tipo de cable a utilizar en la línea de comunicación se detalla en el apartado 19.6.
■ Para evitar un mal funcionamiento de la línea de comunicación, en caso de fallo de aislamiento de un conductor de 230 V, es preferible que la zona sin revestimiento del conductor de comunicación no contacte con los conductores de 230 V.

Conexión de las entradas y salidas:

■ Módulo en cuadro 2S/2E-C (ref. 8620).

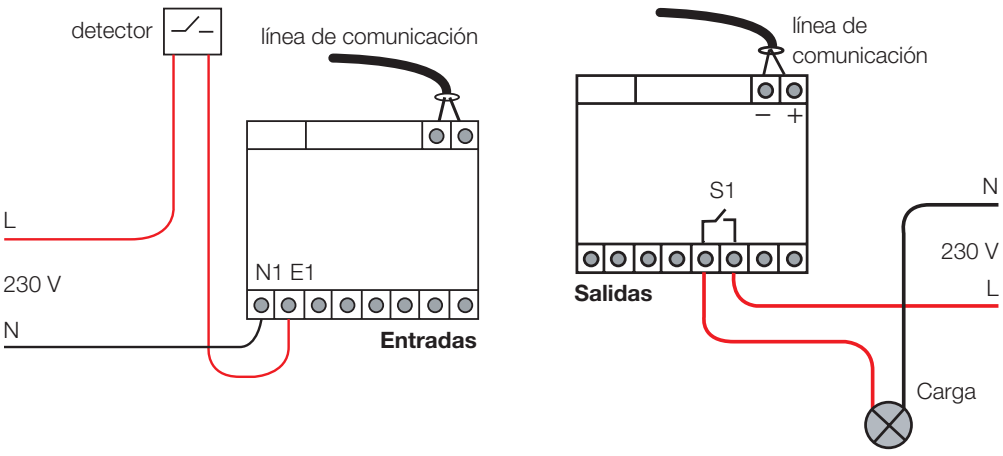


Fig. J19-014: *esquema de conexión, entradas y salidas, del módulo 2S/2E-C (ref. 8620).*

■ Módulo repartido 2S/2E (ref. 8610).

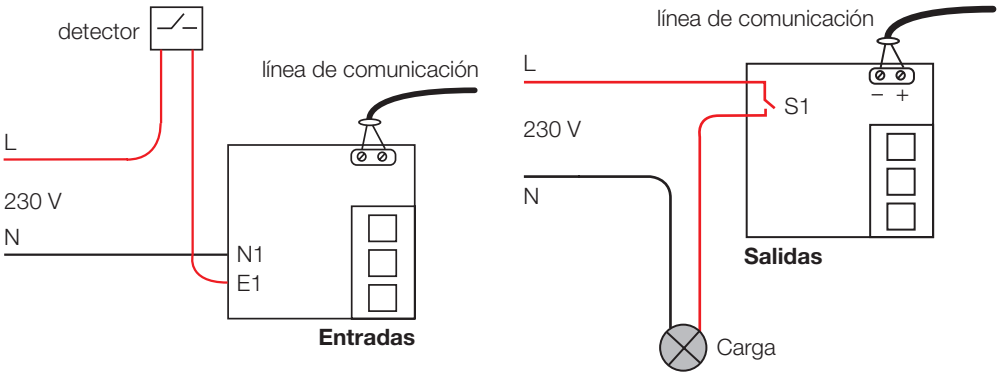


Fig. J19-015: *esquema de conexión, entradas y salidas, del módulo 6E/IR (ref. 8615).*

■ Módulo repartido 6E/IR (ref. 8615).

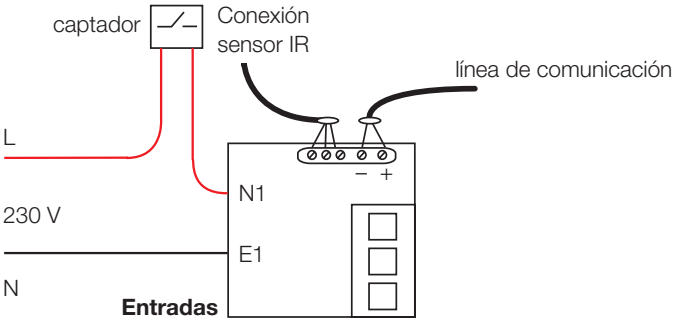


Fig. J19-016: *esquema de conexión del módulo repartido, 6E/IR (ref. 8615).*

■ Las salidas 1 y 2 de los módulos 2S/2E cuadro y 2S/2E repartido son independientes (contactos secos) y, por consiguiente, pueden conectarse a circuitos distintos.
■ Las entradas 1 y 2 de los módulos 2S/2E cuadro y 2S/2E repartidos son independientes (neutros separados N1 y N2), luego pueden conectarse a circuitos distintos.
■ Las entradas en el módulo 6E/IR están organizadas en dos grupos eléctricamente aislados:
□ Grupo 1: entradas 1, 2 y 3 utilizan el neutro N1.
□ Grupo 2: entradas 4, 5 y 6 utilizan el neutro N2.
■ Consultar las fichas de aplicación en el apartado para la conexión de un motor de persianas motorizadas o de pulsadores con pilotos.

Instalación y conexión del sensor IR

■ Un sensor IR (infrarrojos) debe instalarse en cada estancia donde se utilice el emisor móvil IR.
■ El sensor debe instalarse a la vista directa de los emisores móviles.
■ Es posible conectar hasta 2 sensores IR en un mismo módulo 6E/IR.
■ El sensor está equipado con un cable de 2 m que puede ser prolongado en 10 m. En este caso, es necesario utilizar un cable flexible de doble aislamiento con 3 conductores de 0,5 mm^2.
■ El sensor puede montarse en superficie o empotrado.
■ Conectar los hilos al módulo respetando la polaridad (ver fig. J19-017).
□ Conductor azul: +.
□ Conductor negro: –.
□ Conductor marrón: señal.
■ Respetar las mismas precauciones de instalación que la línea de comunicación.

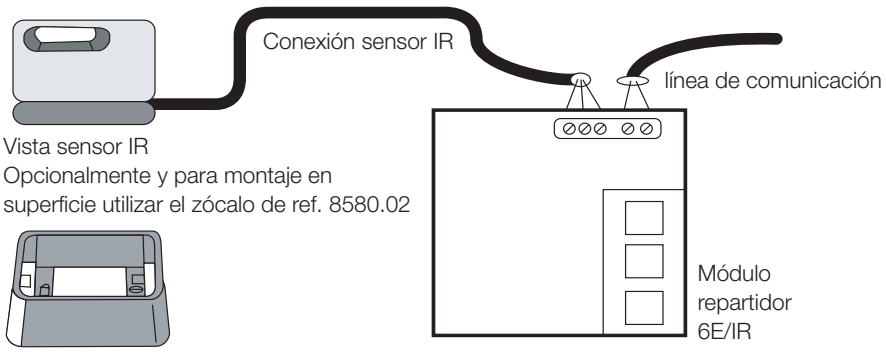
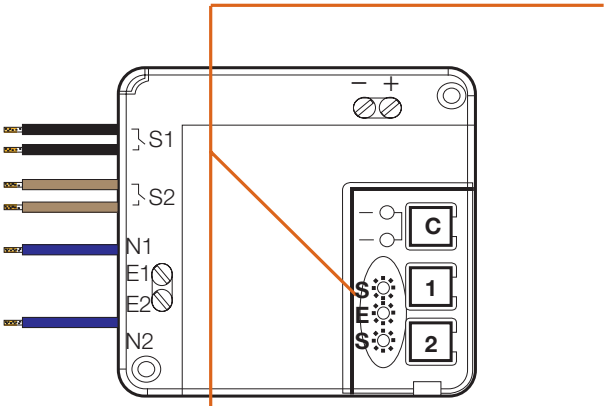


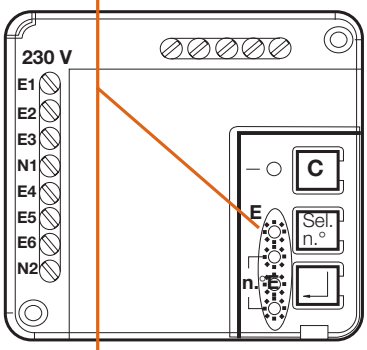
Fig. J19-017: *esquema de conexión del sensor IR, módulo repartido, 6E/IR (ref. 8615).*

19.8. Comprobación del funcionamiento antes de la configuración

Módulo 2S/2E Pilotos que deben parpadear cuando el módulo está puesto a cero



Módulo 6E/IR



Módulo 2S/2E - C

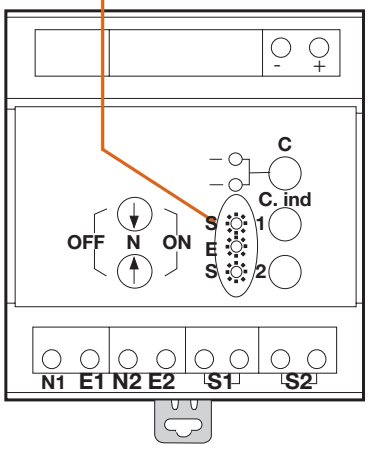


Fig. J19-018: *funcionamiento de los pilotos de los módulos.*

1. Conectar la instalación (alimentación módulos y circuitos de potencia 230 V). ¡Todos los módulos de la instalación deben estar alimentados!
2. Comprobar que los pilotos de los módulos parpadean con destellos lentos (1 destello por segundo), como indica la fig. J19-018 de la página anterior.
Este parpadeo señala que el módulo está puesto a cero.
Si los pilotos no parpadean, significa que se está en uno de los casos siguientes:
■ Caso n.° 1: el módulo ha sido utilizado anteriormente sobre otra instalación: es imperativo ponerlo a cero antes de cualquier configuración o activación de una entrada: pulsar durante 5 segundos, simultáneamente **C** y **2** (módulo 2S/2E) o **C** y ◄┘ (módulo 6E/IR) hasta que los pilotos parpadeen.
■ Caso n.° 2: una entrada de este módulo ha sido activada, lo que ha disparado la inicialización automática del módulo, lo cual no es problema.
Los módulos puestos a cero están listos para ser configurados.
Si se activa ahora una entrada o si se pone el módulo en modo configuración (ver apartado 19.9.), el módulo va a inicializarse primero automáticamente.
Después de esta inicialización (cuya duración es inferior a 1 segundo), los pilotos se encienden según el modo seleccionado:
■ Se pueden gobernar directamente las salidas 1 y 2 de cada módulo pulsando las teclas **1** y **2**:
□ Si el módulo no está inicializado, los pilotos 1, 2 y E parpadean.
□ Si el módulo está inicializado, los pilotos 1 y 2 visualizan el estado de la salida correspondiente durante 5 minutos, después de pulsar por última vez la tecla **C**. Pasado este tiempo, los pilotos se apagan para reducir el consumo eléctrico. Para volver a conectarlos, pulsar brevemente la tecla **C**.

Estado de los pilotos para la configuración de los módulos		
Piloto apagado	●	●
Piloto encendido	●	○
Piloto parpadeante	☼	☼

Tabla J19-019: *estado de los pilotos para configuración de los módulos.*

19.9. Configuración de los mandos simples

Un mando simple permite controlar una salida mediante una o varias entradas. Existen varios modos de funcionamiento:
Modo inversor "tecla simple" **:** la salida cambia de estado en cada activación de una entrada, como un interruptor.
Modo inversor "teclas dobles" **:** la salida pasa a ON cuando se activa una entrada "ON", vuelve a OFF cuando una entrada "OFF" es activada.
Modo mantenido **:** la salida permanece en ON mientras la entrada está activada, como un pulsador.
Modo persianas motorizadas **:** este modo utiliza 2 salidas y 2 entradas, que sirven para el control de la subida y bajada de la persiana motorizada:
■ Una activación corta de una entrada (pulsación corta) gobierna la salida correspondiente en modo inversor.
■ Una activación larga de una entrada (pulsación mantenida) gobierna la salida en modo mantenido, lo que permite posicionar con exactitud la posición de la persiana motorizada.
Una misma salida:
■ Puede ser asociada a varias entradas o grupos de 2 entradas.
■ Sólo puede configurarse en uno solo de estos tres modos:
□ Inversor (teclas simples o teclas dobles).

□ Mantenido.
□ Persiana motorizada.

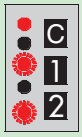
19.9.1. Ejemplo de configuración

En la instalación de la fig. J19-003, página J/833, se quiere configurar la salida de iluminación de la cocina que está gobernada por el P. n.° 2:

Debemos efectuar 4 pasos:

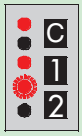
1.° Colocar el módulo M2 (2S/2E) en configuración inversor

Pulsar simultáneamente durante 1 s [C y 2] → modo inversor [✓–] está seleccionado



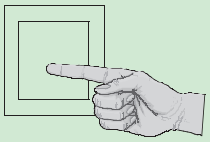
2.° Seleccionar la salida S1 (M2) en la que está conectada la lámpara de la cocina

Pulsar [1] →



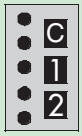
3.° Activar la entrada que debe gobernar está lámpara

Cerrar el contacto de entrada pulsando el pulsador. n.° 2



4.° Terminar la configuración

Pulsar [C] →



→ Posición de los pilotos del módulo 2S/2E

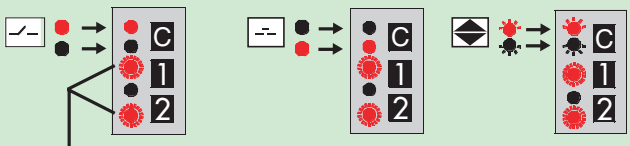
19.9.2. Configuración de un mando simple

Debemos efectuar 4 pasos:

1.° Colocar el módulo, que está conectado a la carga, en el modo de configuración elegido (inversor, mantenido o persiana)

Pulsar simultáneamente durante 1 s [C y 2] y luego [C] → [C] → [C]

↓ modo inversor
↓ modo mantenido
↓ modo persiana
↓ modo mando general



(los pilotos S1 y S2 parpadean indicando la espera de la selección de una salida)

J 19

Para evitar errores de manipulación, es aconsejable poner un solo módulo a la vez en modo configuración.

2.º Seleccionar la salida a configurar

- para seleccionar la salida 1: pulsar → 1 → C 1 2
- para seleccionar la salida 2: pulsar → 2 → C 1 2
- para seleccionar las salidas pulsar 1 y 2 (modo persiana) → 1 o 2 → C 1 2

→
- Los pilotos 1 y 2 indican la salida seleccionada
- El piloto E (verde) parpadea: espera la selección de una entrada
- La salida seleccionada pasa a ON durante 2 s

La selección de una salida implica que se borra la configuración anterior de dicha salida; la configuración de la otra salida no se ve afectada (excepto en el modo persiana motorizada).

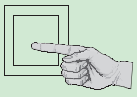
3.º Activar las entradas a asociar a la salida

Podemos considerar dos supuestos:

1.er supuesto

Entradas en modo simple teclas:

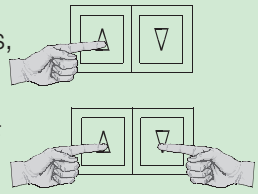
- si la entrada está en el mismo módulo que la salida →
  - pulsar directamente → 1 o 2 → para la entrada 1 / para la entrada 2
  - cerrar el contacto de entrada (por ejemplo pulsar el pulsador P)



- Si la entrada está en otro módulo → Utilizar el modo local sobre este módulo (ver el apartado...)
- Si la entrada es una tecla de emisor móvil IR → Pulsar la tecla escogida (ver apartado...)

2.º supuesto

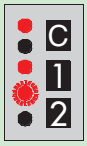
Si la entrada está en el mismo módulo que la salida →
- Pulsar directamente 1 después 2 (manteniendo pulsado 1)
- Cerrar el contacto ON o “Up”, después, manteniendo ON pulsado, pulse OFF o “Down”



Si la entrada está en otro módulo →
- Utiliza el modo local sobre este módulo (ver apartado...)

Si las entradas son dos teclas de emisor móvil IR →
- Configurar el emisor móvil IR en modo doble tecla, dar la misma dirección a las dos teclas escogidas). Pulsar una de las dos teclas

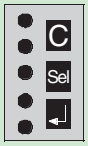
Después de cada activación de entrada:
- El piloto E del módulo de salida permanece encendido 2 segundos, después empieza a parpadear. →
- La salida pasa a ON durante 2 segundos.



Se activan del mismo modo las otras entradas a asociar a la salida.

4.° Terminar la configuración

pulsar C →



Para configurar la otra salida, seguir el mismo procedimiento.
A partir del momento en que se ha seleccionado la salida a configurar, se dispone de 5 minutos para terminar la configuración. Una vez transcurrido este tiempo, el módulo vuelve automáticamente al modo explotación (funcionamiento).
Durante la configuración de una salida, vigilar que se activan sólo las entradas que se quieren asociar a la salida. Neutralizar los captadores que podrían activar intempestivamente una entrada (por ejemplo un detector de movimiento).

19.10. Configuración de los mandos generales

Un mando general permite, mediante una sola entrada, controlar varias salidas.
Ejemplo:
- Extinción de todas las lámparas de la vivienda (salvo la del vestíbulo de entrada), bajada de todas las persianas motorizadas y paro de la calefacción o climatización.

El mando general es enviado hacia las salidas correspondientes cuando la entrada de mando general pasa al estado ON (cierre del contacto seco del pulsador).

***amigo* ofrece dos categorías de mandos generales:**

■ Los mandos generales normales. Son los más simples, pueden ser emitidos por todos los tipos de módulos; se describen en esta parte.

■ Los mandos generales “forzado” y de “derogación”. Permiten realizar funciones más complejas; sólo pueden ser emitidos por los módulos de cuadro (2S/2E-C); se describen en la figura J19-004 de la página J/834.

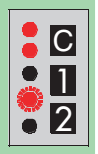
19.10.1. Ejemplo de configuración

En la instalación de la figura J19-003, página J/833, se quiere configurar el mando “OFF general” que permite apagar las lámparas de la cocina, del comedor, así como la toma de corriente.

Debemos efectuar 4 pasos:

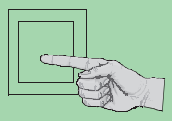
1.º Colocar el módulo M1 (2E/2S) en modo de configuración general

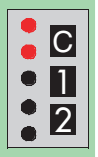
Pulsar simultáneamente [C] y [2] durante 1 s luego [C] → [C] → [C] modo general seleccionado



2.º Seleccionar la entrada de mando general

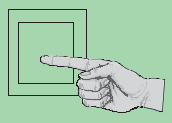
Cerrar el contacto de entrada pulsando P-1 →



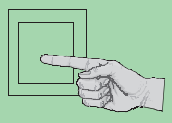


3.º Posicionar las salidas a gobernar

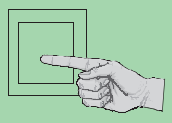
apagar la lámpara de la cocina, con el P-2



apagar la lámpara del comedor, con el P-3

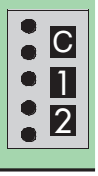


apagar la toma de corriente, con el P-4



4.º Terminar la configuración

pulsar [C] →



J 19

19.10.2. Configuración de un mando general normal cuya entrada está conectada a un módulo 2S/2E (repartido) o 2S/2E-C (cuadro)

Debemos efectuar 4 pasos:

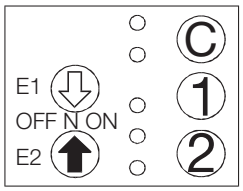
1.º Poner el módulo, al cual está conectada la entrada de mando general, en modo configuración general

Pulsar simultáneamente durante 1 s [C y 2] luego [C → C → C] modo general



(el piloto E parpadea: espera la activación de la entrada de mando general)

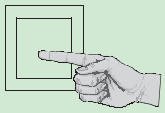
Con un módulo 2S/2E cuadro: comprobar que los conmutadores de control (frontal) de las entradas están en oposición N.

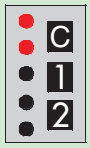


2.º Activar la entrada de mando general

posibilidades:
- cerrar el contacto de entrada
- pulsar directamente [1 o 2] → entrada 1 / entrada 2

→ El piloto E permanece encendido 2 s, y se apaga





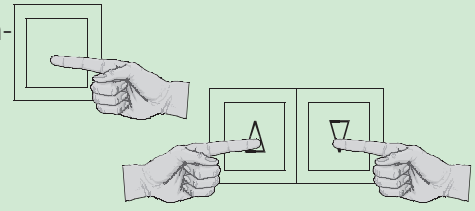
La activación de la entrada de mando general borra los antiguos mandos generales o simples asociados a dicha entrada.

3.º Posicionar las salidas a gobernar

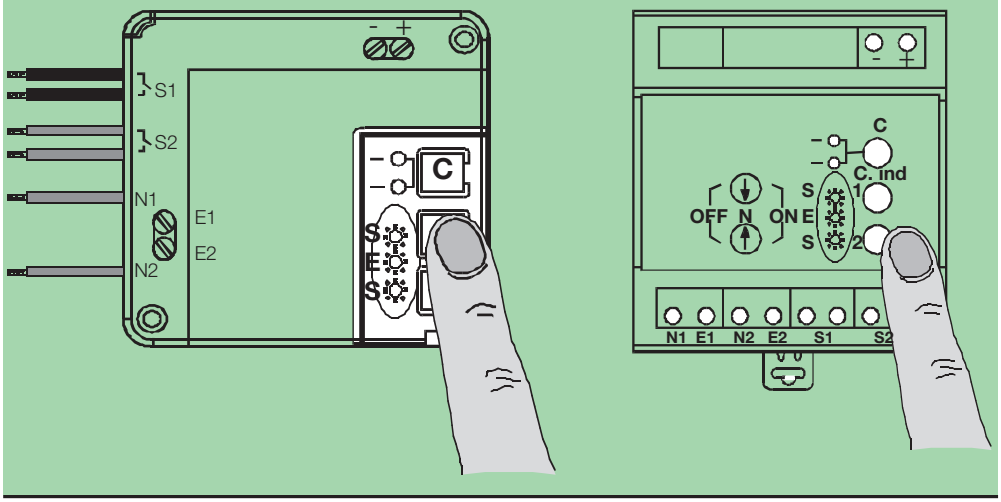
Posicionar solamente las salidas que el mando general debe tener en cuenta.

Existen varias posibilidades para posicionar cada salida:

a) Si la salida está controlada por un mando simple, utilizar este mando simple: por ejemplo, pulsar los pulsadores (P) asociados a este mando simple.



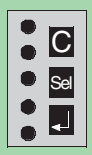
b) Si la salida no está controlada por un mando simple, por ejemplo, utilizar los botones pulsadores en los módulos de salida:
Pulsar los pulsadores (P) 1 o 2 para gobernar las salidas 1 o 2



■ Si una salida está posicionada ya en el estado deseado, cambiarla dos veces de estado, por ejemplo:
□ Si se desea que el mando general apague una lámpara, pero ésta ya se hallaba apagada cuando se empezó la configuración:
– Encender la lámpara y volverla a apagar. Es siempre la última orden la que se tiene en cuenta.
■ Una salida configurada en modo mantenida ⊣⊢ no puede ser gobernada por un mando general.
■ A partir del momento en que se ha seleccionado la entrada a configurar, se dispone de 5 minutos para terminar la configuración. Una vez transcurrido este tiempo, el módulo vuelve automáticamente al modo explotación (funcionamiento).

4.º Terminar la configuración

pulsar C →

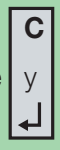


19.10.3. Configuración de un mando general normal cuya entrada está conectada a un módulo repartido 6E/IR

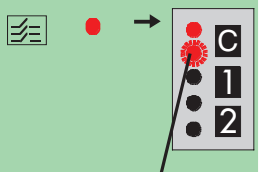
Debemos efectuar 4 pasos:

1.º Poner el módulo al cual está conectada la entrada de mando general en modo configuración general

Pulsar simultáneamente durante 1 s



→ modo general →

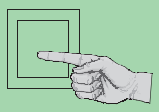


(el piloto E parpadea: espera la activación de la entrada de mando general)

J
19

2.º Activar la entrada de mando general

Dos posibilidades → cerrar el contacto de entrada



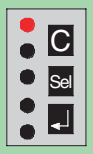
utilizar las teclas Sel y ↵ para seleccionar la entrada deseada

Si quiere activar la entrada 1: pulsar 1 vez Sel →  y luego ↵ para validar

Si quiere activar la entrada 2: pulsar 2 veces Sel →  y luego ↵ para validar

Si quiere activar la entrada 6: pulsar 6 veces Sel →  y luego ↵ para validar

Después de activar la entrada, el piloto E permanece encendido durante 2 segundos y luego se apaga.

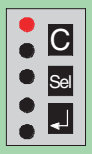


La activación de la entrada de mando general borra los antiguos mandos generales o simples asociados a dicha entrada.

3.º Posicionar las salidas a gobernar

Se procede como para el módulo 2S/2E repartido (ver apartado 19.9. página J/844).

4.º Terminar la configuración

pulsar C → 

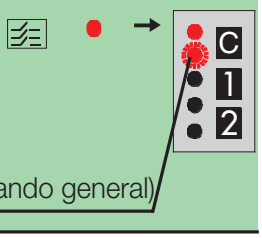
19.10.4. Configuración de un mando general normal emitido por un emisor móvil IR

Debemos efectuar 4 pasos:

A partir del momento en que se ha seleccionado la entrada a configurar, se dispone de 5 minutos para terminar la configuración. Una vez transcurrido este tiempo, el módulo vuelve automáticamente al modo de explotación (funcionamiento).

1.º Poner en modo configuración general el módulo 6E/IR conectado al sensor IR correspondiente

Pulsar simultáneamente durante 1 s [C] y [↵] → modo general →

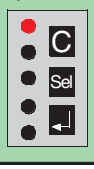


(el piloto E parpadea: espera la activación de la entrada de mando general)

2.º Activar la entrada de mando general en el emisor móvil

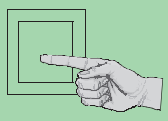
Configurar la tecla del emisor móvil IR en modo tecla simple (ver apartado 19.14. página J/861).

Pulsar esta tecla: después de activar la entrada, el piloto E permanece encendido durante 2 segundos y luego se apaga. →

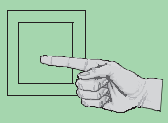


3.º Posicionar las salidas a gobernar

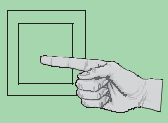
apagar la lámpara de la cocina, con el P-2



apagar la lámpara del comedor, con el P-3

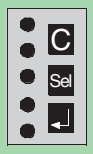


apagar la toma de corriente, con el P-4



4.º Terminar la configuración

pulsar [C] →



19.11. Configuración de los mandos generales forzado y derogación

19.11.1. Configuración del apagado y encendido de un alumbrado

Además de los mandos generales normales, el módulo 2S/2E-C (ref. 8620) cuadro permite realizar mandos generales “forzado” y mandos generales “derogación”.

■ Un mando general forzado permite bloquear el estado de las salidas afectadas por este mando.

■ Una salida bloqueada por un mando forzado ya no puede ser modificada por otro mando excepto por:

□ Otro mando general forzado.
□ Un mando general derogación.
■ Un mando general derogación permite desbloquear las salidas afectadas por un mando general forzado, que pueden entonces ser mandadas por cualquier otro mando.
El ejemplo que vemos a continuación muestra el principio de funcionamiento de dichos mandos:

Secuencia de órdenes		Estado de las salidas
Mando simple (o general normal) ON	→	Salida pasa a ON
Mando forzado OFF	→	Salida pasa a OFF
Mando simple (o general normal) ON	→	Salida se mantiene en OFF (ningún efecto, ya que ha sido puesta a OFF)
Mando forzado ON	→	Salida pasa a ON
Mando simple (o general normal) OFF	→	Salida se mantiene en ON (ningún efecto, ya que ha sido puesta en ON
Mando derogación OFF	→	Salida pasa a OFF
Mando simple (o general normal) ON	→	Salida pasa a ON (efecto, ya que la salida ha sido desbloqueada por un mando derogación)

Tabla J19-020: *secuencias y órdenes correspondientes a una configuración de mandos generales forzados.*

■ Los mandos generales forzado y derogación pueden ser enviados hacia las salidas, en los siguientes casos:
□ Bien sea cuando la entrada pasa del estado OFF al estado ON (al cierre del contacto conectado en la entrada).
□ Bien cuando la entrada pasa del estado ON al estado OFF (a la apertura del contacto).
■ Es posible configurar dos mandos generales forzado o derogación distintos en cada entrada:
□ Uno emitido cuando la entrada pasa de OFF a ON.
□ Otro cuando la entrada pasa de ON a OFF.
Ejemplo: anemómetro y detector crepuscular en una misma aplicación. La señal enviada por el anemómetro es siempre prioritaria, respecto a la del detector crepuscular.
■ Ejemplo n.° 1: apagado automático de la iluminación con posible reencendido.
Se quiere programar el apagado de la iluminación a las 21:00 h, pero dejando la posibilidad de reencender en cualquier momento mediante mandos simples.
Solución:
■ Se utiliza un reloj programable (ref. 15354 multi 9 de Merlin Gerin) cuya salida está conectada a la entrada de un módulo 2S/2E-C (cuadro).
■ Se regula el reloj para que se ponga en marcha a las 21:00 h (la hora de parada no tiene importancia para el ejemplo).
■ Se configura un mando general normal que apaga las lámparas deseadas. Este mando se emite cuando la salida del reloj programable pasa a ON (cierre del contacto del relé).
■ Es posible reencender con los mandos simples.
Ejemplo n.° 2: apagado automático de iluminación sin posible reencendido.
Se desea programar un apagado de la iluminación a las 21:00 h y un reencendido a las 7:00 h, sin tener la posibilidad de reencender mediante mandos simples.

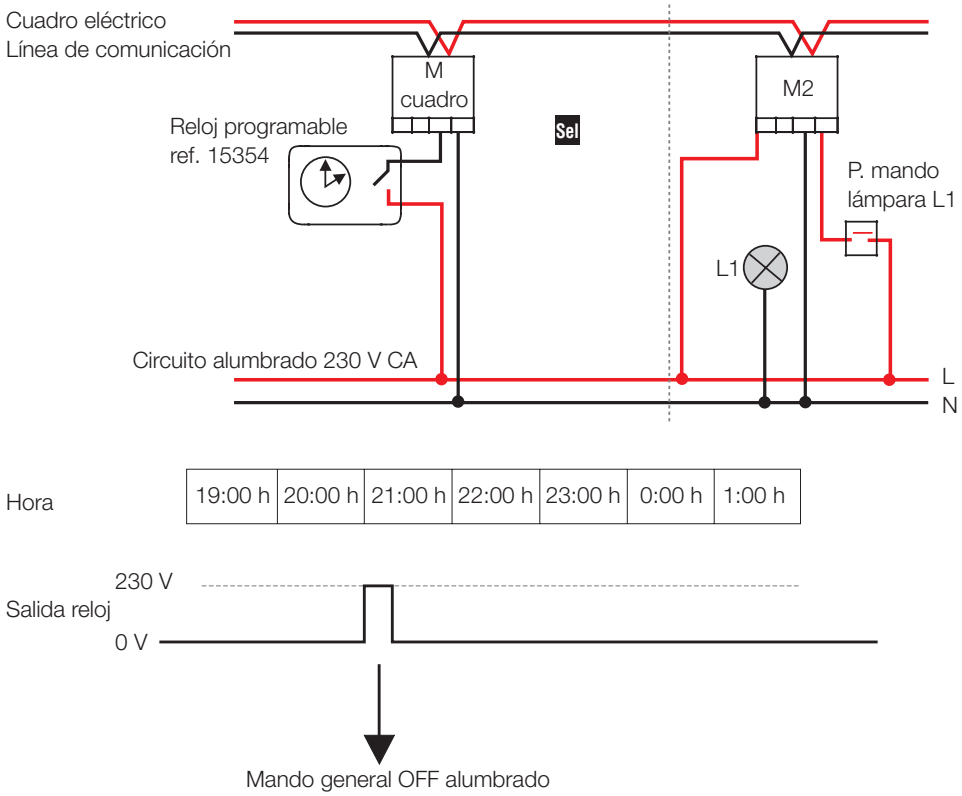


Fig. J19-021: *esquema del ejemplo del apagado automático de la iluminación con posible reencendido.*

Solución:

■ Se utiliza un reloj programable cuya salida está conectada a la entrada de un módulo 2S/2E-C cuadro (mismo esquema anterior).

■ Se regula el reloj para que se ponga en marcha a las 21:00 h y se pare a las 7,00 h.

■ Se configura un mando general forzado que apaga las lámparas deseadas. Este mando debe emitirse cuando la salida del reloj programable pasa a ON (cierre del contacto del relé a las 21:00 h).

■ Se configura un mando general derogación que enciende las lámparas deseadas. Este mando debe emitirse cuando la salida del reloj programable pasa a OFF (apertura del contacto del relé a las 7:00 h).

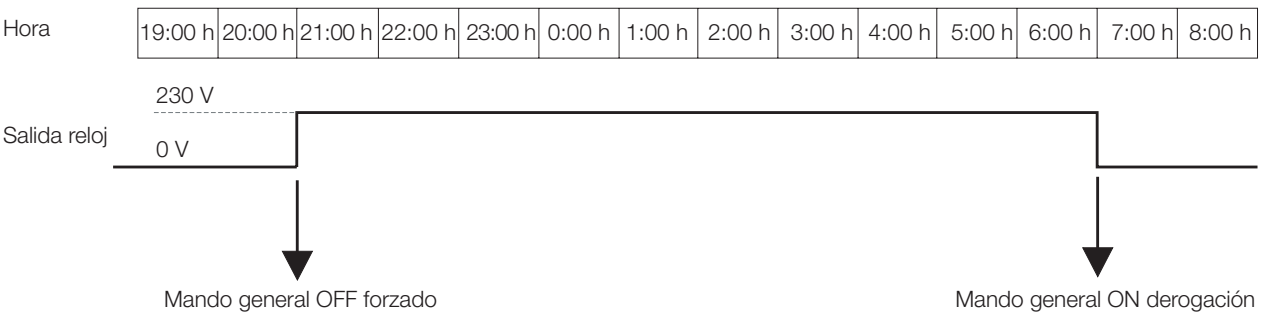


Fig. J19-022: *ejemplo de programación del apagado automático de la iluminación sin posible reencendido.*

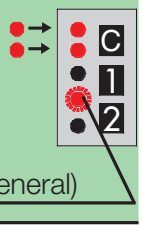
Si no se desea encender las lámparas a las 7:00 h, sino solamente autorizar los mandos simples, es suficiente con configurar un mando derogación que apague las lámparas, cuando la salida del reloj pase a OFF (a las 7:00 h).

19.11.2. Configuración de un mando general derogación (sólo disponible en el módulo 2S/2E-C)

Debemos efectuar 5 pasos:

1.º Poner el módulo, al cual está conectada la entrada de mando general, en modo configuración general

Pulsar simultáneamente **C** y **2** durante 1 s luego **C** → **C** → **C** modo general sin enclavamiento



(el piloto E parpadea: espera la activación de la entrada de mando general)

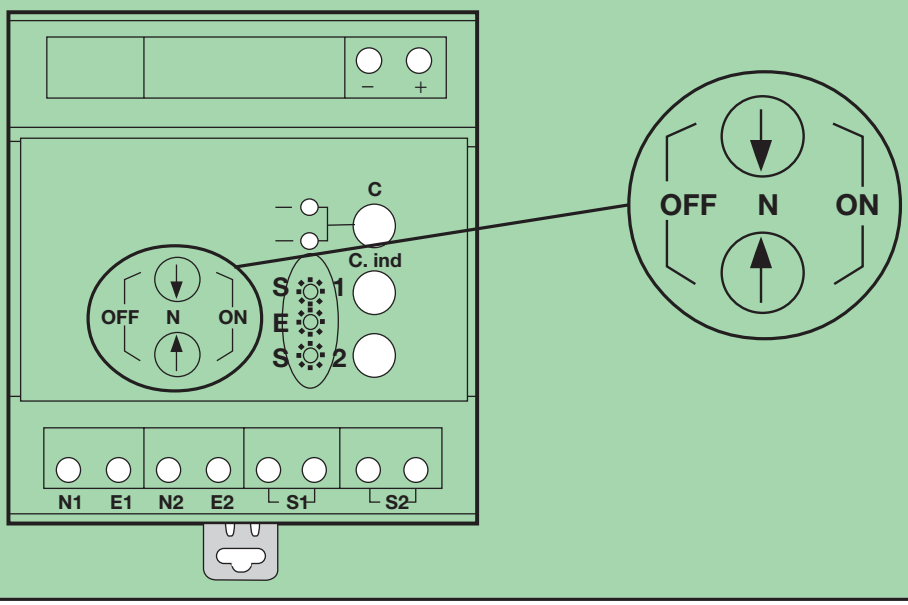
2.º Elegir en qué momento debe enviarse el mando:

■ La elección se efectúa mediante el conmutador de control de la entrada correspondiente (E1 o E2):

□ Para enviar un mando cuando la entrada pasa de OFF a ON, posicionar el conmutador en ON.

□ Para enviar un mando cuando la entrada pasa de ON a OFF, posicionar el conmutador en OFF.

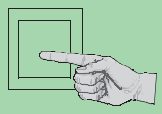
■ En el ejemplo n.° 2, del apartado 3.11.1, el mando de derogación debe enviarse cuando el reloj programable pasa de ON a OFF; en consecuencia, es necesario situar el conmutador E1 en OFF.



J 19

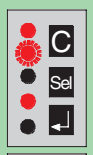
3.º Activar la entrada de mando general

Dos posibilidades → cerrar el contacto de entrada

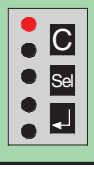


utilizar las teclas → Sel y ↵ para seleccionar la entrada deseada

Si quiere activar la entrada 1: pulsar 1 vez Sel →  y luego ↵ para validar

Si quiere activar la entrada 2: pulsar 2 veces Sel →  y luego ↵ para validar

Si quiere activar la entrada 6: pulsar 6 veces Sel →  y luego ↵ para validar

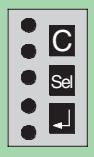
Después de activar la entrada, el piloto E permanece encendido durante 2 segundos y luego se apaga. → 

La activación de la entrada de mando general borra los antiguos mandos generales o simples asociados a dicha entrada.

4.º Posicionar las salidas a mandar

Se procede como para el módulo 2S/2E repartido (ver apartado 19.9. página J/844).

5.º Terminar la configuración

pulsar C → 

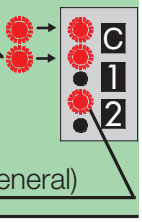
A partir del momento en que se ha seleccionado la entrada a configurar, se dispone de 5 minutos para terminar la configuración. Una vez transcurrido este tiempo, el módulo vuelve automáticamente al modo explotación (funcionamiento).

19.11.3. Configuración de un mando general forzado (sólo disponible en el módulo 2S/2E-C)

Debemos efectuar 5 pasos:

1.º Poner el módulo en modo configuración general con enclavamiento

Pulsar simultáneamente durante 1 s [C] y [2] luego [C] → [C] → [C] → [C] modo general con enclavamiento



(el piloto E parpadea: espera la activación de la entrada de mando general)

2.º Elegir en qué momento debe enviarse este mando

Proceder como para los mandos generales derogación, posicionando el conmutador de control de la entrada correspondiente (ver pág. anterior).

3.º Activar la entrada de mando general

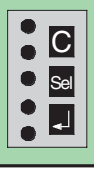
Proceder como para los mandos generales derogación (ver pág. anterior).

4.º Posicionar las salidas a mandar

Proceder como para los mandos generales derogación (ver pág. anterior).

5.º Terminar la configuración

pulsar [C] →



Volver a posicionar el conmutador de control de entrada en N

A partir del momento en que se ha seleccionado la entrada a configurar, se dispone de 5 minutos para terminar la configuración. Una vez transcurrido este tiempo, el módulo vuelve automáticamente al modo explotación.

19.12. Comprobación del funcionamiento después de la configuración

Comprobación del funcionamiento de cada órgano de mando (pulsador, captador...)

■ Rellenar la etiqueta de configuración:
□ Anotar el cableado y la configuración del módulo.
□ Pegar la próxima al módulo (en la tapa posterior de la caja de empalmes o en el cuadro de abonado, por ejemplo).

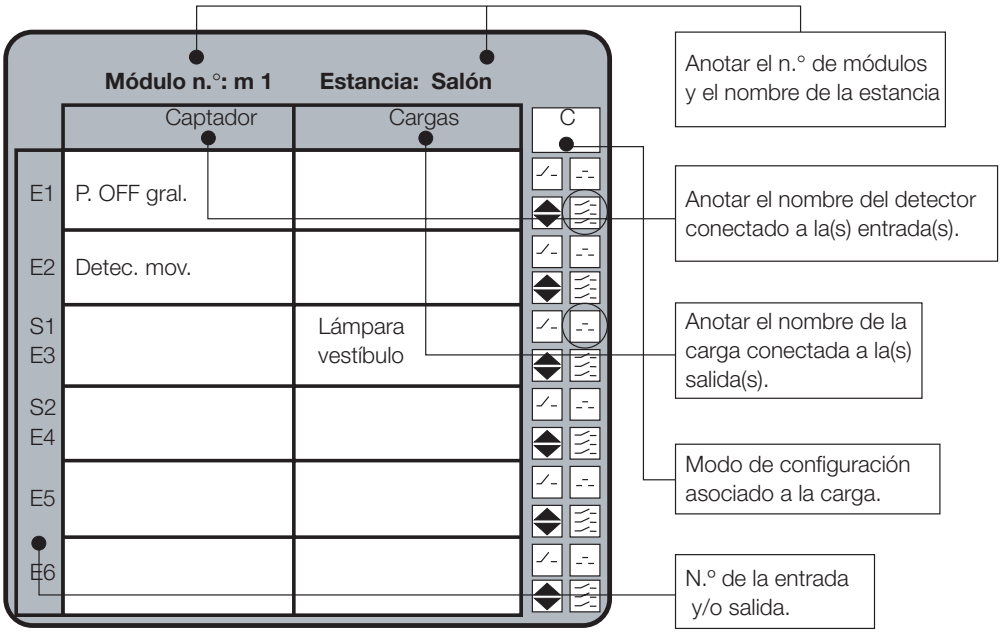


Fig. J19-023: *etiqueta de configuración.*

■ Etiqueta de identificación de los módulos (anexa a la etiqueta de configuración):
□ Pegar esta etiqueta encima del módulo (rotular el número de módulo, por ejemplo M1, M2...).

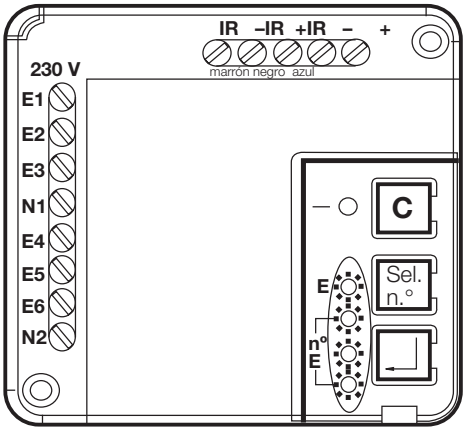


Fig. J19-024: *etiqueta para la numeración de los módulos.*

□ Ejemplo de posicionado de la etiqueta de numeración en el módulo 6E/IR.

19.13. Utilización del modo local

El modo local permite activar una entrada sin tener que activar sobre el contacto seco del captador, conectado a esta entrada.

19.13.1. Ejemplo de utilización del modo local

■ En la instalación de la fig. J19-003, página J/833, la electroválvula de agua se cierra cuando el detector de fuga de agua está activo (ON).

■ Para obtener este modo de funcionamiento, debe configurarse un mando simple (modo mantenido) entre la salida S2 del módulo M1 (electroválvula) y la entrada E2 del módulo M2 (detector fuga de agua).

■ El procedimiento de configuración de este mando simple es el siguiente:

□ Poner el módulo M1 en modo de configuración mantenido [⎓].

□ Seleccionar la salida 2 (electroválvula).

□ Activar la entrada 2 del módulo M2 (detector fuga de agua) en modo local, para ello:

Debemos efectuar 3 pasos:

El modo local, en este caso, permite activar la entrada E2 sin tener que cerrar el contacto seco del detector de fuga de agua.

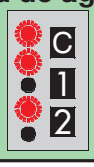
1.º Poner el módulo en modo configuración general con enclavamiento

Pulsar simultáneamente durante 1 s [C y 2] luego [C] → [C] → [C] → [C] modo local [L] está seleccionado



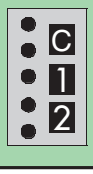
2.º Activar la entrada 2 del módulo M2 (donde está conectado el detector de fuga de agua)

pulsar [2] →



3.º Terminar la configuración

pulsar [C] →

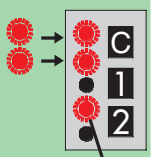


19.13.2. Activación de una entrada con el modo local en un módulo 2S/2E repartido

Debemos efectuar 3 pasos:

1.º Poner el módulo en modo local

Pulsar simultáneamente durante 1 s [C y 2] luego [C] → [C] → [C] → [C] modo local [L]



(el piloto E parpadea: esperando la activación de la entrada)

J 19

2.º Activar la entrada

pulsar [1 o 2] → para activar la entrada 1 / para activar la entrada 2 → [C 1 2] (el piloto E permanece encendido 2 s, luego empieza a parpadear)

3.º Terminar la configuración

pulsar [C] → [C 1 2]

19.13.3. Activación de una entrada con el modo local de un módulo 6E/IR repartido

Debemos efectuar 3 pasos:

1.º Poner el módulo en modo local

Pulsar simultáneamente [C y ↵] durante 1 s y luego [C] → modo local

[L] → [C Sel ↵]

El piloto 1 se ilumina para indicar que la entrada n.º 1 está seleccionada

(el piloto E parpadea para indicar que espera la activación de la entrada)

2.º Seleccionar y validar la entrada a activar

La entrada 1 está seleccionada, si quiere activarla, validar pulsando ↵

Si quiere activar la entrada 2: pulsar 1 vez [Sel] → [C Sel ↵] y luego [↵] para validar

Si quiere activar la entrada 3: pulsar 2 veces [Sel] → [C Sel ↵] y luego [↵] para validar

Estado de los pilotos para activar las diferentes entradas

E1	E2	E3	E4	E5	E6
●	○	○	◉	○	○
○	●	○	○	◉	○
○	○	●	○	○	◉

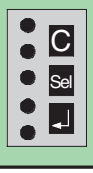
Si quiere activar la entrada 6: pulsar 5 veces Sel → y luego ↵ para validar



Después de activar la entrada, el piloto E permanece encendido durante 2 segundos.

3.º Terminar el modo local

pulsar C →



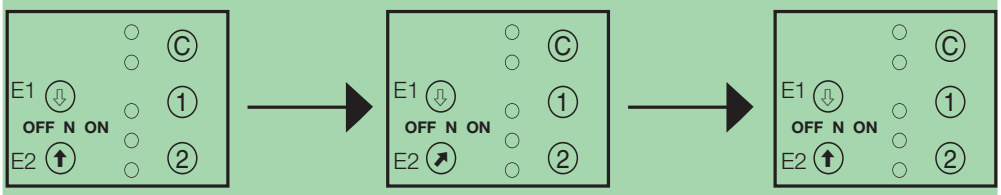
19.13.4. Activación de una entrada con el modo local en un módulo 2S/2E-C (cuadro)

Debemos efectuar sólo un paso

Utilizar directamente los conmutadores de control de las entradas.
Los conmutadores E1 y E2 permiten forzar el estado de las entradas E1 y E2 a ON u OFF.

1.º Para activar una entrada

Girar el conmutador correspondiente sobre ON y a continuación volver a ponerlo en N.



Ejemplo de configuraciones en modo local de la entrada E2

19.14. Configuración de un emisor móvil IR (infrarrojos)

■ El codificador de los emisores móviles “ADDRESS” y “GROUP” está situado:
□ Para el emisor móvil ref. 8505.02: debajo de las teclas (que se quitan con un destornillador).
□ Para el emisor móvil portátil ref. 8501.12, debajo de la tapa trasera.
■ El número de grupo “GROUP” permite diferenciar dos emisores móviles que se utilicen en una misma estancia y gobiernen cargas distintas.
■ El emisor móvil n.° 1 controla las persianas motorizadas, el n.° 2 gobierna la iluminación. Se regula el número de grupo del primero en A y el número de grupo del segundo en B.

■ Ejemplos de configuración:
Teclas 1, 2, 3, y 4 en modo de tecla simple

Teclas 1 y 2 en modo de simple tecla
Teclas 3 y 4 en modo de doble tecla
T3 = ON, T4 = OFF

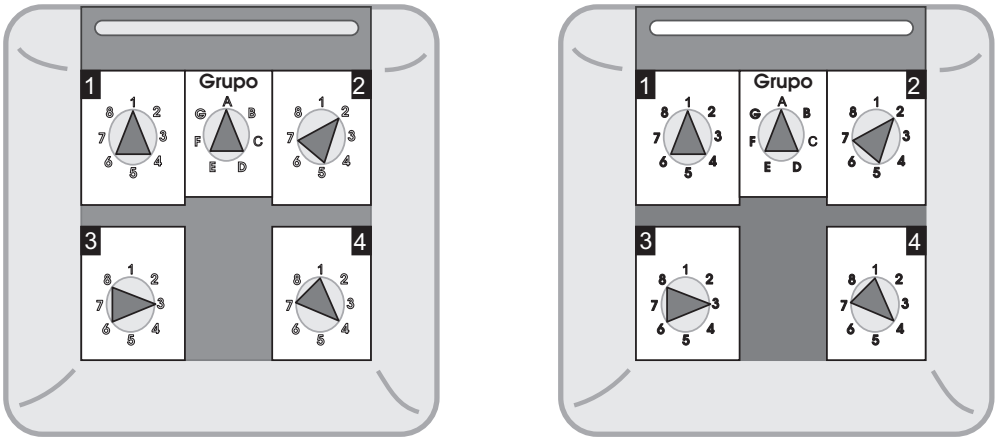


Fig. J19-025: *teclados de configuración de un emisor móvil.*

19.14.1. Configuración de las teclas de un emisor móvil (modos tecla simple y teclas dobles)

■ Para obtener un modo tecla simple, debe atribuirse a la tecla seleccionada un número “adress” distinto de los números de las otras teclas del mismo emisor móvil.
■ Para obtener un modo tecla doble, debe atribuirse el mismo número “adress” a las teclas seleccionadas y distintas a las de las otras 2 teclas del emisor móvil.
■ Utilizar también números de grupos distintos para 2 emisores móviles en 2 estancias distintas si los receptores IR de dichas estancias están conectados a un mismo módulo 6E/IR.
■ En modo de teclas dobles, las funciones ON o “Up” y OFF o “Down” se atribuyen siempre del mismo modo:
□ ON o “Up”, arriba o a la izquierda.
□ OFF o “Down”, abajo o a la derecha.
2 teclas configuradas en modo de doble tecla.

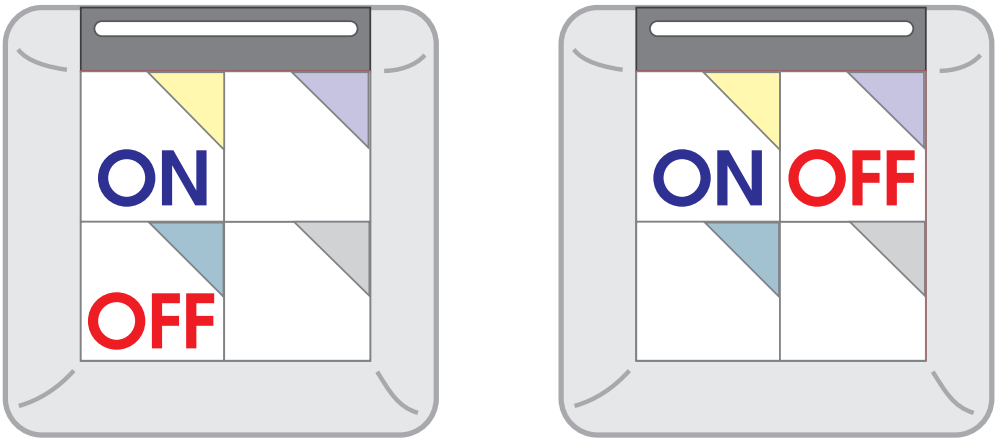


Fig. J19-026: *ejemplo de distribución de las órdenes en modo de doble tecla.*

■ El emisor móvil se suministra en versión 4 teclas. Si se desea modificar el número de teclas, utilizar el kit de teclas suministrado y efectuar las regulaciones siguientes:

□ Con una tecla de gran formato: regular el número de dirección de la tecla 3.
□ Con una tecla de formato mediano: regular el número de dirección de la tecla 1 si dicha tecla está en posición alta, y el número de dirección de la tecla 3 si dicha tecla está en posición baja.

19.14.2. Anotación de la configuración del emisor móvil

■ Utilizar la etiqueta de configuración suministrada con cada emisor móvil.
■ Anotar la carga controlada por cada tecla.
■ Para la etiqueta:
□ En la parte posterior de la tapa de acceso a la batería del emisor móvil portátil.
□ En el fondo del emisor móvil (después de quitar la tapa trasera).

19.15. Cómo hacer evolucionar una instalación

19.15.1. Añadir módulos a la instalación:

■ Desconectar la instalación (alimentación módulos *amigo* y circuitos a 230 V).
■ Instalar los módulos adicionales:
□ Comprobar que el número total de módulos no exceda la capacidad de alimentación.
□ Proceder a la instalación según las recomendaciones del apartado 19.8. página J/843.
■ Volver a conectar toda la instalación.
■ Comprobar el funcionamiento de los nuevos módulos antes de configurar. Proceder según las recomendaciones del apartado 19.9. página J/845.
■ No poner a cero los módulos ya instalados (se borraría su configuración). Si por error sucediera, volverlos a configurar.
■ Pulsar algunos mandos existentes para comprobar el funcionamiento.

19.15.2. Modificar o añadir mandos simples:

■ Configurar o reconfigurar las salidas siguiendo el procedimiento descrito en el apartado 19.10. página J/847.
■ Cuando se modifica una configuración no es necesario colocar los módulos a cero.

Para modificar un mando simple:

■ Reconfigurar la salida correspondiente asociándole todas las entradas seleccionadas: la reconfiguración de una salida borra la configuración anterior (la configuración de la otra salida del módulo se mantiene).

Para suprimir una entrada en un mando simple:

■ Situar el módulo de la entrada en la posición de suprimir en modo de configuración de mando general.
■ Activar la entrada del mando simple a suprimir.
■ Terminar la configuración (pulsar C).

Para añadir salidas adicionales a un mando simple:

■ Configurar únicamente estas salidas adicionales asociándole todas las entradas implicadas.

Para suprimir una salida en un mando simple:

■ Configurar esta salida, sin asociarle entradas:
□ Poner un módulo en modo configuración (inversor, mantenido o persiana).
□ Seleccionar la salida a suprimir.
□ Terminar la configuración (presionar C).

Para modificar el modo de funcionamiento de un mando simple:

■ Reconfigurar las salidas implicadas seleccionando el nuevo modo de funcionamiento deseado (inversor, mantenido o persiana).
■ Si se quiere cambiar el modo de funcionamiento de un módulo que ya está configurado en modo persiana se debe, previamente, volver a ponerlo a cero (presionar durante 5 s las teclas **C** y **2**).

19.15.3. Modificar un mando general

■ Seguir el mismo procedimiento que para la creación de un mando general (apartado 19.10. página J/847):
□ Asociar la entrada de mando general a todas las salidas a mandar.
■ La reconfiguración de un mando general borra la configuración anterior.

Si se quiere suprimir un mando general:

■ Poner el módulo en modo de configuración mando general.
■ Activar la entrada de mando general a suprimir.
■ Terminar la configuración (presionar **C**).

19.15.4. Transformar una entrada de mando general en una entrada de mando simple:

■ Suprimir previamente el mando general (como se ha especificado en el apartado 19.15.3.) y, a continuación, configurar el mando simple según el procedimiento normal.

19.15.5. Transformar una entrada de mando simple en una entrada de mando general:

■ Seguir el procedimiento normal de la configuración de un mando general; la entrada implicada es automáticamente suprimida del mando simple.

19.16. Incógnitas a despejar

19.16.1 ¿Cuántas entradas pueden asociarse a una misma salida?

■ Cada salida puede tener asociada, como máximo, 20 entradas o emisores móviles; dichas entradas pueden ser asociadas a mandos simples o generales.
■ Si este número de 20 entradas se excede al configurar un mando simple, el módulo rechaza las nuevas asociaciones.
■ Si este número de 20 entradas se excede, al configurar un mando general, la salida del módulo donde se produce en él un exceso de su capacidad, éstas no serán aceptadas por el mando general.

19.16.2. ¿Cómo funciona una salida en modo mantenido si está asociada a varias entradas?

■ Si las entradas no son activadas a la vez, la salida pasa a ON al activar cualquiera de las entradas.
■ Cuando se activan varias entradas a la vez:
□ La salida pasa a ON al activar la primera entrada.
□ Se queda en ON cuando se activan las entradas siguientes.
□ Vuelve a OFF a la primera desactivación de una de las entradas.

19.16.3. ¿Cómo proceder si dos sensores IR, conectados a módulos 6E/IR diferentes, están a la vista directa de un mismo emisor móvil?

■ Esta situación puede producirse, por ejemplo, en el caso de habitaciones muy grandes o de forma irregular, para las que un solo sensor IR no sería suficiente para obtener una cobertura completa. Cuando el emisor móvil está en un extremo de la habitación, lo recibe un solo sensor, pero en medio de la habitación, los dos sensores pueden recibirlo al mismo tiempo.

■ Si los dos sensores están conectados a módulos 6E/IR distintos, seguir el siguiente procedimiento:
□ Después de la puesta a cero de los módulos (apartado 19.9. página J/845), efectuar las configuraciones con las entradas 230 V antes que las configuraciones con los emisores móviles.
□ Las asociaciones salidas-emisor móvil deben ser realizadas con cada sensor IR.

19.16.4. ¿En qué momento una orden es transmitida hacia las salidas?

■ Mandos simples y mandos generales normales:
Si la entrada de mando siempre es activada durante poco tiempo (< 400 ms, representa una leve pulsación), la orden se transmite cuando la entrada está desactivada (equivalente a la acción de soltar el pulsador).
Si la entrada es activada durante un tiempo > a 400 ms, la orden se transmite 400 ms después del inicio de la pulsación.
■ Mandos general forzado y derogaciones:
Las órdenes son transmitidas 400 ms después del cambio de estado de la entrada.

19.16.5. ¿Cuántas salidas pueden asociarse a una misma entrada?

■ No hay límite: todas las salidas de una instalación pueden gobernarse desde una misma entrada (bien sea por mandos simples o mandos generales).
■ Para gobernar varias salidas en modo inversor desde una misma entrada, aconsejamos utilizar el funcionamiento “teclas dobles” para evitar un eventual desfase entre salidas.

19.17. Glosario

Activación de una entrada: una entrada se activa cuando una señal de 230 V se aplica entre los bornes de entrada (E1...E6) y el borne del neutro que le corresponde (N1, N2).
Alimentación (módulo): el módulo de alimentación asegura la alimentación eléctrica de muy baja tensión de los módulos *amigo*.
P: sigla que corresponde a un pulsador.
Carga: aparato eléctrico comandado por órdenes todo o nada desde un relé de salida de un módulo 2S/2E.
La corriente máxima permitida de consumo por la carga es de 16 A.
Configuración: operación que permite asociar las entradas y salidas entre ellas, por medio de los mandos simples y generales.
Conmutador de control de entrada: conmutador de 3 posiciones de color azul, disponible en los módulos 2S/2E-C cuadro.
Derogación (mando general): un mando general de derogación está únicamente disponible en los módulos de cuadro.
Permite desenclavar salidas que hubieran sido enclavadas anteriormente mediante un mando general forzado.
Enclavamiento: el estado de una salida enclavada ya no puede modificarse mediante un mando simple o un mando general normal. Una salida se enclava mediante un mando general forzado; se desenclava mediante un mando general derogación.
Forzado (mando general): un mando general forzado está únicamente disponible en los módulos de cuadro. Permite enclavar un conjunto de salidas en un estado determinado.
Inicialización: operación realizada automáticamente por un módulo que ha sido puesto a cero. La inicialización se produce en la primera activación de una entrada del módulo o bien en la primera configuración del módulo.

Línea de comunicación: cable que conecta todos los módulos entre ellos y transmite las informaciones intercambiadas ente los módulos, así como la energía eléctrica suministrada por el módulo de alimentación.
Mando directo: permite controlar el estado de las salidas de un módulo mediante los pulsadores 1 y 2 de este módulo.
Mando general: permite, mediante una entrada, posicionar una o varias salidas en un estado determinado en el momento de la configuración del mando general.
Mando simple: permite controlar el estado de una salida (mando ON y mando OFF) mediante una o varias entradas.
Modo de cuadro: permite activar de modo interno una entrada del módulo sin tener que actuar sobre el contacto seco del órgano de mando conectado a esta entrada.
Módulo local: módulo amigo destinado a ser instalado en las cajas de empalme.
Organo de mando: aparato eléctrico que dispone de un contacto seco de 230 V: pulsador, interruptor, captador todo o nada, interruptor horario, detector de movimiento...
El órgano de mando actúa sobre una entrada de un módulo *amigo*.
Puesta a cero: operación que permite borrar todas las informaciones contenidas en un módulo. Se realiza pulsando las teclas C y 2 o C y ↵ (durante 5 segundos).
Sensor IR (infrarrojos): producto *amigo* que permite recibir señales (IR) emitidas por un emisor móvil y convertidas en señales eléctricas transmitidas al sistema.

J
19

19.18. ¿Qué aporta este sistema a sus proyectos?

amigo es un sistema que permite hacer evolucionar la instalación eléctrica tradicional, sin tener que llegar a complejos sistemas domóticos. Aportando a la vivienda confort, seguridad (a bienes y personas) y ahorro energético.
En el apartado 19.18.1., página J/868, encontraremos una tabla de materiales para diferentes niveles de automatización:
- Nivel de aplicación básica.
- Nivel de aplicación estándar.
- Nivel de aplicación enriquecido.

Siendo siempre posible pasar de un nivel a otro fácilmente, no es una configuración cerrada a la primera idea de concepto.
Tampoco representa una gran inversión, el coste de una opción mínima puede situarse sobre los 3 euros/m^2 (sólo material *amigo*) para una vivienda de 80 m^2. A partir de este punto, debe ser el usuario quien personalice su vivienda según sus propias necesidades.
Esta inversión es mínima si la comparamos con la que tendría que utilizarse si se tratara de un complejo sistema domótico.
Independientemente de la simplicidad de la instalación y la facilidad de comprensión de los circuitos y programas que represente el sistema *amigo*.

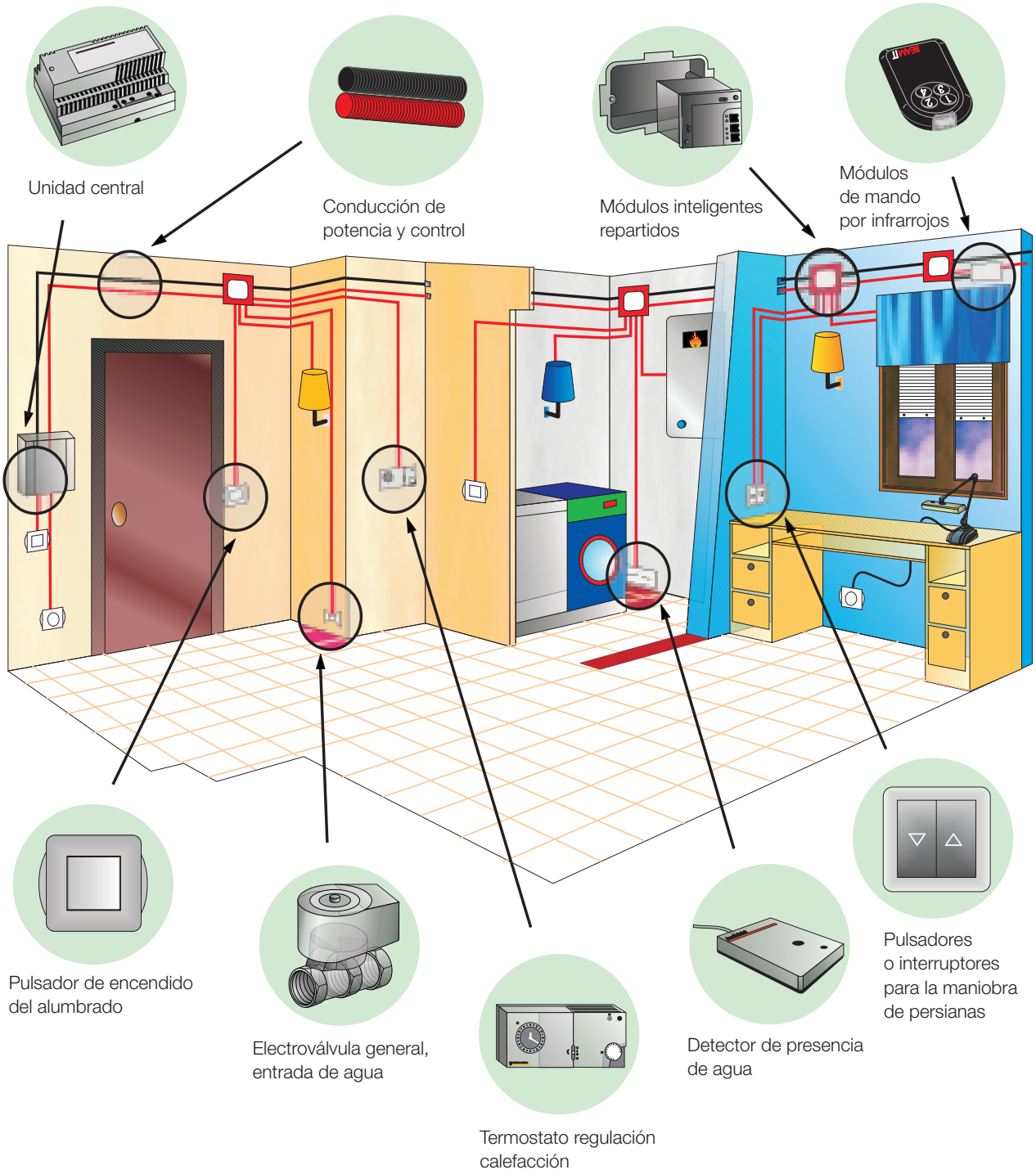


Fig. J19-027: *cuadro de presentación de la instalación de sensores actuadores y unidad central de un sistema amigo.*

19.18.1. Aplicación del sistema en usos domésticos

Vivienda	Aplicaciones	Gamas asociadas
Elementos eléctricos comunes a todos los niveles de aplicación	Protección eléctrica de la vivienda	Gama multi 9 de Merlin Guerin - Interruptores diferenciales ID - Interruptores magnetotérmicos K32 o K60 - Cajas para abonado Pragma Basic
	Alumbrado y tomas de corriente	Gama SM de Eunea Merlin Gerin. - Mecanismos (interruptor, pulsador, etc.) - Tomas de corriente - Tomas TV/FM y telefónicas - Funciones varias (dimmers, detectores de movimiento, etc.)
Nivel de aplicación BASICA	Precableado paralelo a la instalación eléctrica tradicional Regulación calefacción Detección fugas de agua Detección de presencia (encendido iluminación) Encendido/Apagado general iluminación	**Productos asociados** Productos de Eunea Merlin Gerin - 1 Módulo de alimentación *amigo* (ALM-D) - 2 Módulos *amigo* (2S/2E) - Termostato (sm) - Detectores de movimiento (sm) - Sonda fugas de agua **Otros productos** - Electroválvula de agua
Nivel de aplicación ESTANDAR	Precableado paralelo a la instalación eléctrica tradicional Regulación calefacción Detección de fugas de agua Detección de presencia (encendido iluminación) Encendido/Apagado general iluminación Detección de fugas de gas Detección de temperatura (Fuego) Detección de humos Regulación intensidad luminosa (dimmer mando a distancia) Detector de movimiento	**Productos asociados** Productos de Eunea Merlin Gerin - 1 Módulo de alimentación *amigo* (ALM-D) - 4 Módulos *amigo* (2S/2E) - 1 Termostato (sm100 o sm200) - 2 Detectores de movimiento (sm100 o sm200) - 1 Dimmer (Serie IR) - 1 Emisor de infrarrojos (Serie IR) - 1 Sondas fuga de agua - 1 Sondas fugas de gas - 1 Detector iónico de humo - Electroválvula para agua - 1 Electroválvula gas **Otros productos** - 1 Detector de temperatura (fuego) - 1 Detector de llamas (fuego)
Nivel de aplicación ENRIQUECIDO	Precableado paralelo a la instalación eléctrica tradicional Regulación y programación (calefacción/climatización) Detección de fugas de agua Detección de presencia (encendido iluminación) Encendido/Apagado general iluminación Detección de fugas de gas Detección de temperatura (Fuego) Detección de humos Regulación intensidad luminosa (dimmer mando a distancia) Detector de movimiento Activadores de funciones por teléfono Transmisión telefónica de alarmas Activador y desactivador de tomas de corriente Racionalizador de consumo eléctrico	**Productos de Eunea Merlin Gerin** - 1 Módulo de alimentación *amigo* (ALM - D) - 5 Módulos *amigo* (2S/2E) - 1 Módulos *amigo* (2S/2E-C de carril DIN) - 1 Termostato programable (sm200) - 2 Detectores de movimiento (sm) - 1 Dimmer (Serie IR) - 1 Emisor de infrarrojos (Serie IR) - 1 Zumbador acústico (sm) **Productos de Merlin Gerin** - 1 Racionalizador de consumo eléctrico (multi 9/CDS) - 1 Interruptor horario programable (multi 9/IHP) - 1 Electroválvula de agua - 1 Sonda de fugas de agua - 1 Electroválvula de gas - 1 Sonda de fugas de gas - 1 Detector de humos **Otros productos** - 1 Detector de temperatura (fuego) - 1 Transmisor/Receptor telefónico

Tabla J19-028: *aplicaciones del sistema amigo.*

El límite del sistema *amigo* sólo está en la necesidad de la instalación. La versatilidad del sistema y la capacidad creativa del proyectista permiten realizar las instalaciones más sofisticadas presumibles.
El sistema *amigo* se adapta a cualquier necesidad. ¡Sea cual sea! Se puede pasar de una aplicación BASICA a una ENRIQUECIDA de forma fácil y sencilla.
Existen otras muchas aplicaciones para el sistema *amigo*. Tantas como usted desee, simplemente hay que ir añadiendo módulos *amigo* y sus productos complementarios. ¡Así de fácil!

19.19. Aplicación del sistema a las necesidades de confort en el campo del control de la iluminación y del movimiento

■ El confort puede ser un bien o una necesidad en función de las posibilidades físicas y psíquicas de los seres humanos que lo deben utilizar.
■ El confort en una vivienda está destinado a la familia que la habita desde los seres de corta edad hasta los de edad más avanzada, para los cuales puede ser una necesidad.
■ El control de la iluminación y el movimiento pueden llegar a ser una cuestión de ahorro energético al ajustar el consumo a la justa energía necesaria tanto en intensidad como en tiempo.
■ El control de la iluminación y el movimiento pueden llegar a derivar en una acción de protección (en carácter preventivo):
□ La simulación de presencia encendiendo luces.
□ El encendido del alumbrado a la presencia de una persona.
□ El cierre de las persianas y la recogida de los toldos al detectar una tormenta por medio de un anemómetro.
□ El riego de las plantas al detectar una falta de humedad (sequía).
Estos sistemas de control y actuación, hasta hoy, han sido objeto de circuitos sofisticados que comportaban costes elevados, tanto de instalación como de mantenimiento.
Hoy, con el sistema *amigo* podemos llegar a un grado de confort compatible con el nivel medio de renta per cápita de nuestra sociedad. Hoy en España podemos incorporar un sistema *amigo* a cualquier instalación de grado medio.

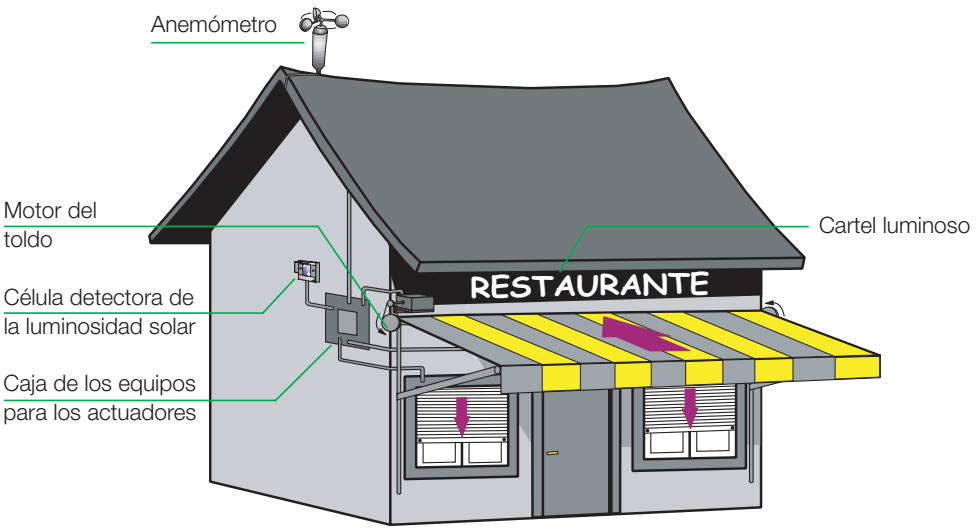


Fig. J19-029: *ejemplo de utilización del sistema amigo en alumbrado y confort.*

Ejemplos de aplicaciones de la aparamenta electrónica

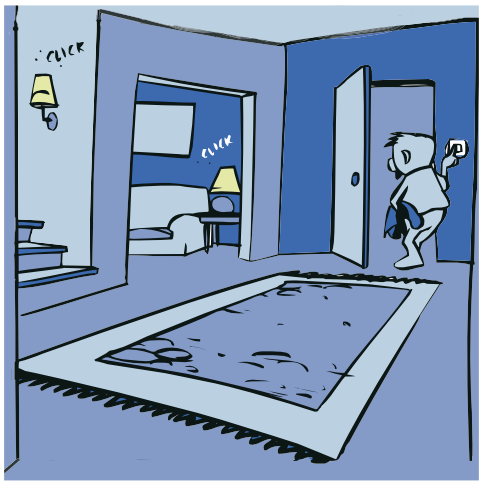
Algunas aplicaciones de la aparamenta electrónica y capítulo en que se desarrolla	Se desarrolla en apartado	Pág. n.°
Aplicaciones relacionadas con la iluminación	**19.19.1.**	**J/871**
Apagar todas las luces de una vivienda		J/871
Regular la intensidad de un punto de luz desde un pulsador		J/872
Regular la intensidad de un punto de luz desde un mando a distancia IR (infrarrojo)		J/873
Encender un punto de luz al detectar un movimiento		J/874
Apagar o encender todas las luces de una zona de la vivienda		J/875
Encender un punto de luz que indique que se está pulsando el timbre de la vivienda		J/876
Encender y apagar un punto de luz llamando por teléfono		J/877
Apagar o encender todas las luces de la vivienda a partir de una hora determinada		J/878
Encender un punto de luz durante un tiempo determinado		J/879
Encender un punto de luz llamando por teléfono para simular presencia	19.19.5.	J/918
Encender un punto de luz al anochecer	19.19.2.	J/883
Aplicaciones relacionadas con la calefacción	**19.19.3.**	**J/887**
Encender y apagar la calefacción localmente		J/887
Señalizar el estado de la calefacción con un piloto en el cuadro de la vivienda		J/888
Encender la calefacción en un horario prefijado		J/889
Encender y apagar la calefacción de una zona de la vivienda		J/890
Regular la calefación en función de las temperatura interna y externa de la vivienda		J/891
Activar el sistema de calefacción por suelo radiante por medio de termostatos de ambiente		J/892
Encender y apagar la calefacción por teléfono		J/893
Aplicaciones relacionadas con las alarmas técnicas	**19.19.4.**	**J/894**
Detectar fugas de agua y cortar el suministro		J/902
Detectar fugas de gas y cortar el suministro		J/903
Aplicaciones relacionadas con la protección de bienes y personas	**19.19.5.**	**J/904**
Detectar fuego y cortar el suministro de gas		J/914
Detectar humos, cortar el gas y la electricidad		J/913
Detectar monóxido de carbono (CO) y conectar los sistemas de ventilación		J/915
Detectar movimiento y activar una alarma interior		J/917
Anular una toma de corriente al accionar un pulsador		J/921
Generar una llamada de alerta médica con un mando a distancia		J/919
Aplicaciones relacionadas con el confort	**19.19.2.**	**J/880**
Subir y bajar cada persiana y/o toldo motorizado desde un pulsador		J/880
Bajar o subir todas las persianas de la vivienda desde un pulsador		J/881
Bajar o subir todas las persianas de una zona de la vivienda a partir de una hora determinada		J/882
Poner en marcha un electrodoméstico llamando por teléfono		J/884
Recoger los toldos en caso de viento de fuerte intensidad		J/885
Aplicaciones relacionadas con el ahorro energético	**19.19.6.**	**J/922**
Desconectar electrodomésticos no prioritarios al acercarse al consumo máximo		J/922
Encender un electrodoméstico o activar la carga de acumuladores eléctricos de calor en horas de tarifa nocturna		J/923
Activar el sistema de calefacción de agua caliente sanitaria (ACS)		J/924

Tabla J19-030: *aplicaciones de la aparamenta electrónica amigo.*

19.19.1. Aplicaciones relacionadas con la iluminación

En los capítulos J7, página J1255, y J20, página J1927, se encuentran todas las características propias de las fuentes y los circuitos para el alumbrado, así como la aparamenta que se acopla al sistema amigo para el tratamiento del alumbrado.
En este capítulo J19 se exponen algunas de las posibilidades de tratamiento de circuitos de alumbrado del sistema amigo.

Apagar todas las luces de una vivienda:



Descripción
Al accionar un pulsador situado cerca de la entrada de la vivienda, o bien en la puerta del garaje, se apagan todas las luces de la casa.
Según el montaje escogido, el reencendido sólo es posible si antes se acciona un pulsador de rearme.
Beneficios:
■ No es necesario revisar todas las luces antes de abandonar la casa para comprobar si alguna ha quedado encendida.
■ Evitamos dejar luces encendidas con el consiguiente derroche energético.

J
19

Esquema de conexionado:

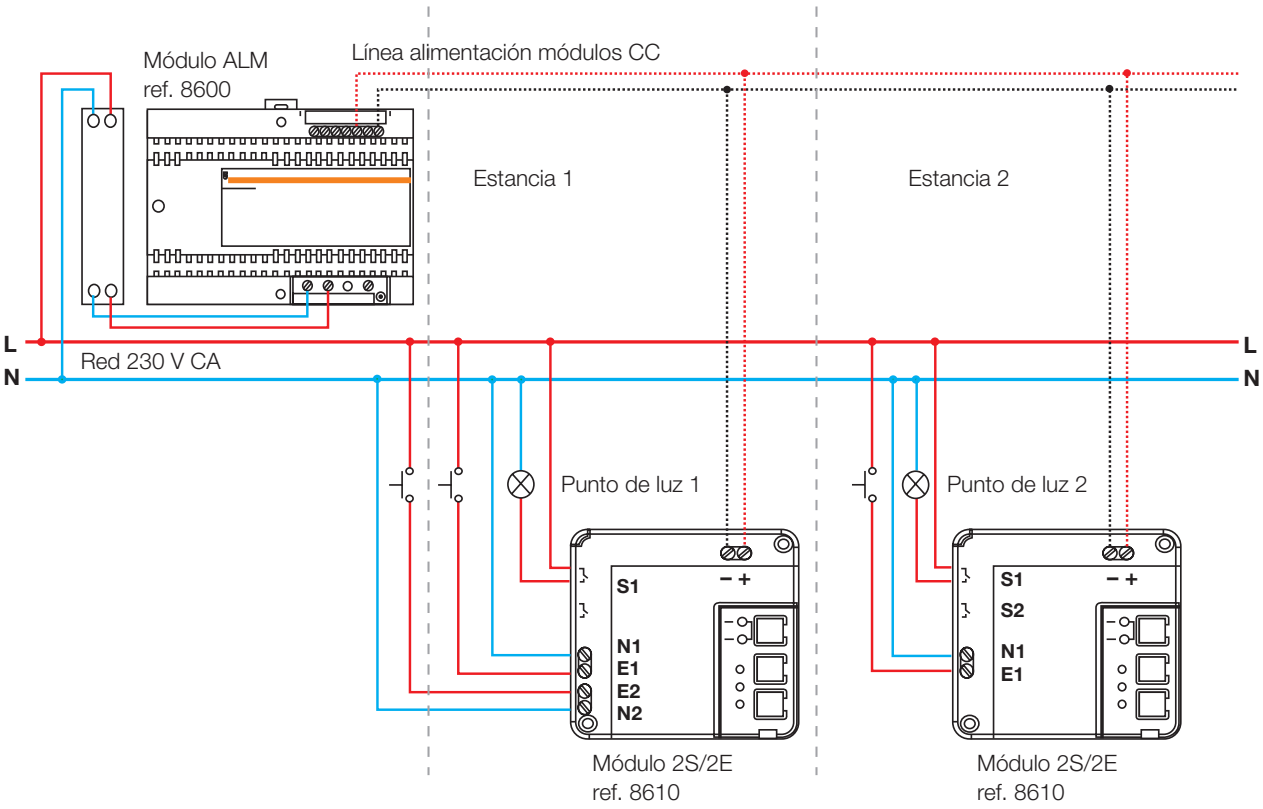
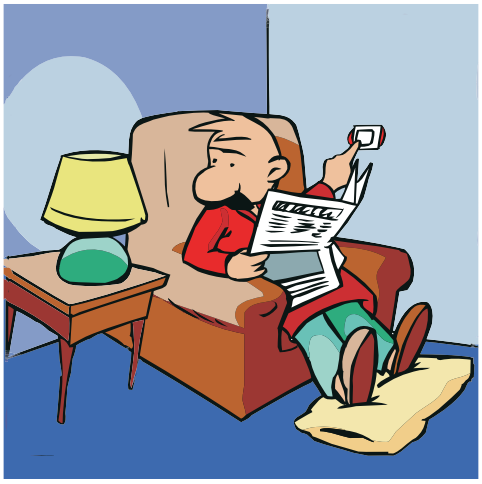


Fig. J19-031: *esquema de conexionado de un pulsador o interruptor para el apagado de todo el alumbrado de una vivienda.*

Regular la intensidad de un punto de luz desde un pulsador:



Descripción

Al accionar un pulsador regulamos la intensidad del punto de luz que se haya determinado, como por ejemplo un pie de lectura del salón, permitiendo de esta forma adaptar la intensidad de luz al uso que se necesite.

Beneficios:

■ Adecuamos la intensidad de luz a las diferentes necesidades de cada momento del día: lectura, luz de ambiente, luz general, etc.

■ La luz empleada, y por tanto la potencia consumida, es la justa necesaria sin derrochar por iluminación innecesaria.

Esquema de conexionado:

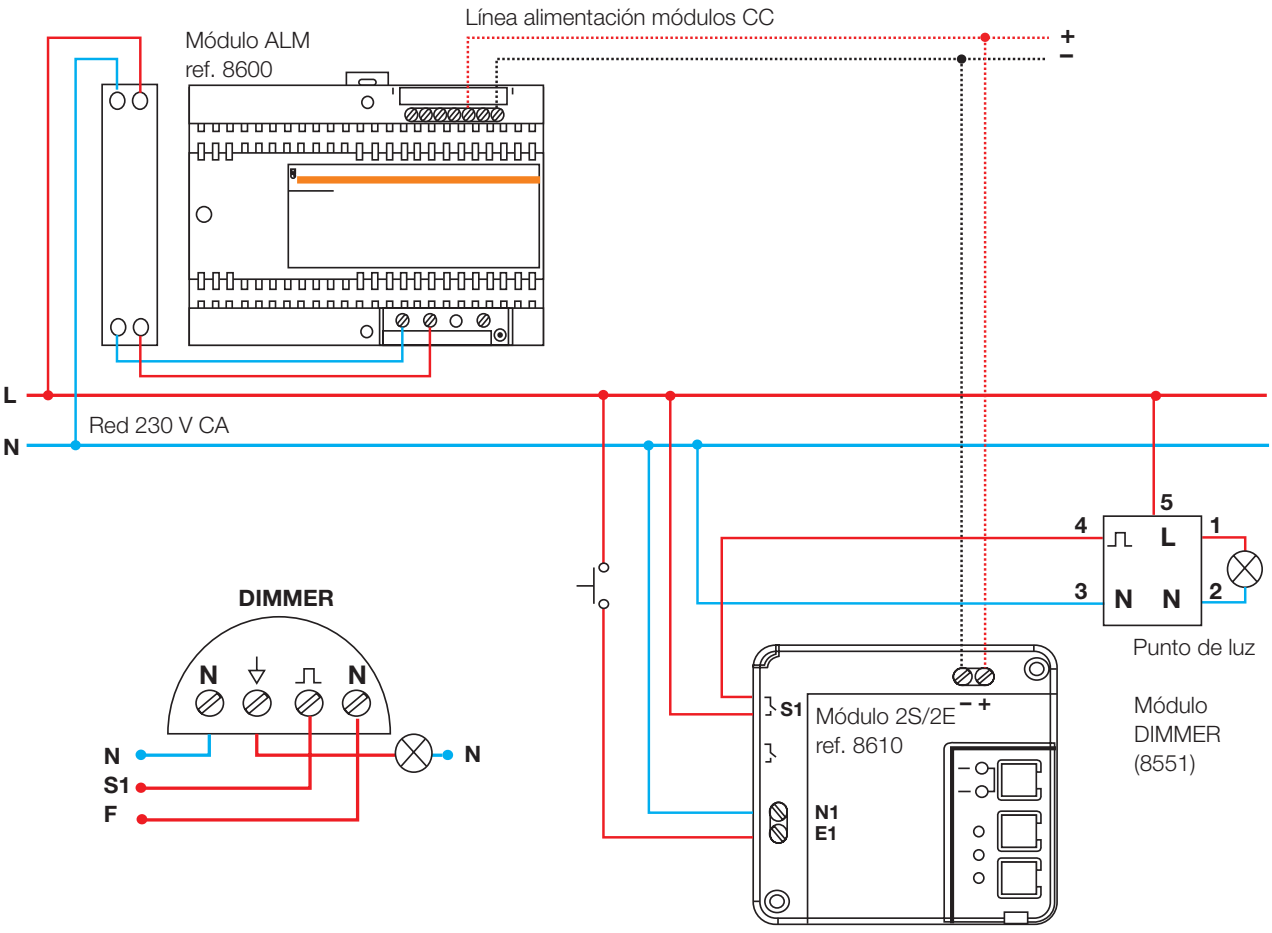
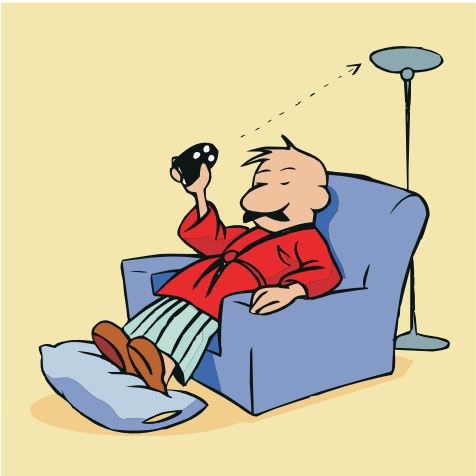


Fig. J19-032: *esquema de regulación de la intensidad de un punto de luz desde un pulsador.*

Regular la intensidad de un punto de luz desde un mando a distancia IR (infrarrojo):



Descripción

Mediante un mando a distancia infrarrojo regulamos la intensidad del punto de luz que se haya determinado, como por ejemplo un plafón halógeno de techo, permitiendo de esta forma adaptar la intensidad luminosa del punto de luz al uso que se requiera.

Beneficios:

■ Adecuamos la intensidad de luz a las necesidades de cada momento del día: lectura, luz de ambiente, luz general, sin tener que manipular físicamente el interruptor del punto de luz, y a distancia, sin necesidad de moverse.

■ La luz empleada, y por tanto la potencia consumida, es la justa necesaria sin derrochar por iluminación innecesaria.

Esquema de conexionado

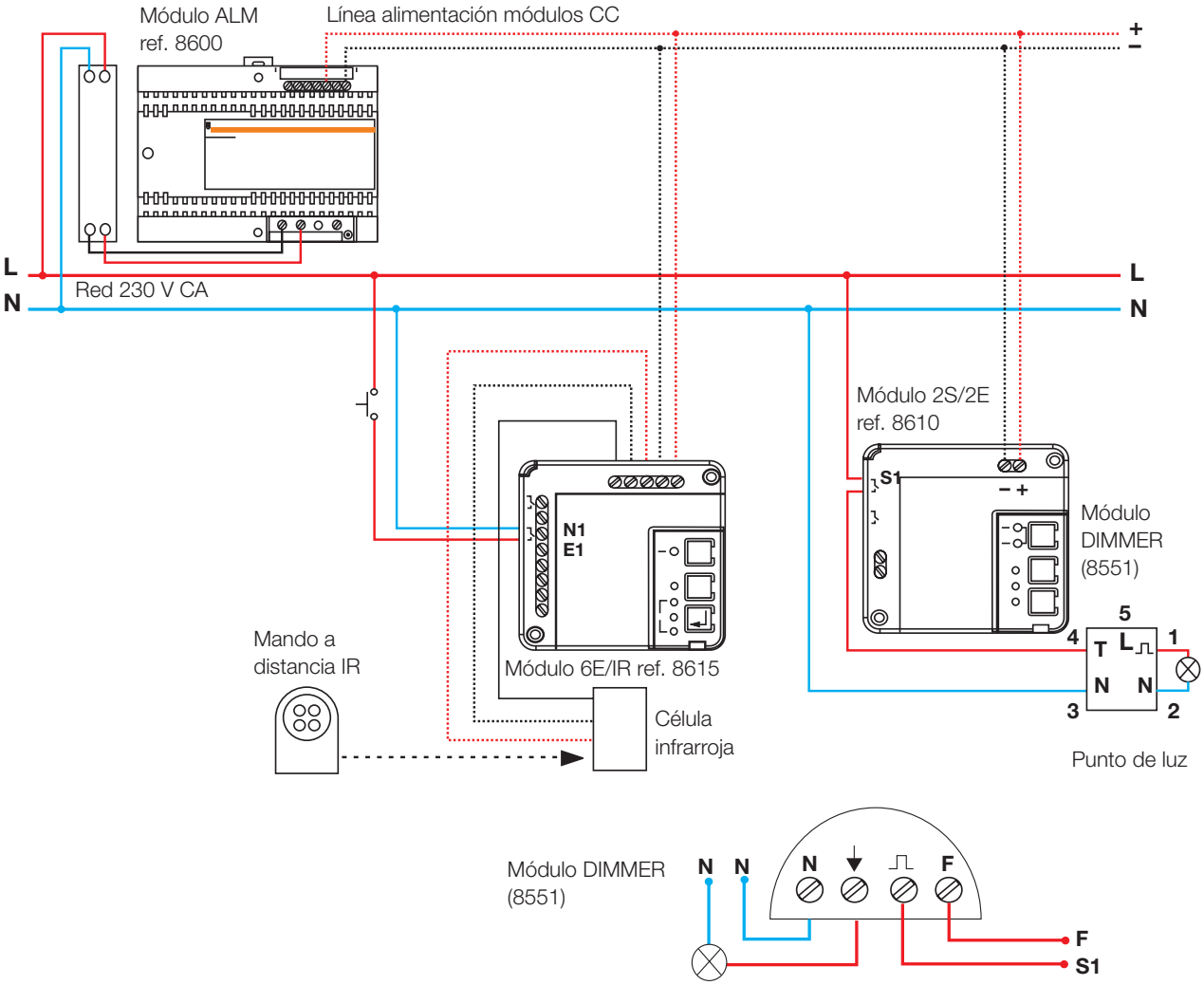


Fig. J19-033: *esquema de regulación de un punto de luz a través de un mando a distancia IR (infrarrojos).*

Encender un punto de luz al detectar un movimiento:



Descripción

Al activarse un detector de presencia ante el movimiento de una persona, por ejemplo a la entrada de una vivienda o en zonas de paso (pasillos y distribuidores), se enciende el punto de luz que se determine, como por ejemplo el punto de luz del recibidor y opcionalmente un pasillo o un distribuidor. Al dejar de detectarse presencia, la luz o luces se apagan.

Beneficios:

■ Se elimina la necesidad de encender la luz en lugares de paso frecuente como pasillos y escaleras de una vivienda.

■ Encendemos la luz que se determine solamente cuando es necesario, economizando en su empleo.

Esquema de conexionado:

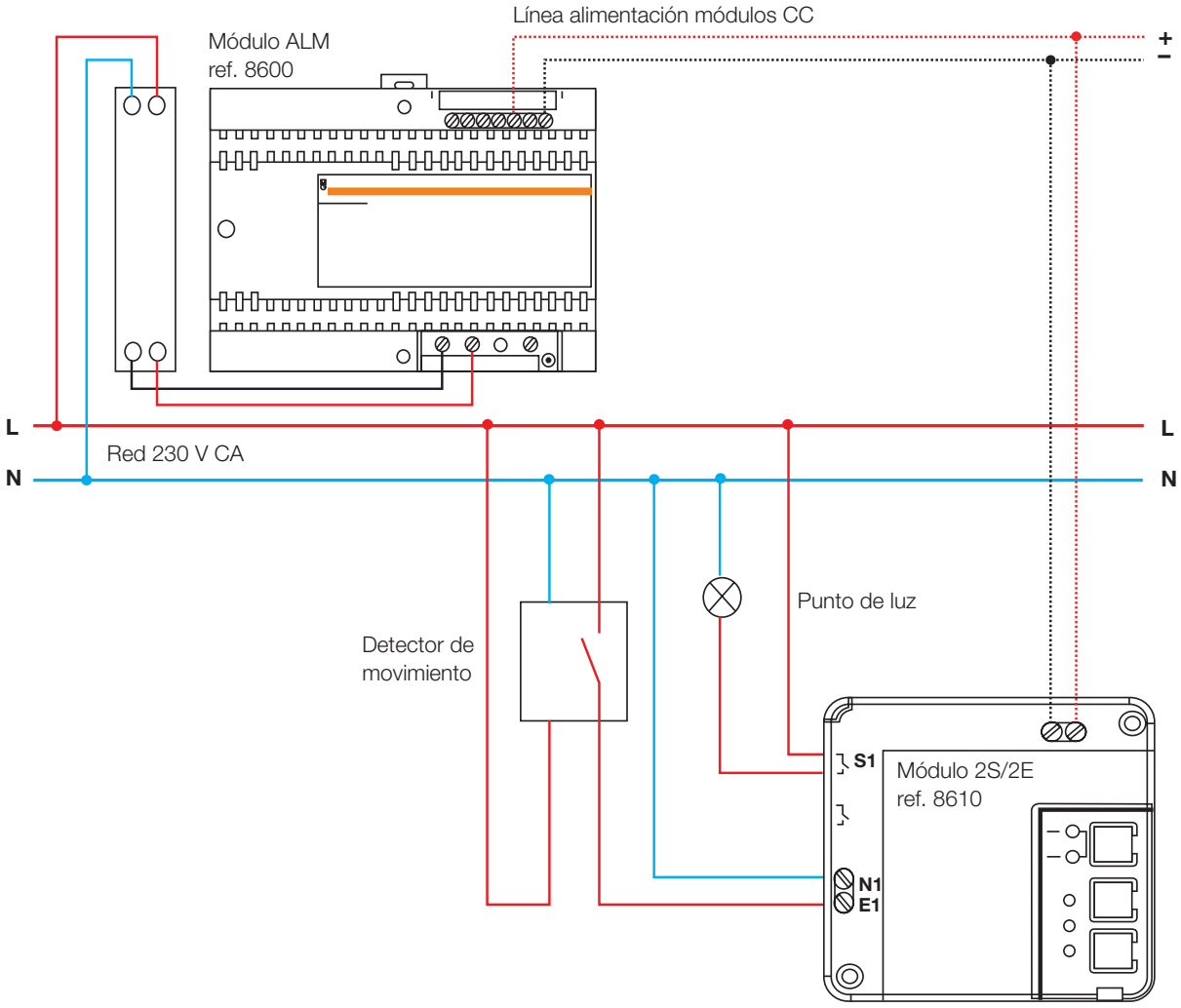


Fig. J19-034: *esquema para encender un punto de luz al detectar un movimiento.*

Apagar o encender todas las luces de una zona de vivienda:



Descripción

Al accionar un pulsador determinado, situado por ejemplo en un pasillo de la vivienda, se apagan todas las luces de una zona determinada, como por ejemplo cocina, baños, pasillos y terrazas, eliminando de esta forma la necesidad de ir apagando estas luces una a una.

Beneficios:

■ No es necesario apagar las luces de la zona “día” de la vivienda (cocina, comedor y zonas de paso) una por una al llegar cierta hora de la noche, ya que esta función se puede realizar desde un punto.

■ Evitamos dejar luces encendidas por la noche con el consiguiente derroche energético.

Esquema de conexionado:

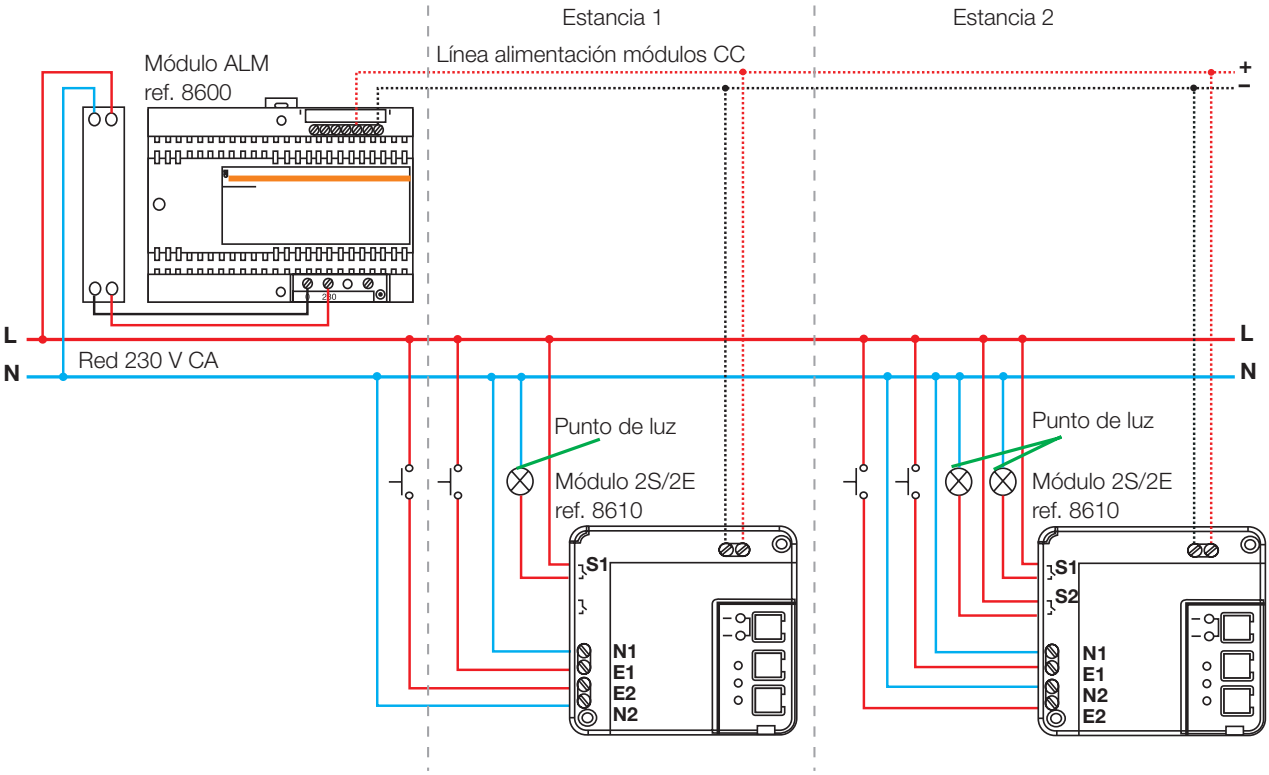


Fig. J19-035: *esquema de un circuito para apagar o encender todas las luces de un sector de la vivienda.*

Encender un punto de luz que indique que están pulsando el timbre de la vivienda:



Descripción

Al pulsar el timbre de entrada de la vivienda, simultáneamente enciende la luz que se determine mientras dure la acción sobre el timbre. De esta forma las personas con problemas auditivos pueden saber cuándo quiere acceder alguien a la vivienda.

Beneficios

Se hace más accesible a personas con discapacidades auditivas la permanencia en su propia vivienda, sin la necesidad de la ayuda de terceras personas.

Esquema de conexionado:

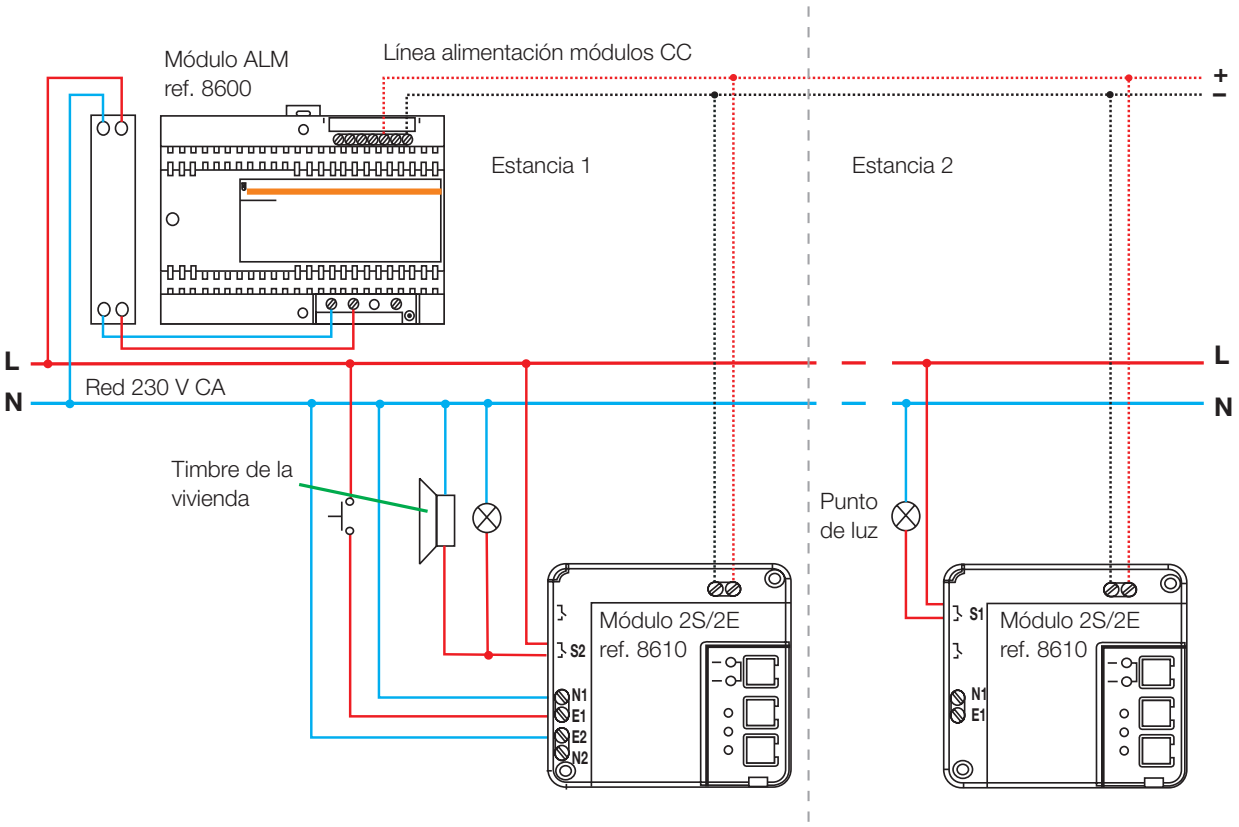
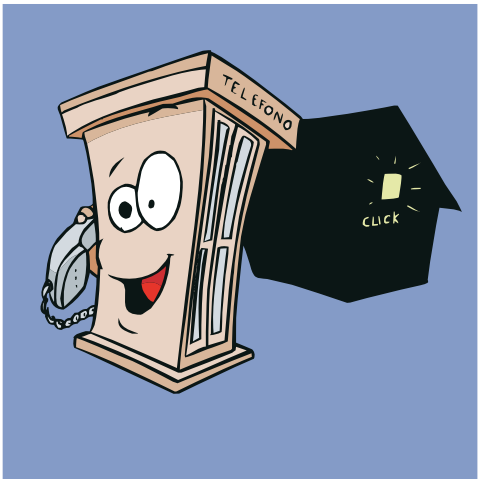


Fig. J19-036: *esquema para la conexión de un punto de luz que indique que se está pulsando el timbre de la vivienda.*

Encender y apagar un punto de luz llamando por teléfono:



Descripción

Realizando una llamada telefónica al número propio de la vivienda, un módulo telefónico pide que se introduzca una clave mediante el teclado del teléfono, el módulo comprueba la validez de esta clave y en caso afirmativo se enciende o se apaga la luz o las luces que se hayan determinado, como por ejemplo un balcón o una terraza.

Beneficios:

■ Se puede simular la presencia de personas en la vivienda actuando como medida disuasoria ante intentos de robo. Además, esta simulación es totalmente aleatoria ya que se produce en el momento en que llamamos.

■ Durante el tiempo que dura la llamada podemos elegir tanto encender como apagar los puntos de luz, de esta forma si en la misma llamada encendemos y apagamos la luz, economizamos en el tiempo de encendido de la luz.

Esquema de conexionado:

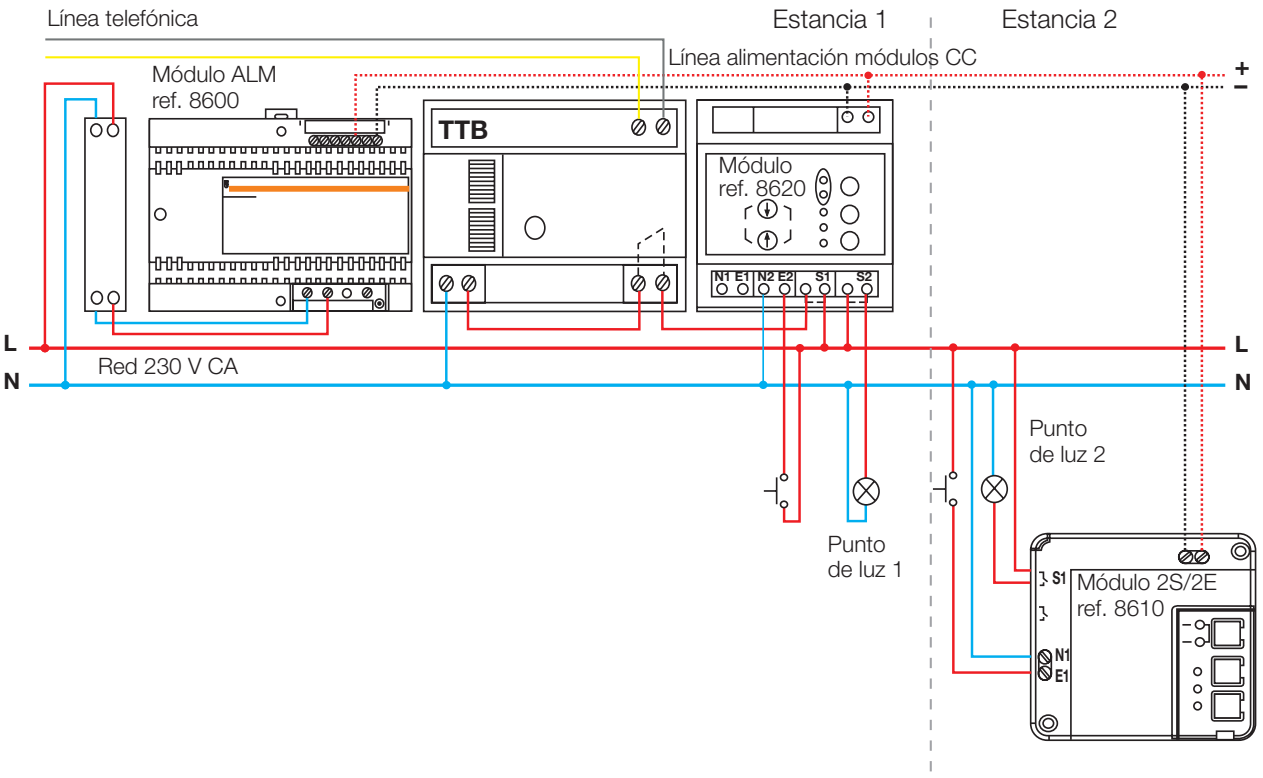
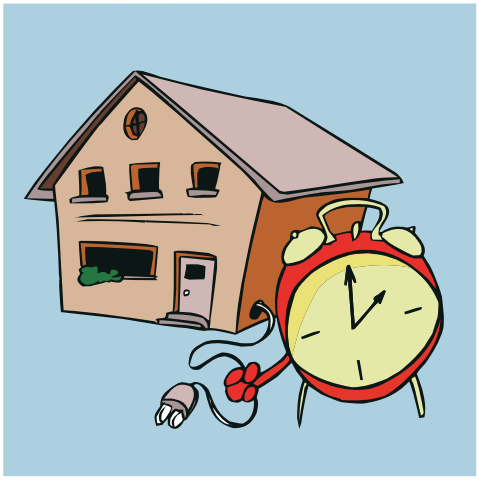


Fig. J19-037: *esquema para el encendido y apagado de un punto de luz a través de la línea telefónica.*

Apagar o encender todas las luces de la vivienda a partir de una hora determinada:



Descripción

A partir de una hora determinada, que se consigna en un interruptor horario programable, se apagan todas las luces que se determinen. Así por ejemplo en viviendas de más de una planta podemos hacer un apagado de las luces de la planta baja, destinada a “uso de día”, a partir de la hora que se haya consignado, y a la inversa con la “planta dormitorio”.

Beneficios:

■ No es necesario apagar las luces de la entrada de la vivienda, por ejemplo al llegar ciertas horas de la noche, ya que esta función queda automatizada.

■ Evitamos dejar luces encendidas por la noche por descuido con el consiguiente derroche energético.

Esquema de conexionado:

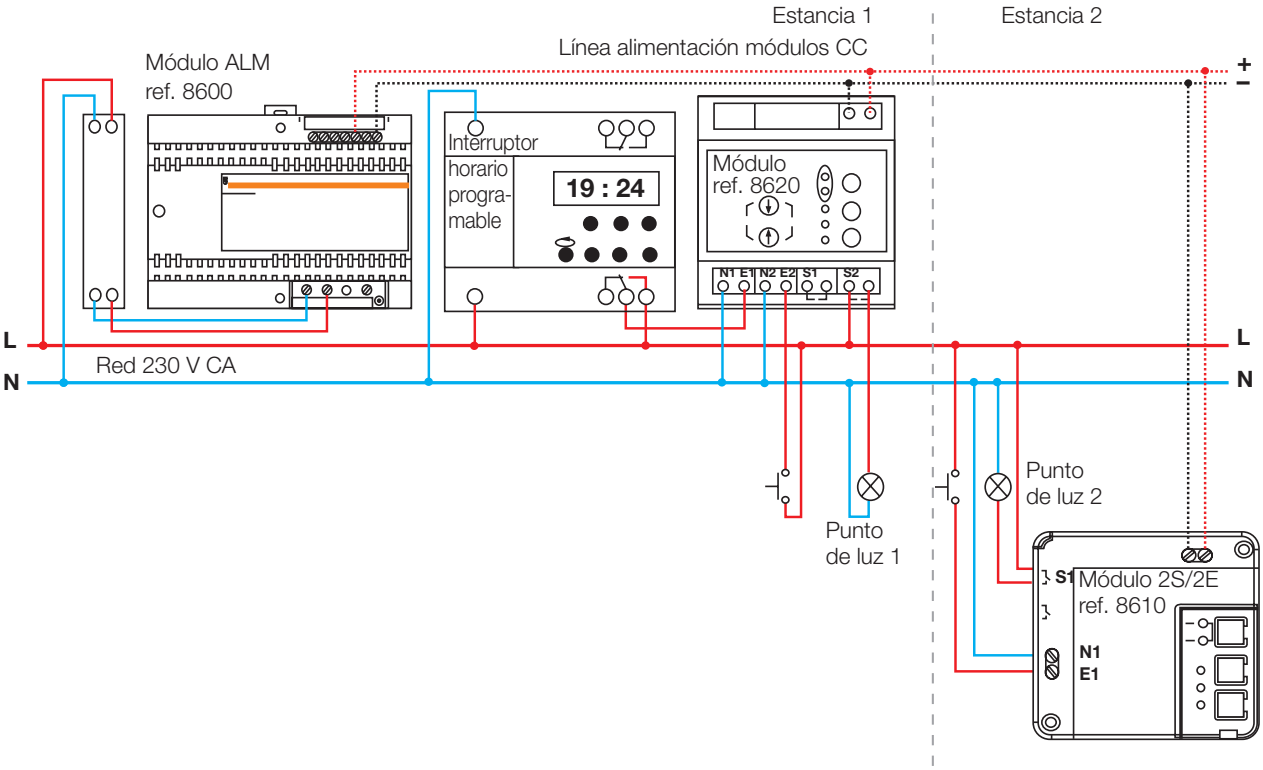
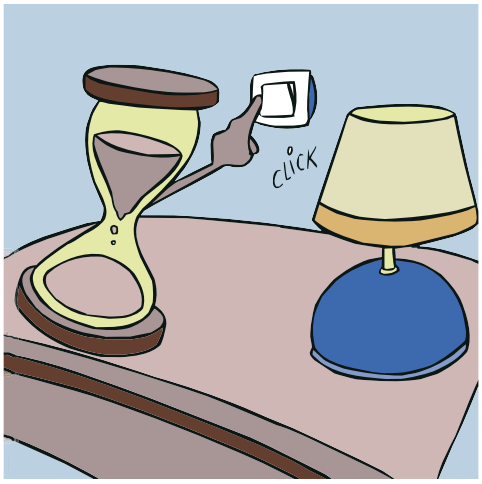


Fig. J19-038: *esquema de conexionado para la función de apagar todas las luces de una vivienda a partir de una hora determinada.*

Encender un punto de luz durante un tiempo determinado:



Descripción

Al accionar un pulsador situado en la proximidad de la entrada de la vivienda, como por ejemplo al lado de la puerta de salida a la calle, la luz que ilumina el recibidor y opcionalmente un pasillo o un distribuidor se ilumina durante un tiempo determinado, que viene marcado por un minutero de escalera.

Beneficios

Se elimina la necesidad de apagar la luz de lugares de paso poco frecuentes como la entrada a una vivienda. Evitamos dejar las luces de zonas de paso poco frecuentes encendidas por descuido. Además, estas luces se encienden solamente el tiempo necesario economizando en su empleo.

Esquema de conexionado:

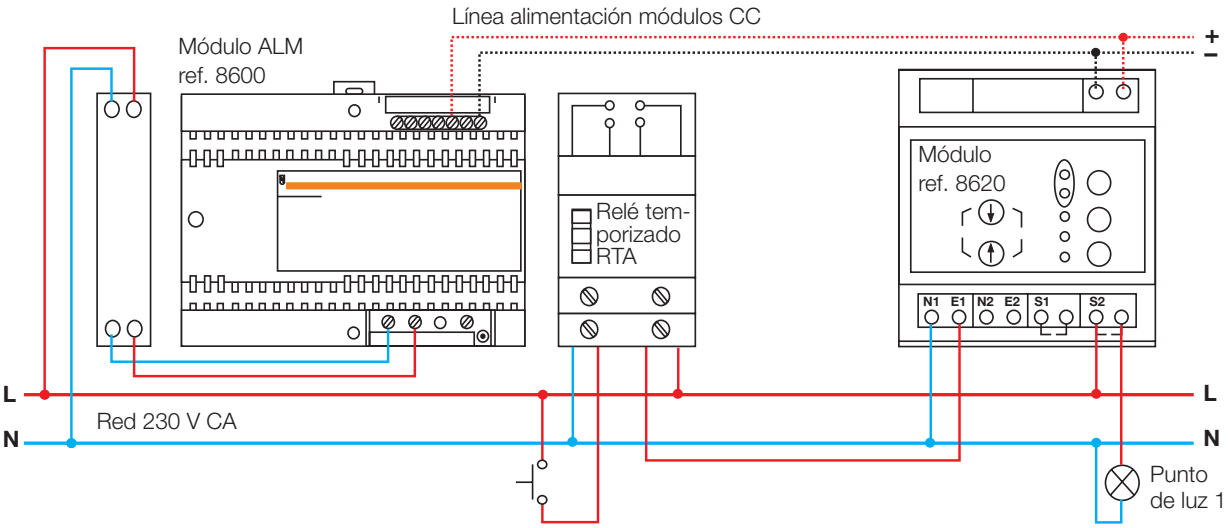


Fig. J19-039: *esquema de conexionado para el encendido de un punto de luz durante un tiempo determinado.*

19.19.2. Aplicaciones relacionadas con el confort

En el capítulo J5, página J\|149, se encuentran todas las características propias de la aparamenta para el telemando, en el capítulo J10, página J\|545, la aparamenta para el control del movimiento, así como la aparamenta que puede acoplarse al sistema amigo para el tratamiento del alumbrado y el confort.
A continuación se desarrollan algunas de las posibilidades de tratamiento de circuitos para el confort del sistema amigo.

Subir y bajar cada persiana y/o toldo motorizado desde un pulsador:



Descripción
Mediante un doble pulsador de subida y bajada de persianas automatizamos este proceso en persianas o toldos que dispongan de un motor para la subida y/o bajada. Además, al configurar el sistema en "modo persianas", con el mismo pulsador podemos hacer que el movimiento de subida y/o bajada sea de forma mantenida o impulsional.

Beneficios:

- Automatizamos el proceso de subir y bajar persianas y/o toldos, evitando tener que realizarlo manualmente.
- En el caso de personas con discapacidades físicas, éstas no dependen de terceras personas ya que con sólo un pulsador pueden subir o bajar persianas a voluntad, acción que generalmente requiere un cierto esfuerzo físico.

Esquema de conexionado:

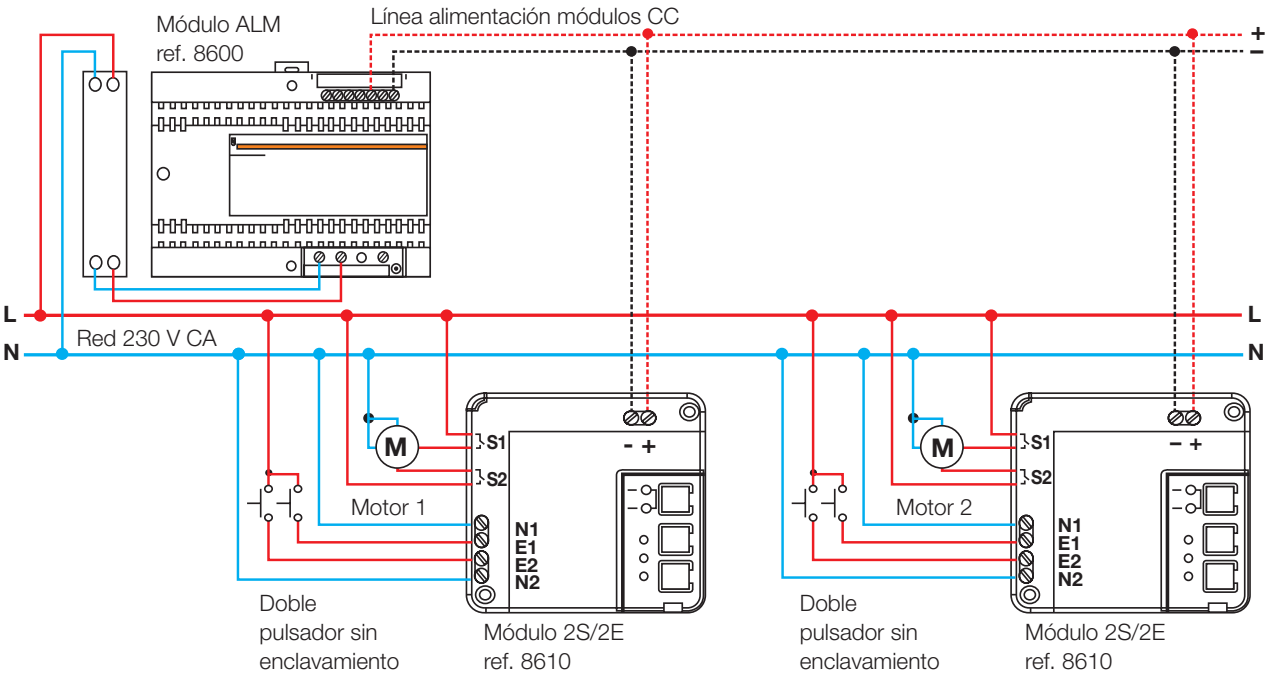
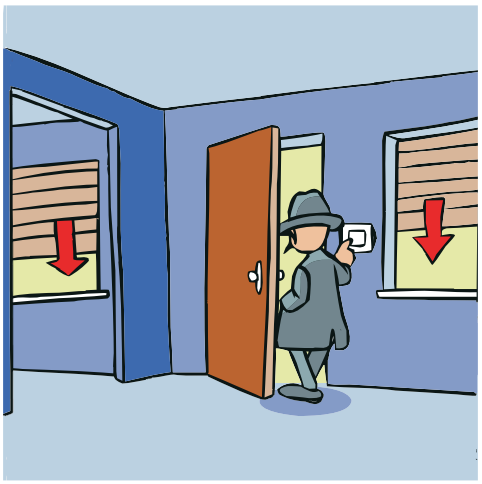


Fig. J19-040: *esquema de conexionado para subir o bajar cada persiana y/o toldo motorizado desde un pulsador.*

Bajar o subir todas las persianas de la vivienda desde un pulsador:



Descripción

Al accionar un pulsador situado en el punto de la vivienda que se determine, se realiza una bajada general de todas las persianas de la vivienda que se quieran, o bien de los toldos de las terrazas. Además, si se quiere volver a subir una persiana no es necesario accionar ningún pulsador de desenclavamiento.

Beneficios:

■ No es necesario revisar todas las persianas antes de abandonar la vivienda para comprobar si alguna ha quedado subida.

■ Evitamos dejar persianas subidas por descuido, con el consiguiente derroche en aislamiento térmico.

Esquema del circuito:

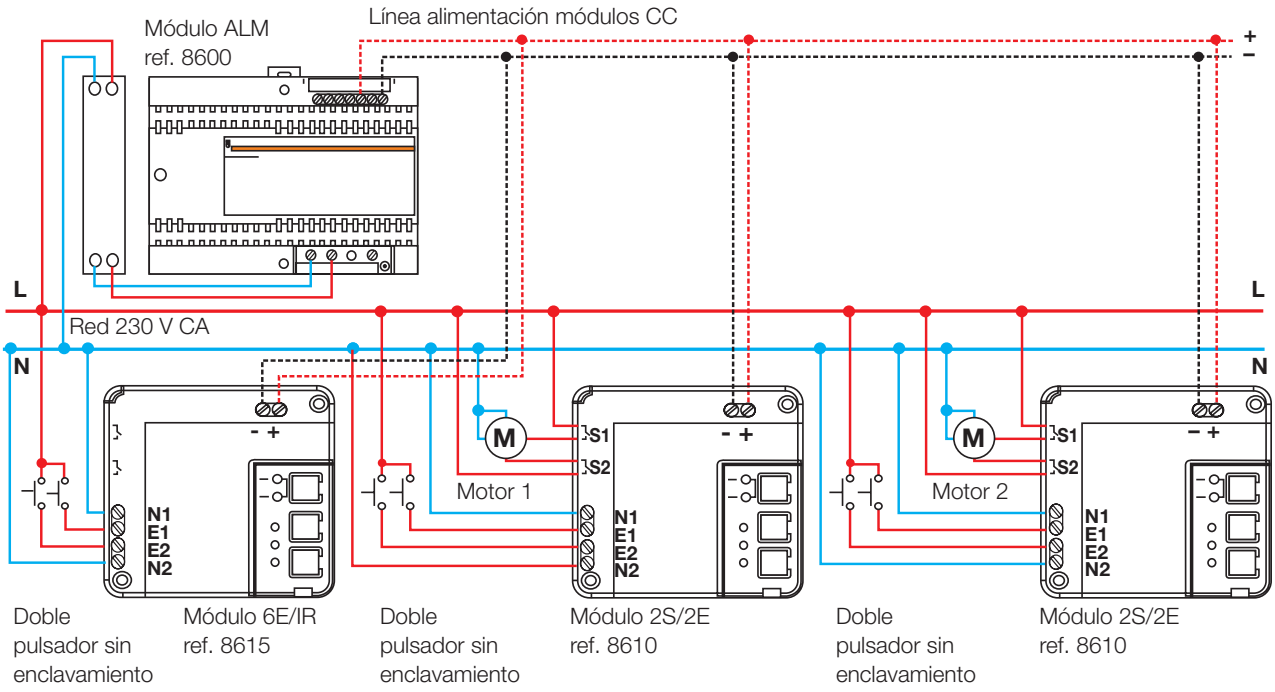


Fig. J19-041: *esquema de conexionado de un movimiento de subir y bajar todas las persianas o toldos motorizados de una vivienda desde un pulsador.*

Bajar o subir todas las persianas de una zona de la vivienda a partir de una hora determinada:

Descripción

Con esta aplicación podemos, mediante el uso de un interruptor horario programable, bajar o subir las persianas y/o toldos motorizados que se deseen, como por ejemplo las persianas de todos los dormitorios.

Beneficios:

■ Tanto en el caso de tener calefacción centralizada como de no tenerla, esta aplicación supone un ahorro ya que en ambos casos se mantiene mejor la temperatura que tiene la vivienda perdiéndose menos grados de temperatura ambiente, y siendo menor el coste para llevar la temperatura hasta el nivel de confort.

■ Nos ahorramos la acción física de bajar las persianas y/o recoger los toldos ya que esta función se realizará automáticamente, aun cuando nosotros no nos encontremos en la vivienda.

Esquema del circuito:

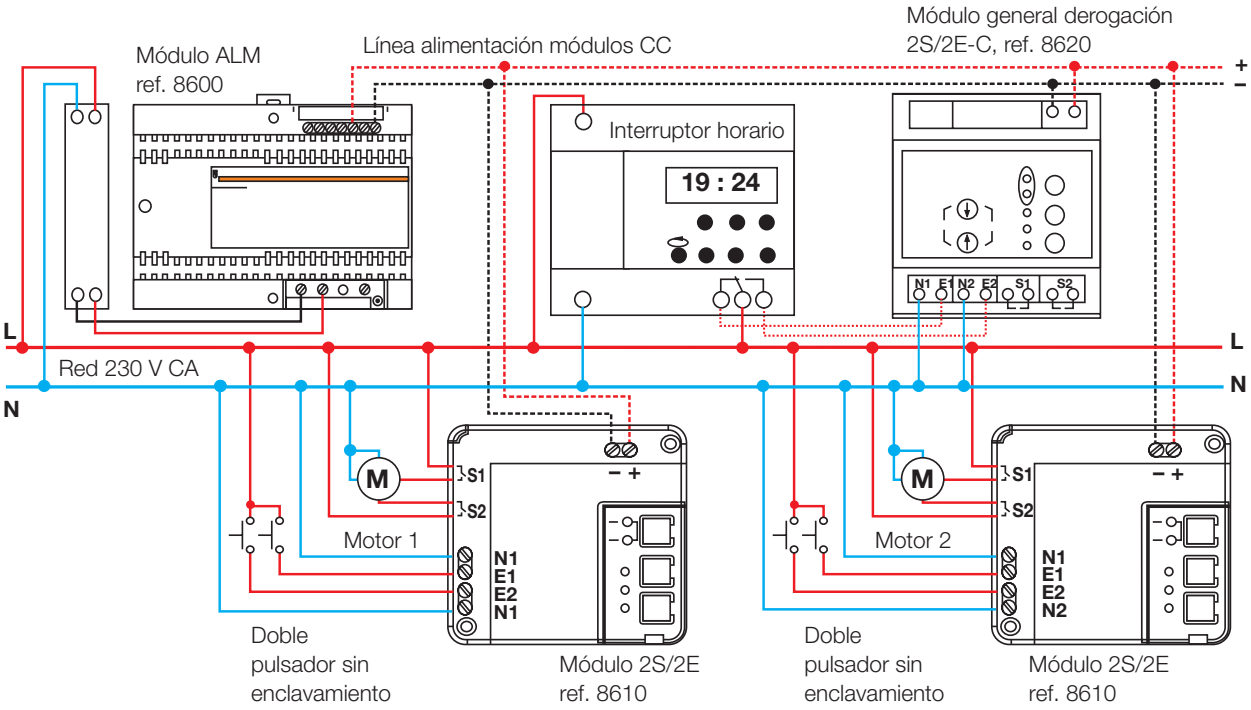
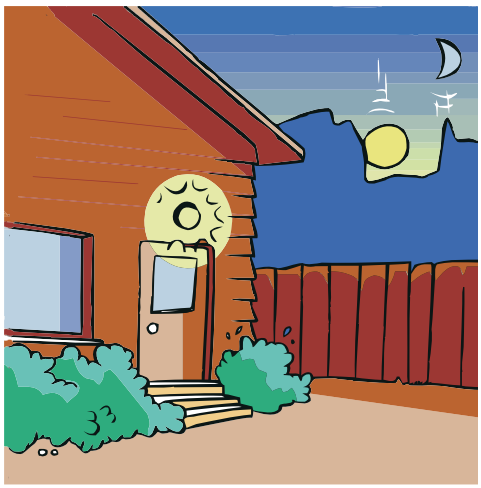


Fig. J19-042: *esquema de conexionado de un movimiento de subir y bajar todas las persianas o toldos motorizados de una vivienda desde un interruptor horario programable.*

Encender un punto de luz al anochecer:



Descripción

Al activarse un detector crepuscular ante una bajada de la intensidad de luz exterior, al anochecer, se enciende el punto de luz que se determine, como por ejemplo la luz que ilumina el porche de la vivienda y opcionalmente una terraza. Al volver a ser la intensidad de luz exterior la normal, la luz o luces determinadas se apagan.

Beneficios:

■ Se elimina la necesidad de encender la luz de lugares de paso poco frecuente al anochecer cuando la luz natural es insuficiente.

■ Encendemos la luz que se haya seleccionado solamente cuando es necesario, economizando en el uso.

Esquema del circuito:

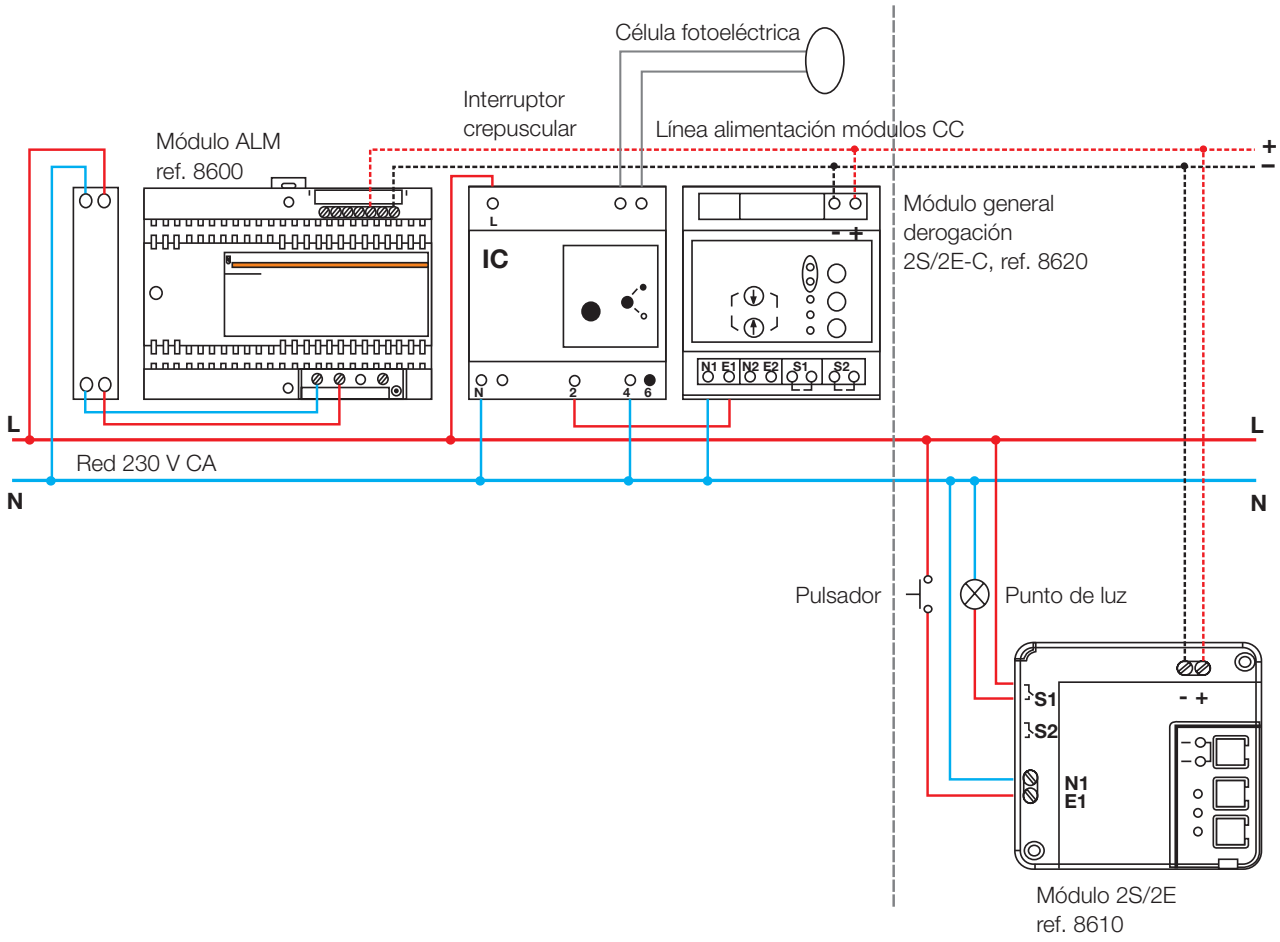
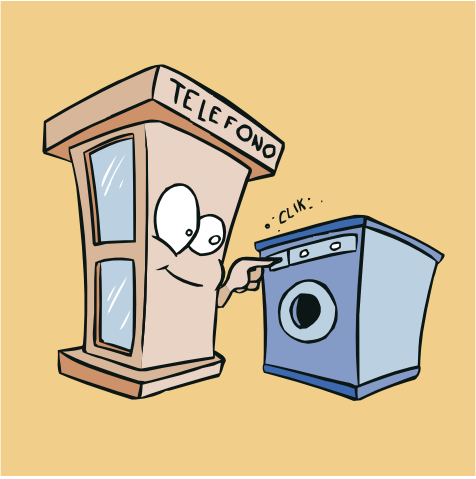


Fig. J19-043: *esquema de conexionado de un punto de luz al anochecer.*

Poner en marcha un electrodoméstico llamando por teléfono:



Descripción

Mediante una llamada telefónica podemos poner en marcha el electrodoméstico que se determine, como por ejemplo una lavadora. Este electrodoméstico lo habremos dejado conectado a la base de enchufe correspondiente y mediante una llamada telefónica lo encenderemos. Esta aplicación sólo funciona en electrodomésticos que no dispongan del modo “stand-by”, ya que por regla general en éstos es necesaria la acción manual sobre un mando a distancia.

Beneficios:

■ Al encender un electrodoméstico mediante una llamada telefónica, podemos avanzar tareas domésticas tales como preparar el lavado de la ropa o de la vajilla antes de llegar a la vivienda, con el consiguiente ahorro de tiempo.

■ En el caso de tener tarifas reducidas, podemos aprovechar estas horas de tarifa reducida para activar electrodomésticos de gran consumo, aun cuando no estemos en la vivienda, con el consiguiente ahorro de energía eléctrica.

Esquema del circuito:

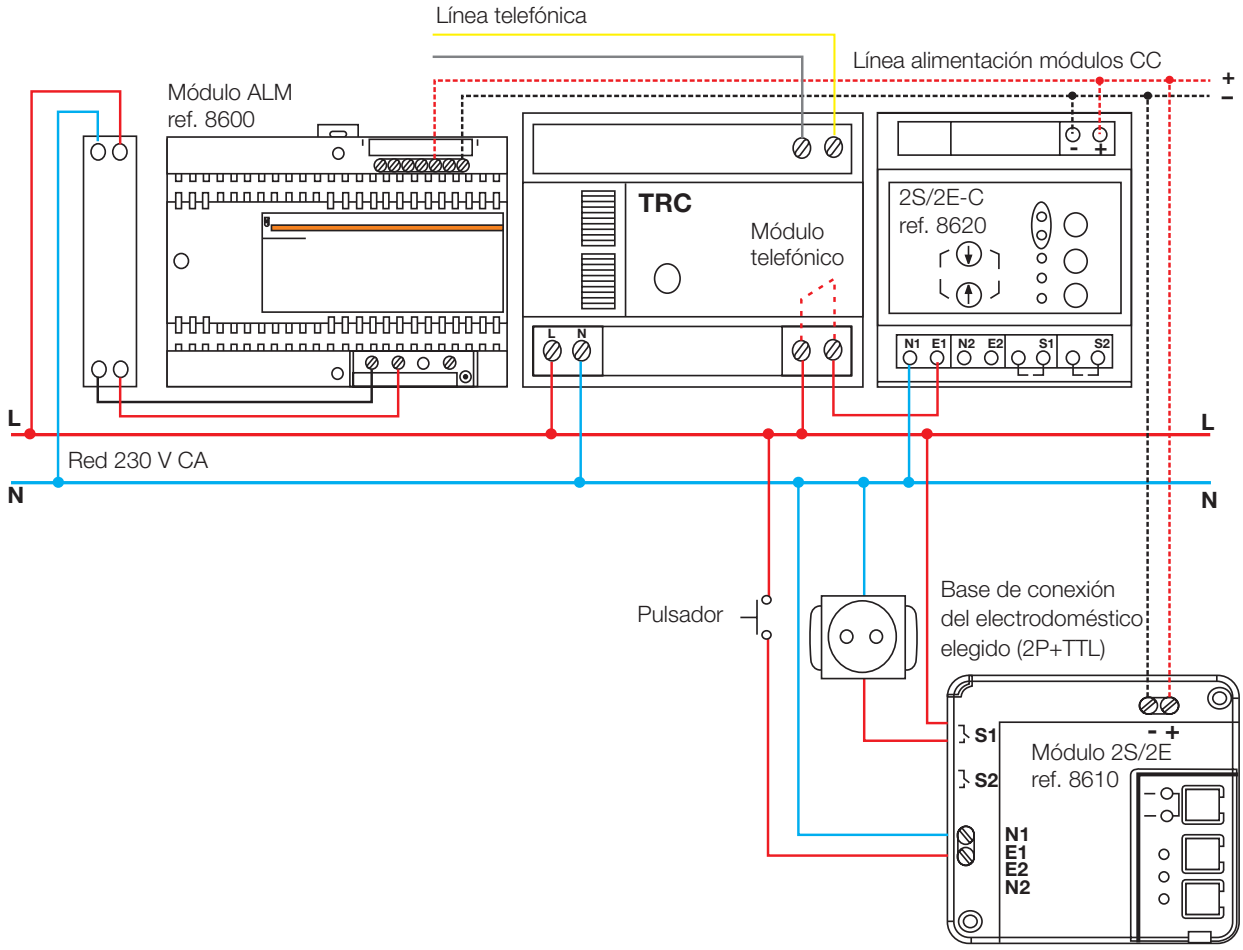


Fig. J19-044: *esquema de conexionado de la puesta en marcha de un electrodoméstico por vía telefónica.*

Recoger los toldos en caso de viento de fuerte intensidad:

Descripción

En caso de hacer un fuerte viento, medido a través de un anemómetro instalado en el exterior de la vivienda, los toldos que se quieran se recogerán automáticamente para prevenir roturas o desgajes de los mismos.
La recuperación de los toldos a su posición original se realiza de forma manual a través de un pulsador determinado, de forma que sea el usuario el que realice esta función.

Beneficios:

■ El sistema actúa inteligentemente recogiendo los toldos que se hayan configurado si hace mucho viento y de esta forma evitamos que se rompan o que se desgajen.
■ Esta función se realiza aun cuando no estemos físicamente en la vivienda, de forma que ante ausencias prolongadas no es necesario recoger los toldos al marchar.

Esquema del circuito:

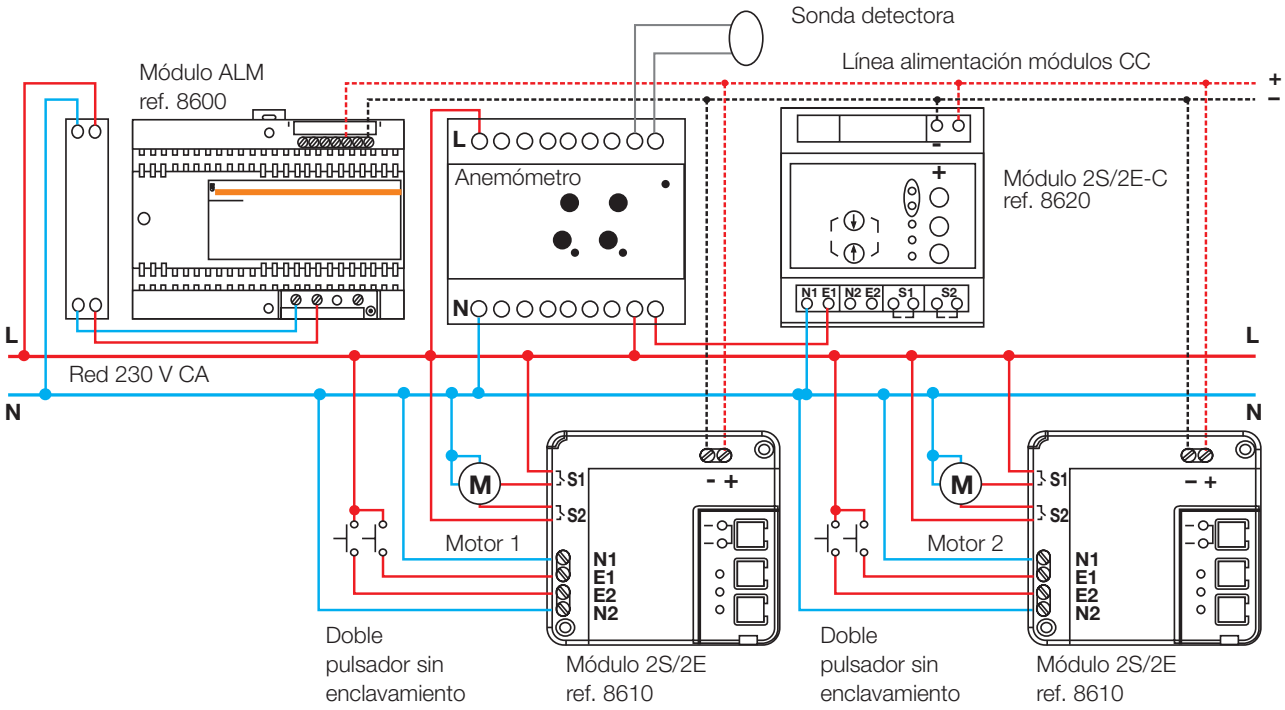


Fig. J19-045: *esquema de conexionado de un movimiento de recogida de toldos o persianas en caso de una fuerte intensidad de viento.*

Activar el sistema de riego para jardines:



Descripción

A partir de una hora determinada que se consigna en un interruptor horario programable, se activa el sistema de riego automático de la vivienda, asegurando el riego aunque estemos a distancia del lugar.

Beneficios:

- Automatizamos una tarea repetitiva como es el encendido del sistema de riego automático.
- Además, aseguramos la continuidad del sistema de riego aun cuando preveamos ausentarnos de la vivienda.

Esquema del circuito:

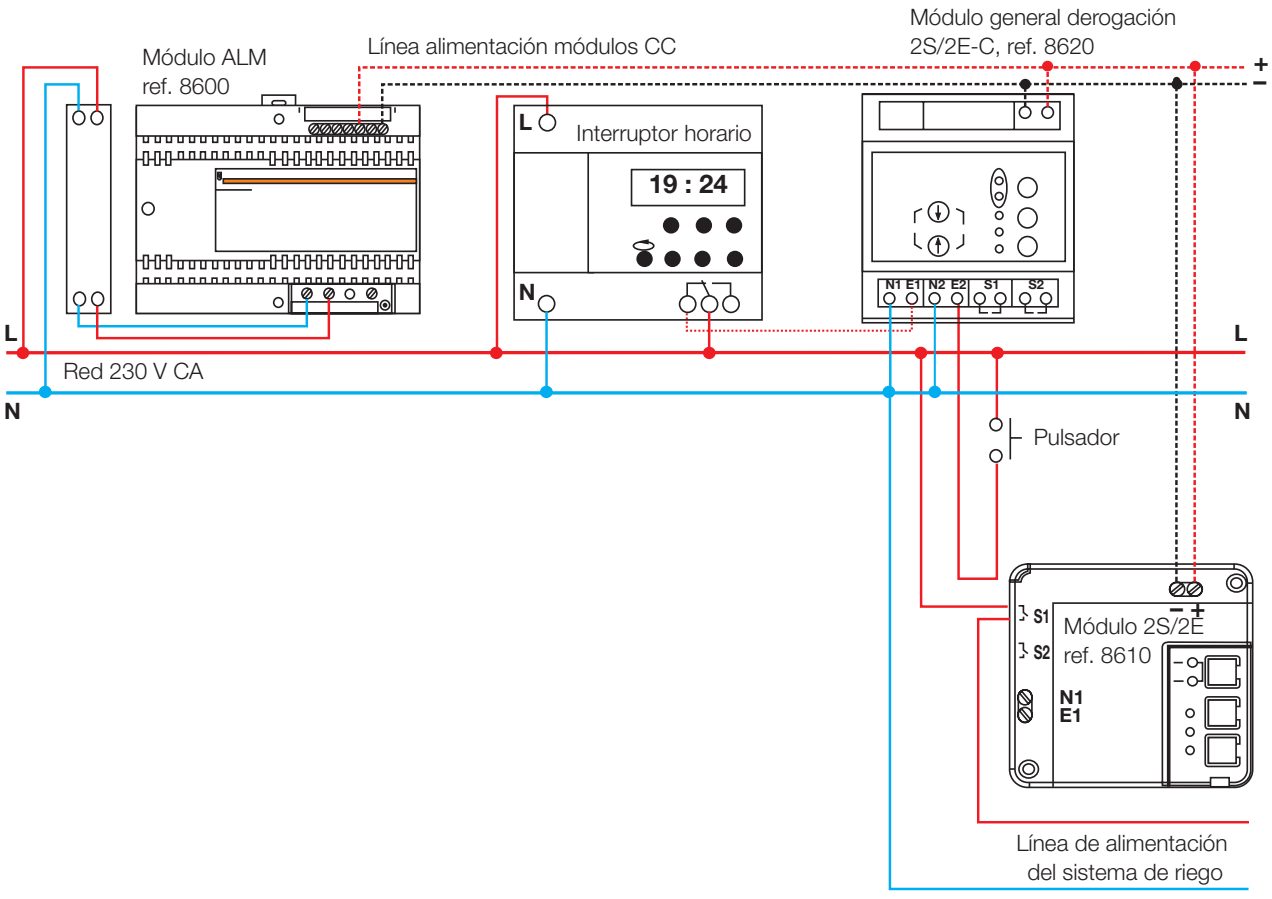


Fig. J19-046: *esquema de conexionado de un sistema de riego para jardines.*

19.19.3. Aplicaciones relacionadas con la calefacción

En los capítulos J8, página J\|353, y J21, página J\|971, se encuentran todas las características propias de la aparamenta y los circuitos para la calefacción, así como la aparamenta que pueden acoplarse al sistema amigo para el tratamiento de la misma.
A continuación se exponen algunas de las posibilidades de tratamiento de circuitos de calefacción del sistema amigo.

Encender y apagar la calefacción localmente

Descripción
Mediante esta aplicación se puede encender y apagar la calefacción desde un pulsador situado por ejemplo en el salón-comedor de la casa. De esta forma podemos adecuar la temperatura de la vivienda a las necesidades de cada día sin tener que actuar sobre el termostato general de la calefacción.
Beneficios:
■ Al poder encender y/o apagar la calefacción por medio de un simple pulsador, se hace más sencillo el uso del sistema de calefacción para todas las personas de la vivienda.
■ Si se colocan varios pulsadores en paralelo, podemos encender y/o apagar la calefacción sin necesidad de ir físicamente al punto donde se encuentra el termostato.

Esquema de conexionado:

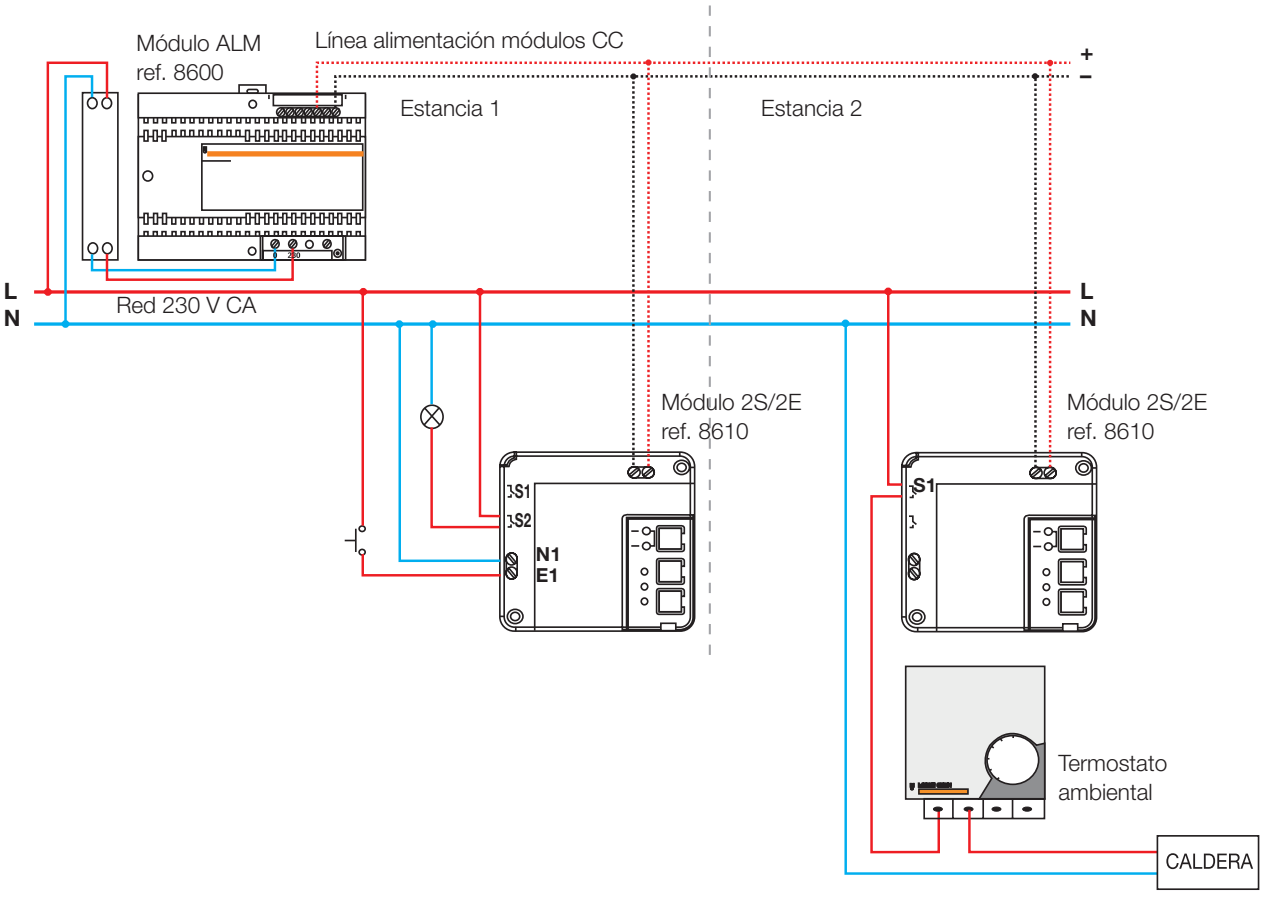
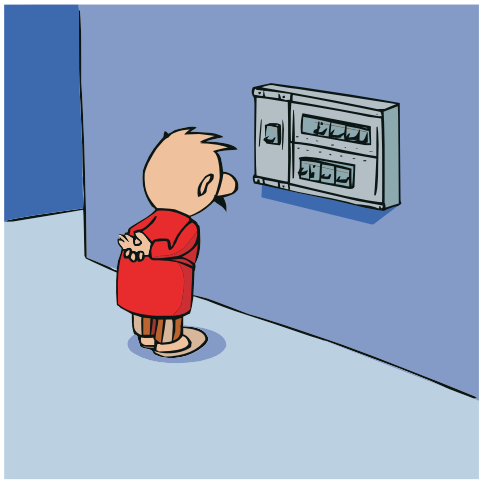


Fig. J19-047: *esquema de conexionado de un mando local para calefacción.*

Señalizar el estado de la calefacción con un piloto en el cuadro de la vivienda:



Descripción

En el cuadro general de distribución de la vivienda queda registrado el estado de la calefacción por medio de un piloto de cuadro. De esta forma cuando la caldera de la calefacción está encendida, tanto si se ha encendido la calefacción a distancia mediante una llamada telefónica como si se ha encendido localmente por medio de un pulsador o por un termostato, el piloto estará encendido y cuando la calefacción está apagada el piloto estará apagado.

Beneficios

Podemos visualizar el estado de la caldera de la calefacción en el cuadro de la vivienda, o en cualquier punto de la vivienda, sin necesidad de desplazarnos hasta el cuadro central de la calefacción.

Esquema de conexionado:

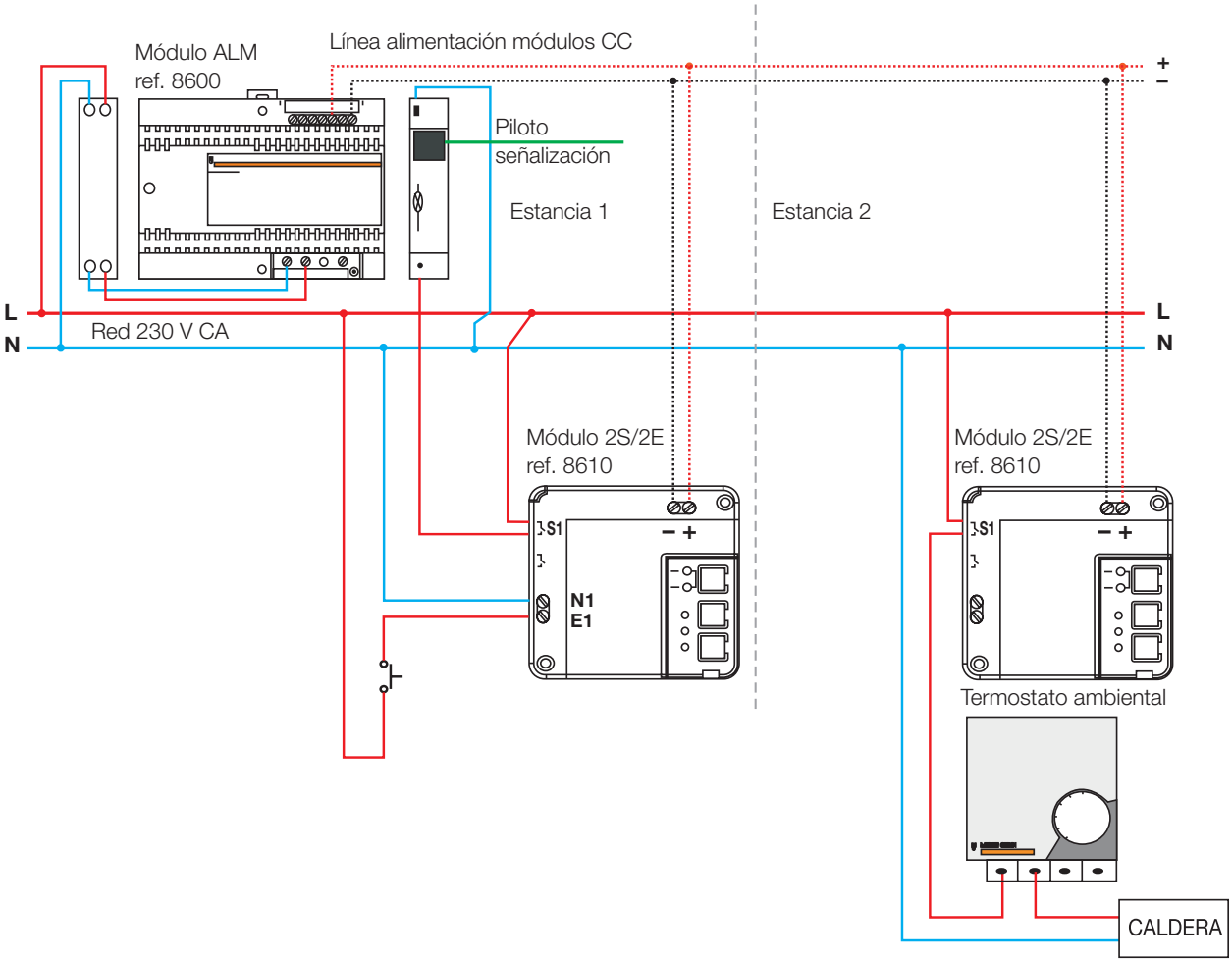
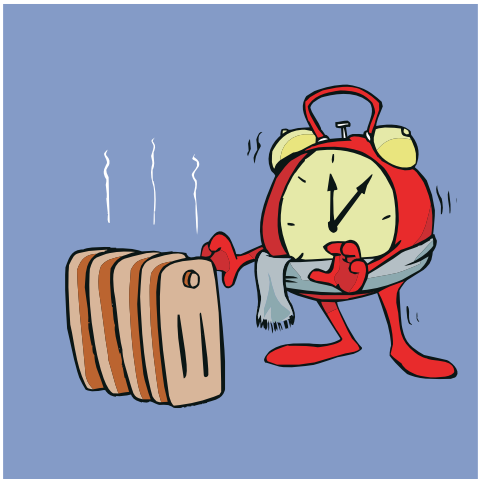


Fig. J19-048: *esquema de conexionado para señalizar el estado de la calefacción con un piloto en el cuadro de la vivienda.*

Encender la calefacción en un horario prefijado:



Descripción

Mediante esta aplicación podemos poner en marcha la calefacción en horario nocturno a partir de la hora que se consigne en un interruptor horario programable.
Dependiendo del modelo de interruptor horario empleado, podemos automatizar esta función por períodos diarios, mensuales o incluso anuales. Se dispone de un termostato ambiente que regula la conexión y/o desconexión de la calefacción.

Beneficios:

■ Al encender la calefacción sólo en las horas en que se prevé que haya alguien en la vivienda se economiza en su uso, evitando calentar la vivienda en horas diurnas cuando no hay nadie.

■ No es necesario encender la calefacción cada día al llegar a la vivienda ya que esta función queda automatizada.

Esquema de conexionado:

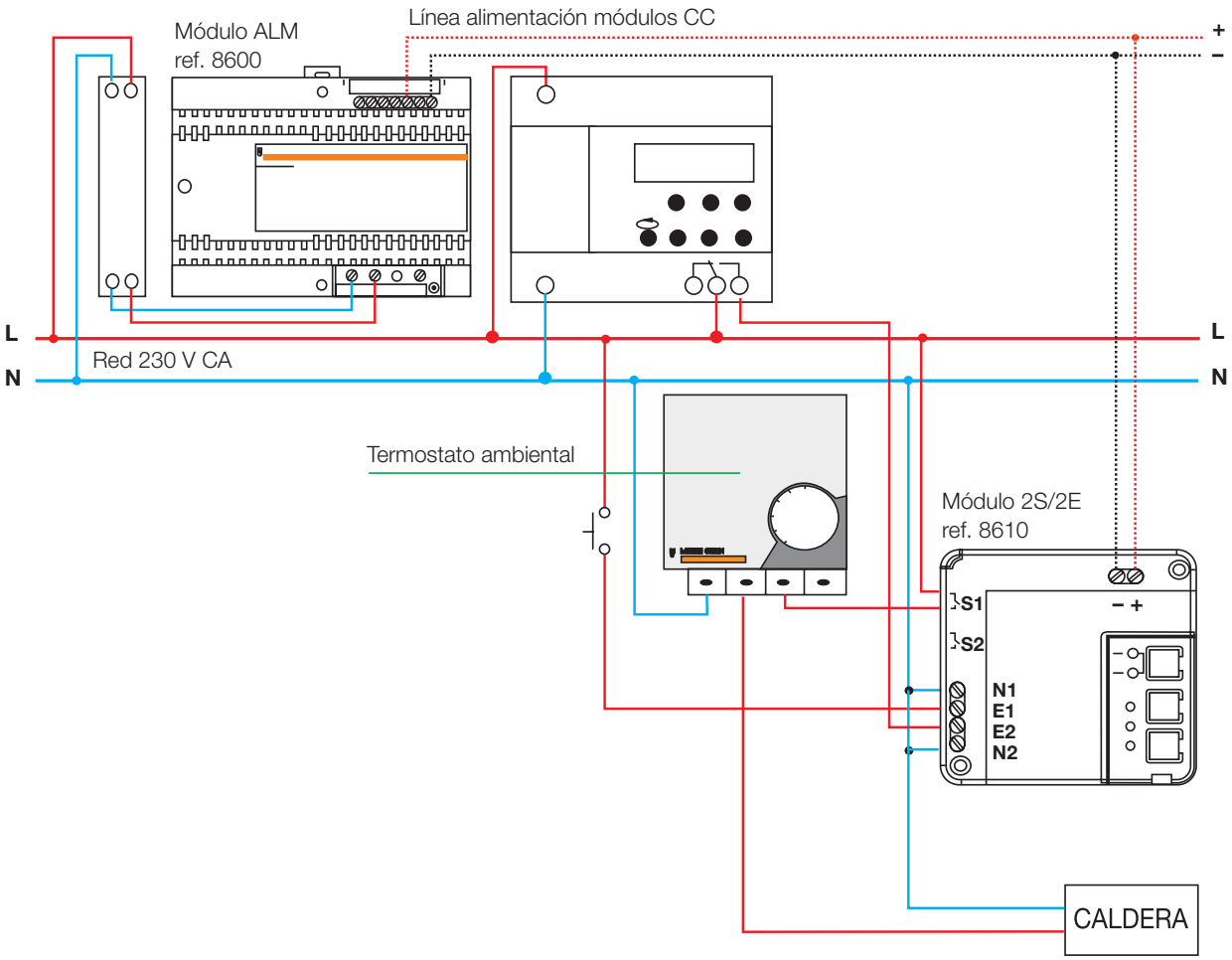


Fig. J19-049: *esquema de conexionado para encender la calefacción en un horario prefijado.*

Encender y apagar la calefacción de una zona de la vivienda:

Descripción

Mediante un pulsador podemos activar o desactivar una zona de calefacción definiendo así, por ejemplo, zonas de día compuestas por distribuidor, cocina, salón y pasillos, y zonas de noche compuestas básicamente por dormitorios y baños. En el caso de trabajar con un sistema de calefacción con caldera centralizada, actuaremos mediante electroválvulas en la conducción de tipo “bitubo” de agua caliente.

Beneficios:

■ Desde cualquier estancia de la vivienda podemos regular el funcionamiento por zonas independientes de la calefacción sin tener que ir a la consola de calefacción para activar/desactivar las zonas que queramos.

■ Al conectarse en cada momento sólo las zonas que hagan falta se evita calentar a temperatura confort estancias en las que no hay nadie, con el consiguiente ahorro energético.

Esquema de conexionado:

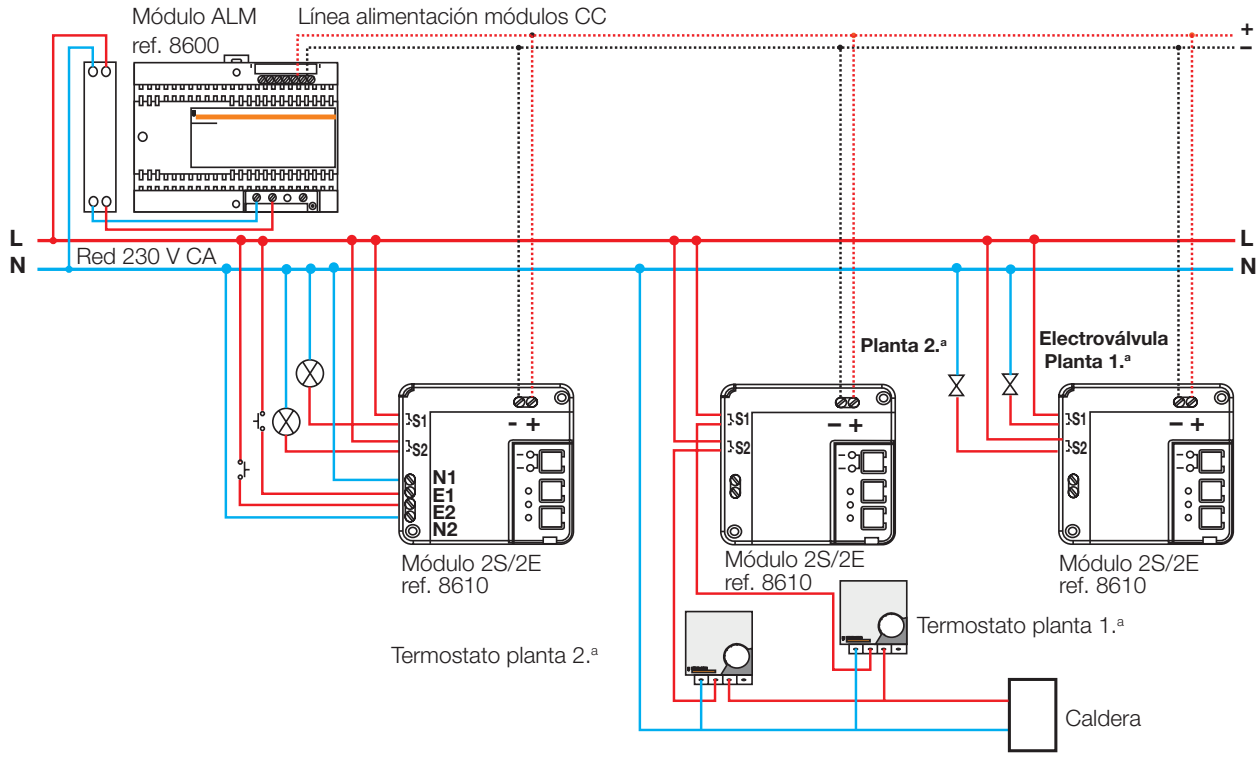


Fig. J19-050: *esquema de conexionado para encender y apagar la calefacción de una zona de la vivienda.*

Regular la calefacción en función de la temperatura interior y exterior de la vivienda:

Descripción

Mediante una sonda de temperatura exterior y un termostato interior se recogen las temperaturas interior y exterior de la vivienda. De esta forma un módulo regulador calcula la diferencia y, en función de la temperatura exterior y la diferencia con la del interior, pone en marcha o para la calefacción según el modo que se haya seleccionado en el regulador.

Beneficios:

■ La sensación de confort se mantiene sea cual sea la temperatura exterior ya que el sistema regula inteligentemente la diferencia de temperaturas interior y exterior, no siendo necesario apagar la calefacción en días calurosos ya que esta función se realiza automáticamente.

■ En días en que la temperatura exterior es elevada la calefacción no malgasta energía aumentando la temperatura hasta un nivel que no es necesario.

Esquema de conexionado:

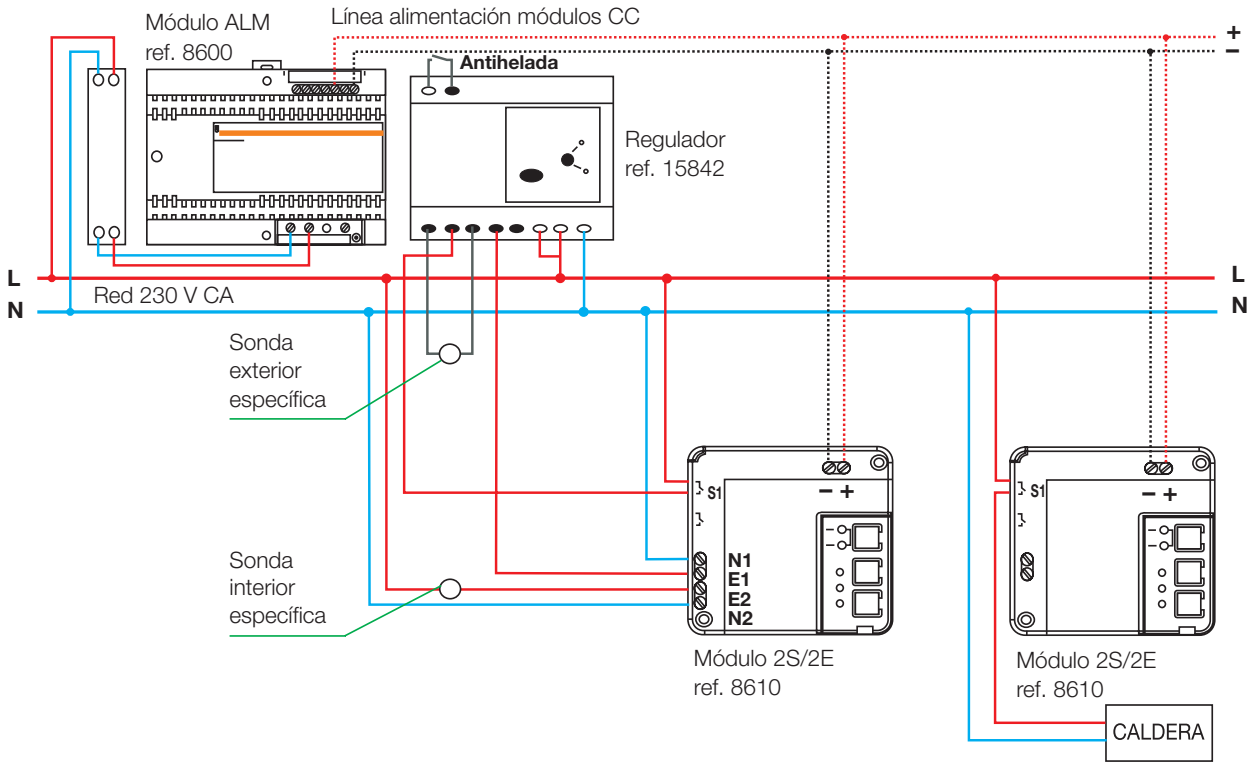


Fig. J19-051: *esquema de conexionado para regular la calefacción en función de la temperatura interior y exterior de la vivienda.*

Activar el sistema de calefacción por suelo radiante por medio de termostatos de ambiente:

Descripción

Mediante esta aplicación se pueden encender y apagar cada una de las zonas que se definen por medio del hilo del suelo radiante en cada una de las estancias en que se halle instalado, como comedores, salas de estar y dormitorios. De esta forma podemos adecuar la temperatura de la vivienda a las necesidades de cada estancia sin tener que actuar el mando general de la calefacción.

Beneficios:

Al poder regular una de las zonas de hilo radiante por medio de un simple termostato, se hace más sencillo el uso del sistema de calefacción para todas las personas de la vivienda.

Esquema de conexionado:

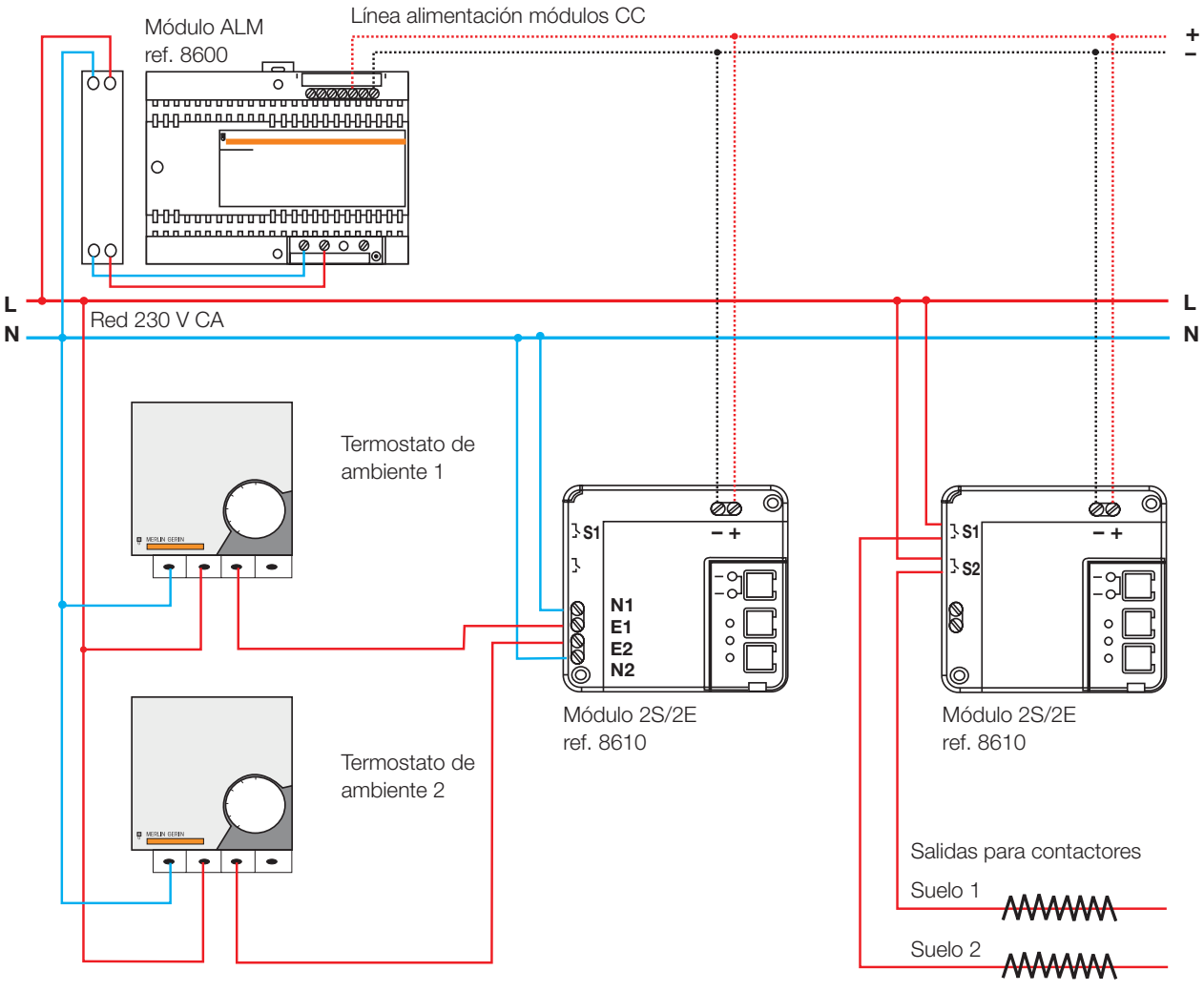


Fig. J19-052: *esquema del circuito para activar el sistema de calefacción por suelo radiante por medio de termostatos de ambiente.*

Encender y apagar la calefacción por teléfono:

Descripción

Mediante esta aplicación puede comandarse el encendido y apagado de la caldera de la calefacción realizando una llamada telefónica al número de abonado propio. De esta forma podemos ir aumentando o disminuyendo la temperatura ambiente de la vivienda a distancia sin estar físicamente en la misma.

Beneficios:

■ Podemos encender y/o apagar la calefacción antes de llegar a la vivienda. Por lo tanto, la casa se enfriará menos y el consumo para llevarla a la temperatura de confort será menor.

■ Al poder encender la calefacción por medio de una llamada telefónica, al llegar a la vivienda la temperatura ambiente ya habrá aumentado, con la consiguiente sensación de confort.

Esquema de conexionado:

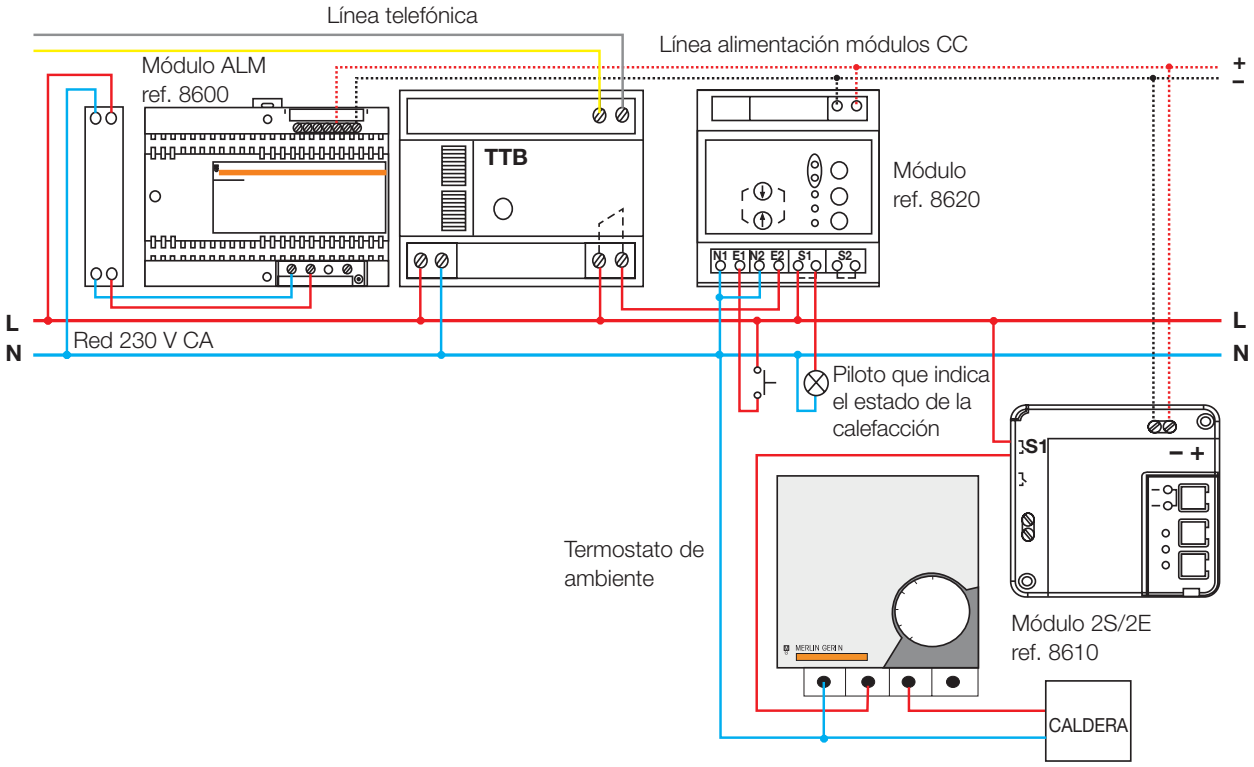


Fig. J19-053: *esquema del circuito para encender y apagar la calefacción por teléfono.*

19.19.4. Aplicaciones relacionadas con las alarmas técnicas

En este apartado hemos situado la detección de fugas de agua y la de los gases energéticos de uso doméstico, el gas metano y el gas GLP (gas natural y gas butano).

La detección de fugas de agua o humedades

Se realiza con un equipo que acostumbra a disponer de cuatro electrodos que son la base de apoyo. En función de la conductancia entre ellos, facilitada por la superficie de apoyo, determinan la presencia de agua o humedad que incrementa dicha conductancia.

Deben situarse cerca de las zonas de recogida de agua, para poder detectar fácilmente su presencia, procurando que los basamientos circunstanciales no perjudiciales lo hagan actuar, por ejemplo muy cerca de los baños y las duchas.



Fig. J19-054: *situación de un detector de humedad en un baño.*

Instalación de un detector de inundación ref. 30553.29

Para instalar el DTA-925 es necesario conectar los hilos de color rojo y negro a la tensión elegida (comprendida entre 10 y 30 VDC).

Los hilos de color amarillo y verde corresponden a los contactos (NA) del relé interior.



Fig. J19-055: *esquema de conexionado y forma de posicionado del DTA-925.*

Detector de gas metano para montaje en superficie

Detector de gases menos densos que el aire (gas natural), ref. 8710:

Consejos de instalación:

■ Las principales causas de los escapes de gas en una vivienda son los electrodomésticos a gas y sus conexiones con la red de distribución.

■ Otra razón puede ser el apagado accidental de las llamas en los fogones o su falta de encendido por haber derramado líquidos o por corrientes de aire.

■ El gas podría además entrar en el edificio por las cañerías o por los conductos de los tubos, procedente de una pérdida del tubo de distribución principal. En este caso, la salida del gas puede manifestarse en los subterráneos y en los bajos de los edificios.

■ La posición del detector de gas no debe estar cerca de aberturas o conductos de ventilación ya que el flujo del aire (que puede tener una cierta intensidad) podría hacer disminuir la concentración del gas y no permitir un correcto funcionamiento del detector.

■ Además, no debe instalarse encima o cerca de los aparatos del gas ya que se pueden manifestar pequeñas salidas de gas en el momento del encendido y causar una falsa alarma.

■ Merecen particular atención los fogones ya que el vapor generado por la cocción de los alimentos podría causar una falsa alarma o, al revés, inhibir la función del detector por la acumulación de grasa u otro elemento.

■ La válvula general del mando a distancia colocarla con un bypass con válvulas manuales para poder efectuar su revisión o sustitución.

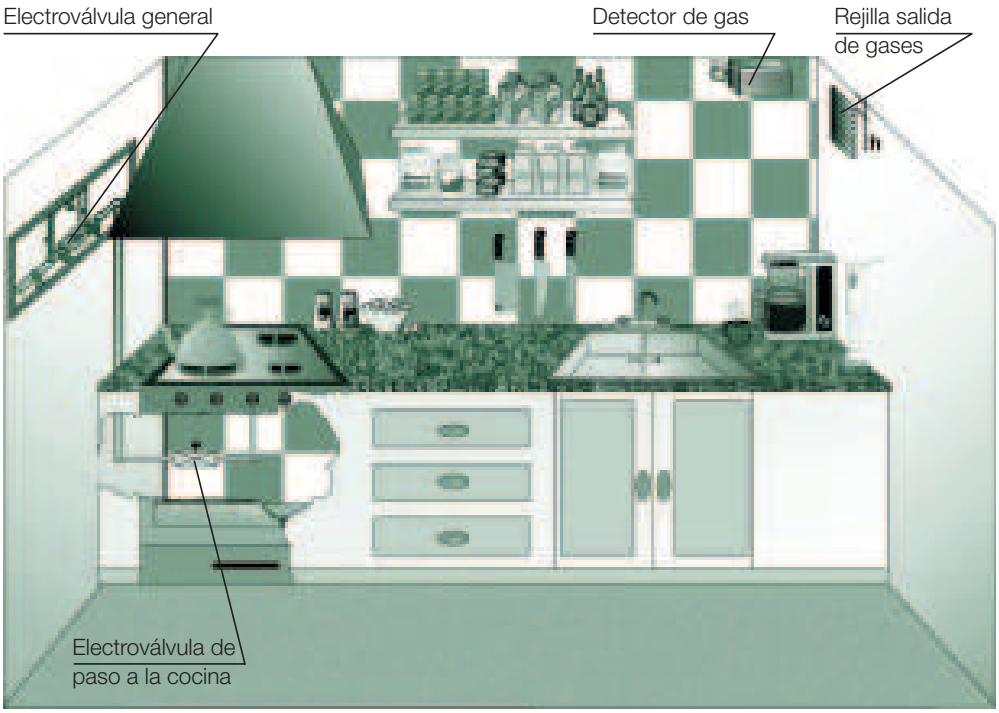


Fig. J19-056: *situación de un detector de gas metano (gas natural, gas ciudad).*

Dónde instalar el detector de gas metano

En el caso de detector de gas metano tiene que ser instalado por encima del nivel de la posible fuga del gas, como máximo a 300 mm del techo, en un punto en el cual el movimiento del aire no sea impedido por los muebles, y a una distancia máxima de 4 m de los aparatos que utilizan el gas (fogones, estufas...).

Atención: antes de efectuar cualquier conexión comprobar que la red de 230 V CA esté desconectada. Para realizar la instalación destapar el aparato quitando el tornillo de su parte inferior.

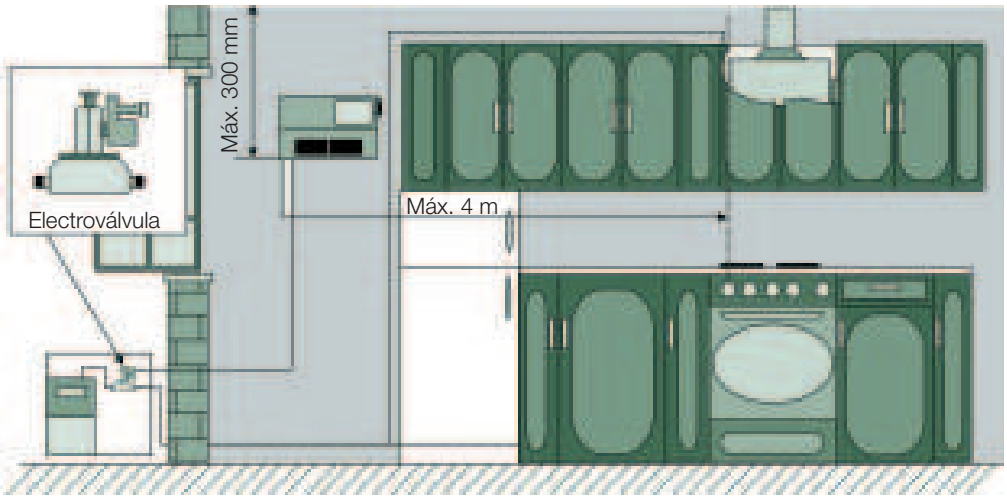


Fig. J19-057: *esquema de situación e instalación de un detector de gas metano.*

Colocación en la pared

Fijar el detector de gas en la pared utilizando dos tornillos (diámetro máx. 4 mm).

Conexión a la tensión de alimentación

Conectar la tensión de alimentación 230 V CA a las bornas señaladas con L y N (utilizar el hueco de paso de los cables situado en la parte posterior del aparato).

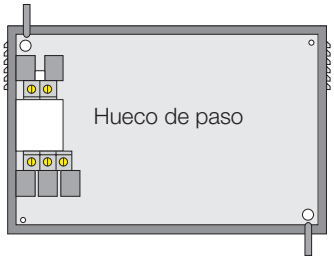


Fig. J19-058: *esquema de conexionado a la red.*

Conexión detector de gas:

■ Conexión del detector de gas a la entrada *amigo*.

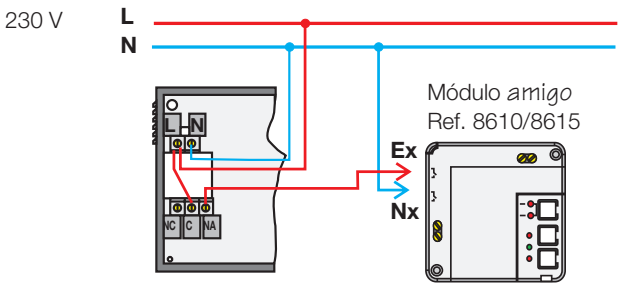


Fig. J19-059: *esquema de conexión del detector de gas a la entrada amigo.*

Conexión de la salida a la electroválvula normalmente abierta
Configurar la salida del módulo *amigo* en modo mantenido.

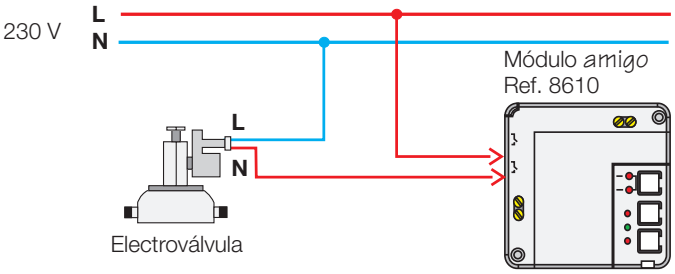


Fig. J19-060: *esquema de conexión de la salida de amigo a la electroválvula normalmente abierta.*

Conexión autónoma del detector de gas
Se pueden conectar al detector de gas electroválvulas de rearme manual, normalmente cerradas o normalmente abiertas, con una tensión máxima de alimentación de 250 V CA y con una absorción máxima de 8 A:
■ Electroválvula de rearme manual normalmente abierta.

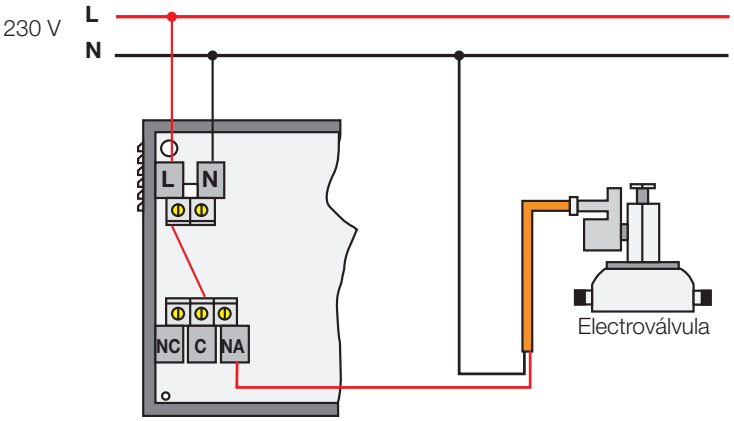


Fig. J19-061: *esquema de conexionado de una electroválvula de rearme manual normalmente abierta.*

■ Electroválvula de rearme manual normalmente cerrada.

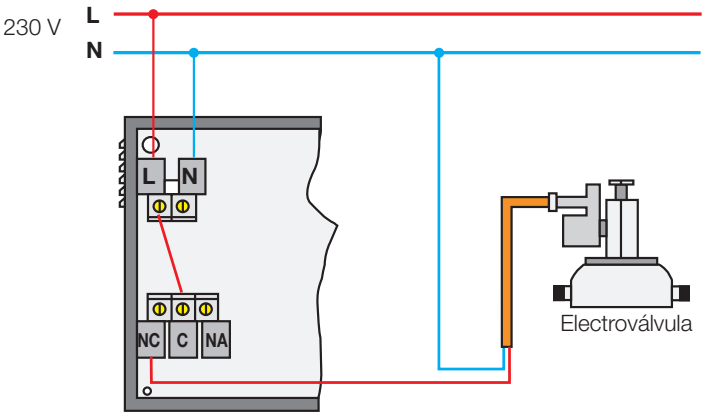


Fig. J19-062: *esquema de conexionado de una electroválvula de rearme manual normalmente cerrada.*

Instrucciones para el usuario:
■ El dispositivo debe ser instalado sólo por técnicos autorizados.
■ Cuando se acabe el período de funcionamiento indicado en la etiqueta de instalación el dispositivo debe ser sustituido.

Precauciones en caso de alarma:

■ Apaguen todas las llamas.

■ Cierren la llave de paso del contador de gas.

■ No enciendan o apaguen luces; no activen aparatos o dispositivos alimentados eléctricamente.

■ Abran puertas y ventanas para aumentar la ventilación del ambiente.

Si la alarma cesa será necesario identificar la causa que la ha provocado y actuar en consecuencia.

Si la alarma sigue y no es posible identificar o eliminar la causa de presencia de gas, abandonen el inmueble y, desde el exterior, avisen al servicio de emergencia.

Nota: la instalación del detector de gas no excluye el respeto de todas las normas que conciernen a las características, la instalación y el uso de los aparatos de gas, la ventilación de los ambientes y la descarga de los residuos de la combustión prescritos en las normas UNI actuativas del Art. 3 de la Ley 1083/71 y por las disposiciones de Ley.

Detector de gas butano para montaje en superficie

Detector de gases más densos que el aire (gas butano o gas propano), ref. 8711.

Consejos de instalación:

■ Las principales causas de los escapes de gas en una vivienda son los electrodomésticos a gas y sus conexiones con la red de distribución.

■ Otra razón puede ser el apagado accidental de las llamas en los fogones o su falta de encendido por haber derramado líquidos o por corrientes de aire.

Para este tipo de gas hay que añadir otra razón de salida de gas: las operaciones de enchufe y desenchufe de las bombonas.

■ En caso de instalaciones centralizadas el gas podría además entrar en el edificio por las cañerías o por los conductos de los tubos, procedente de una pérdida del tubo de distribución principal. En este caso, la salida del gas puede manifestarse en los subterráneos y en los bajos de los edificios.

■ La posición del detector de gas no debe estar cerca de aberturas o conductos de ventilación ya que el flujo del aire (que puede tener una cierta intensidad) podría hacer disminuir la concentración del gas y no permitir un correcto funcionamiento del detector.

■ Además, no debe instalarse encima o cerca de los aparatos del gas ya que se pueden manifestar pequeñas salidas de gas en el momento del encendido y causar una falsa alarma.

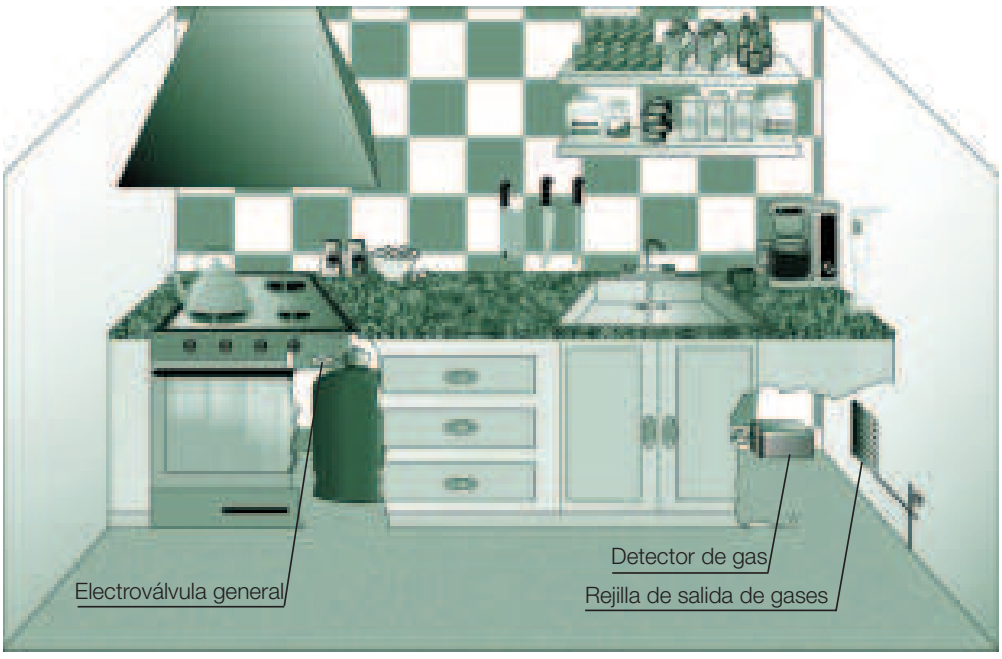


Fig. J19-063: *situación de un detector de gas GLP (gas butano o propano).*

Dónde instalar el detector de gas GLP

El detector de gas GLP debe ser instalado en una pared lisa a una altura máxima del suelo de 300 mm, y a una distancia máxima de los aparatos que utilizan el gas de 4 m. Además, tiene que estar protegido de los golpes y de los chorros de agua durante las operaciones habituales de limpieza. Este detector de gas está pensado para uso exclusivo en instalaciones domésticas.

Atención: antes de efectuar cualquier conexión comprobar que la red de 230 V c.a. esté desconectada. Para realizar la instalación destapar el aparato quitando el tornillo de su parte inferior.

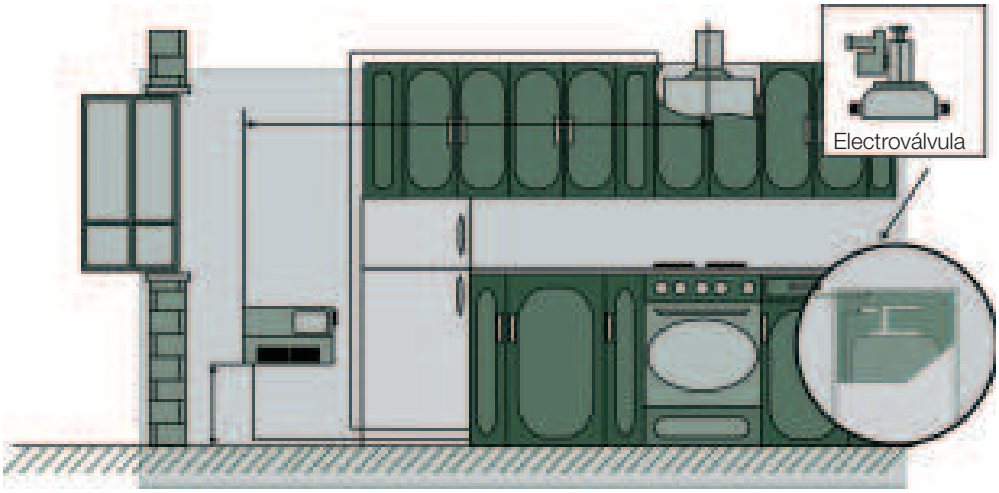


Fig. J19-064: *esquema de situación e instalación de un detector de gas GLP.*

Colocación en la pared

Fijar el detector de gas en la pared utilizando dos tornillos (diámetro máx. 4 mm).

Conexión a la tensión de alimentación

Conectar la tensión de alimentación 230 V CA a las bornas señaladas con L y N (utilizar el hueco de paso de los cables situado en la parte posterior del aparato).

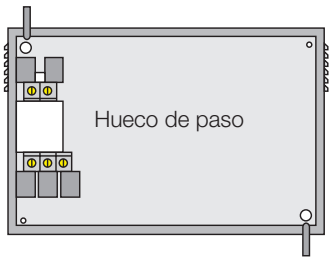


Fig. J19-065: *esquema de conexionado a la red.*

Conexión detector de gas

■ Conexión del detector de gas a la entrada *amigo*.

En el supuesto de que, por exigencias de la compañía suministradora de gas u otras razones, debiera utilizarse una electroválvula normalmente cerrada, habrá que conectar a la entrada del módulo *amigo* el contacto NC (en lugar del NA) del detector de gas.

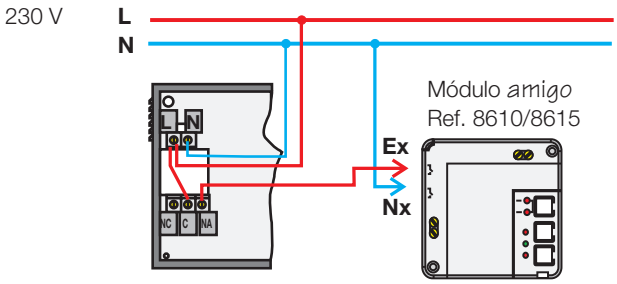


Fig. J19-066: *esquema de conexión del detector de gas a la entrada amigo.*

■ Conexión de la salida de *amigo* a la electroválvula normalmente abierta. Configurar la salida del módulo *amigo* en modo mantenido.

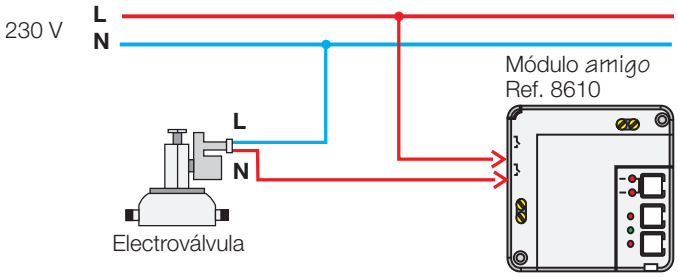


Fig. J19-067: *esquema de conexión de la salida de amigo a la electroválvula normalmente abierta.*

J
19

Conexión autónoma del detector de gas

Se pueden conectar al detector de gas electroválvulas de rearme manual, normalmente cerradas o normalmente abiertas, con una tensión máxima de alimentación de 250 V CA y con una absorción máxima de 8 A.

Conectar la electroválvula con las bornas señaladas con NC o NA, segun los esquemas de conexiones siguientes:

■ Electroválvula de rearme manual normalmente abierta.

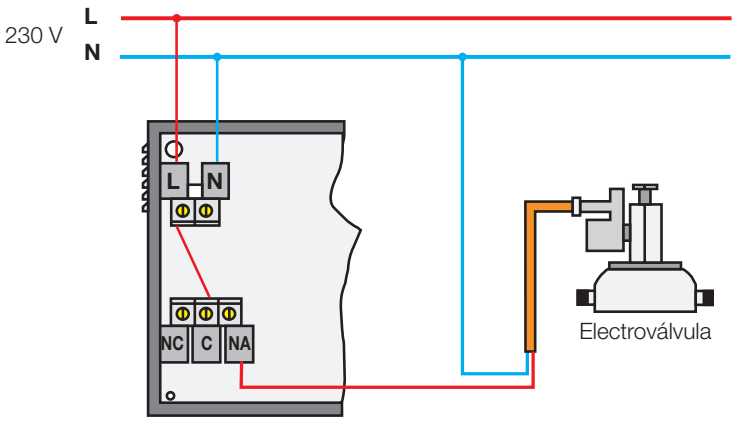


Fig. J19-068: *esquema de conexionado de una electroválvula de rearme manual normalmente abierta.*

■ Electroválvula de rearme manual normalmente cerrada.

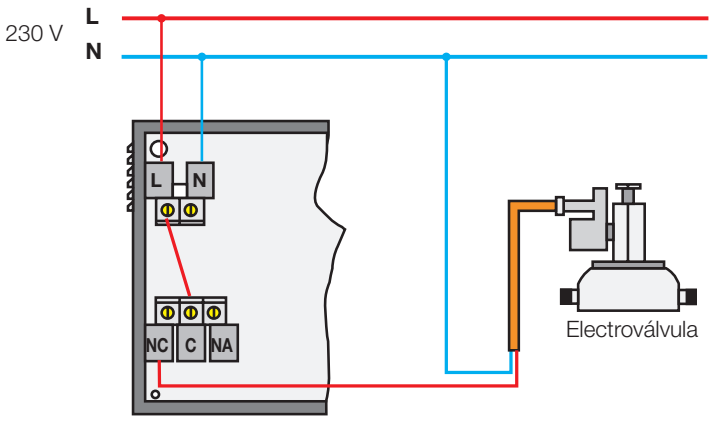


Fig. J19-069: *esquema de conexionado de una electroválvula de rearme manual normalmente cerrada.*

Instrucciones para el usuario:

■ El dispositivo debe ser instalado sólo por técnicos autorizados.

■ Cuando se acabe el período de funcionamiento indicado en la etiqueta de instalación, el dispositivo debe ser sustituido.

Precauciones en caso de alarma:

■ Apaguen todas las llamas.

■ Cierren la llave de paso del contador de gas o de la bombona.

■ No enciendan o apaguen luces; no activen aparatos o dispositivos alimentados eléctricamente.

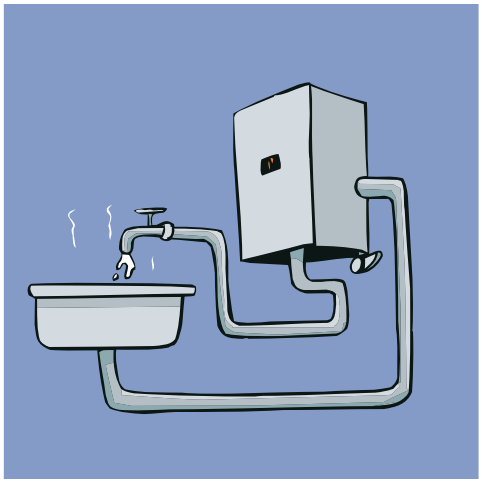
■ Abran puertas y ventanas para aumentar la ventilación del ambiente.

Si la alarma cesa será necesario identificar la causa que la ha provocado y actuar en consecuencia.

Si la alarma sigue y no es posible identificar o eliminar la causa de presencia de gas, abandonen el inmueble y, desde el exterior, avisen al servicio de emergencia.

Nota: la instalación del detector de gas no excluye el respeto de todas las normas que conciernen a las características, la instalación y el uso de los aparatos de gas, la ventilación de los ambientes y la descarga de los residuos de la combustión prescritos en el Reglamento de Instalaciones de gas (R.D. 1853/1993) y normativa concordante.

Detectar fugas de agua y cortar el suministro:



Descripción

Al tener lugar una fuga de agua en cocinas o lavabos y ser detectada por medio de una sonda situada a ras del suelo, se activa una electroválvula de paso de agua que corta inmediatamente el suministro de agua desde la acometida y se activa un zumbador de carril para avisarnos acústicamente de la fuga.

Beneficios:

■ En caso de ocurrir una fuga de agua, ésta estará siempre controlada ya que se suprime el suministro y además se nos avisa acústicamente.

■ Podemos ausentarnos de la vivienda durante períodos prolongados de tiempo con la tranquilidad de que el sistema actuará frente a una fuga de agua o bien podremos desconectar y conectar el suministro de agua en el momento que deseemos.

Esquema de conexionado:

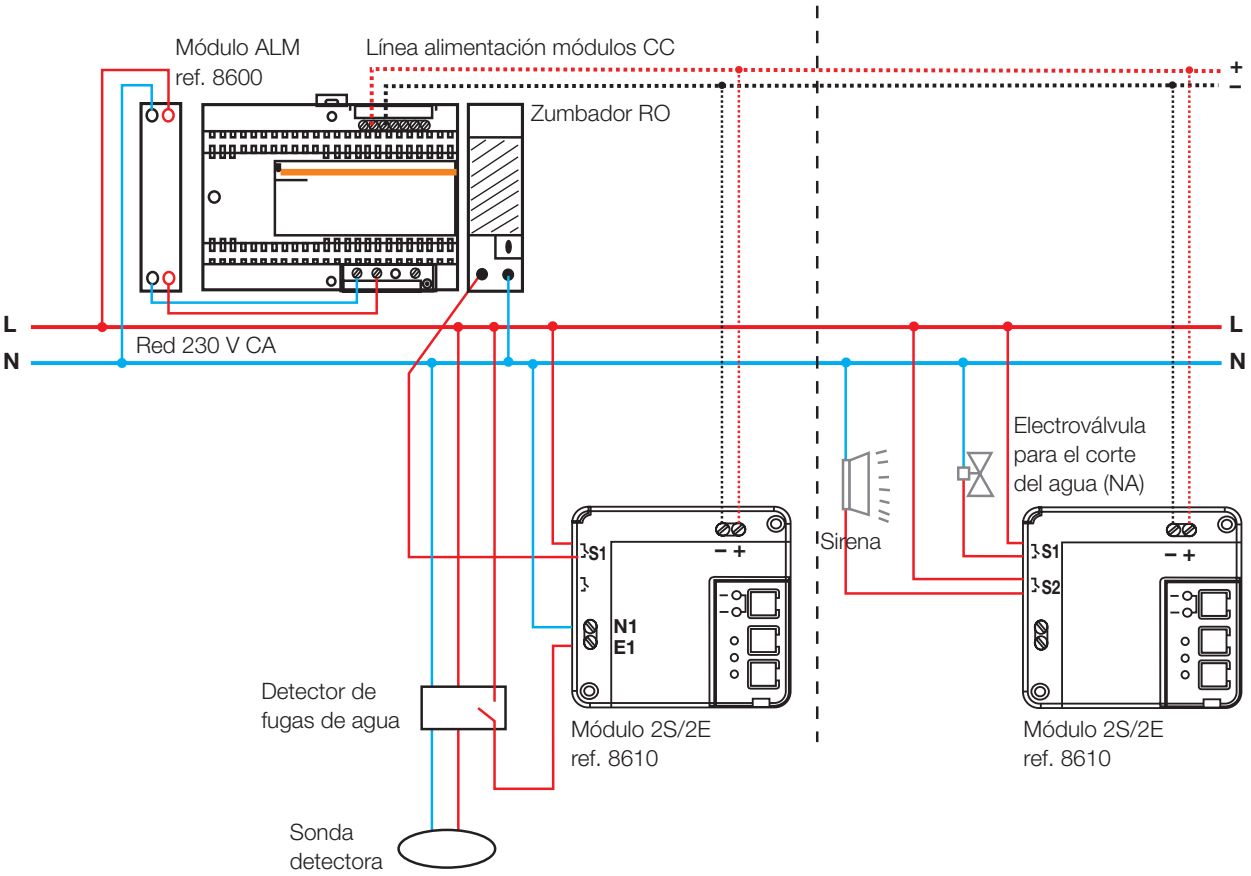


Fig. J19-070: *esquema de conexionado de un detector de fugas de agua.*

Detectar fugas de gas y cortar el suministro:



Descripción

En el caso de tener una fuga de gas en una cocina y ser detectada mediante una sonda adecuada al tipo de gas instalado, se activa una electroválvula de paso general del gas, que corta inmediatamente el suministro de gas desde la acometida y se activa un zumbador de carril para avisarnos acústicamente de la fuga.

Beneficios:

■ En caso de ocurrir una fuga de gas ésta estará siempre controlada ya que suprime el suministro de gas desde el origen y además se nos avisa acústicamente. Sólo debemos tener precaución para una posible fuga aguas arriba de la electroválvula.

■ Podemos ausentarnos de la vivienda durante períodos prolongados de tiempo con la tranquilidad de que el sistema actuará frente a una fuga de gas, permitiéndonos no tener que volver inmediatamente a la vivienda. O bien cerrando el paso de la electroválvula en el momento de salir.

Esquema de conexionado:

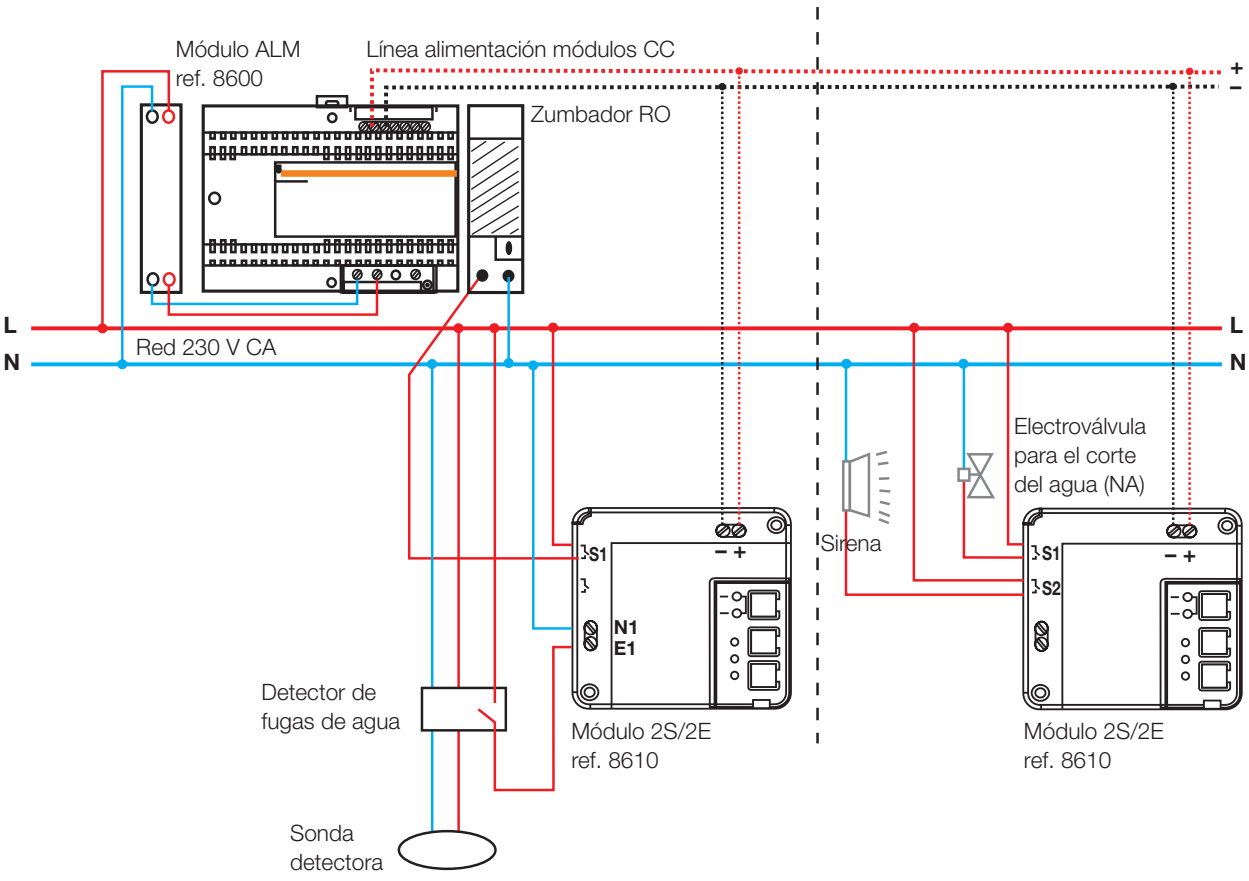


Fig. J19-071: *esquema de conexionado de un detector de fugas de gas.*

19.19.5. Aplicaciones relacionadas con la protección de bienes y personas

Deberemos diferenciar las funciones de detección, las de prevención y las de comunicación. Las de detección y prevención son habituales y tecnológicamente desarrolladas, las de comunicación están desarrolladas y con estructuras de comunicación para receptores particulares o determinados. Nos falta una estructura social pública para la recepción y la coordinación de las alarmas que se puedan detectar y dotarlas de un tratamiento preventivo o correctivo adecuados. Esperemos que en un futuro próximo podamos contar con algunos de estos servicios colectivos, la tecnología está desarrollada y con posibilidades de implantación.

Aplicaciones relacionadas con el fuego, humos y gases tóxicos



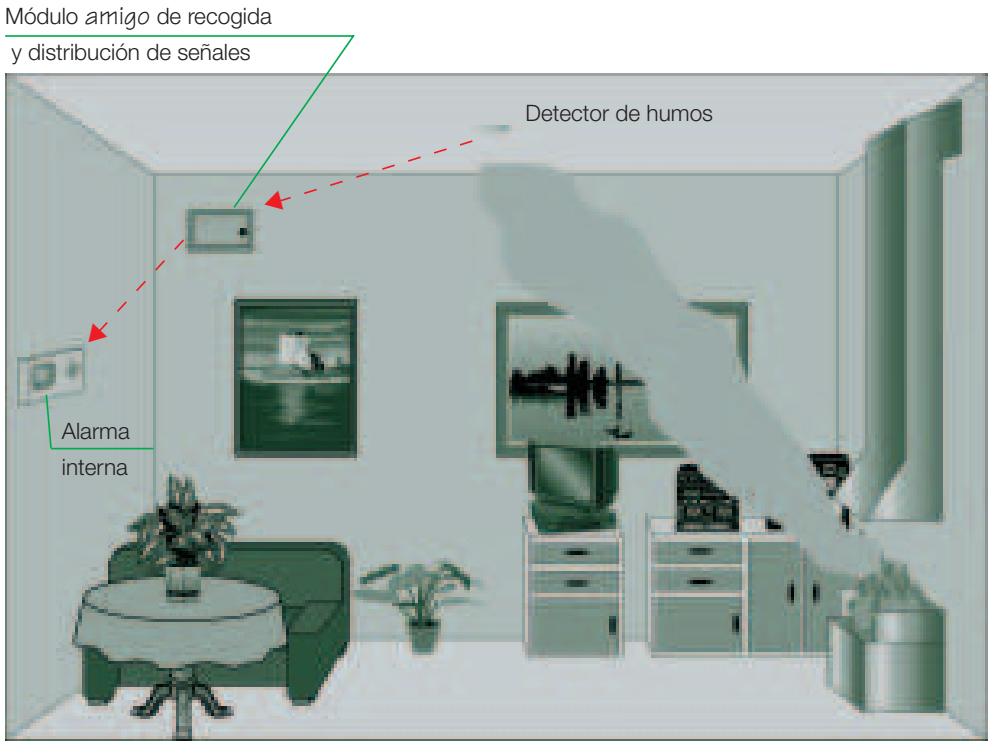


Fig. J19-072: *posibilidades de comunicación de las alarmas técnicas para protección de bienes y personas.*

Los primeros que han de enterarse de la existencia de humo son los habitantes de la vivienda, por tanto ha de actuar una alarma interna sonora y luminosa.
La comunicación a un centro de alarmas preventivas o correctoras puede ser de forma inmediata, como alerta técnica y una confirmación en función del tiempo de permanencia de la alarma, o por confirmación de los habitantes de la vivienda o vecinos.
La respuesta inmediata debe consistir en:
■ Cerrar las electroválvulas de entrada de gas.
■ Cerrar los circuitos eléctricos no prioritarios.
Los circuitos eléctricos prioritarios es conveniente que estén alimentados con una SAI, tales como:
■ La alimentación de las electroválvulas generales de gas.
■ La alimentación de las bombas de presión de agua.
■ La alimentación del alumbrado de emergencia.
■ La alimentación de las alarmas locales.
■ La alimentación de los equipos de comunicación.

Detectores de calor termostático y termovelocimétrico

Los detectores de calor deben ser instalados directamente en el techo o bajo tejado.
En el momento de producirse un incendio, si no es fruto de una deflagración, la elevación de la temperatura es relativamente lenta y la detección está en función de la elevación de la temperatura de la masa del local.
La precisión en la sensibilidad de detección de la temperatura y la velocidad de respuesta, una vez detectada, es por sí útil, pero en según qué alturas de local (al rededor de los 7 m) resulta lenta y debe complementarse con otros sistemas de detección.

Superficie y distancia máximas de vigilancia para cada detector de calor			
Altura (en m)	2,5	4	6
Superficie (en m^2)	30	30	30
Distancia horizontal entre tabiques y detector	3		
Distancia horizontal entre detectores	6		

Tabla J19-073: *distancias de situación de los detectores de temperatura.*

Detectores de humos iónicos y ópticos

La altura del local es de una importancia capital. Un fuego emite humos, gases calientes que adquieren una forma cónica ascendente (hacia el techo), extendiéndose como un mantel por la superficie del techo. Los detectores son pues instalados en la cumbre del local a vigilar. Pero su altura de fijación, con respecto al suelo, no debe sobrepasar los 12 m.
Para alturas superiores, las condiciones de instalación deben ser consensuadas con el prescriptor (proyectista).
De otra parte deberemos dejar un volumen libre en el entorno del detector, del orden de una semiesfera de 0,5 m de radio.
■ Precauciones generales.
En función de la configuración del local y los techos, se han de respetar ciertas reglas:
□ En el verano, en las cumbres, se acumula una franja de aire caliente que impide la propagación vertical de aerosoles (efecto Poulain), por lo cual puede suceder que los humos y los gases de la combustión no lleguen a los detectores y se deban reducir sus alturas de fijación.
□ En los tejados de mucha pendiente los detectores deben ser instalados a lo largo de la misma para que los aerosoles los vayan “lamiendo” a lo largo de su ascensión. Por las mismas razones, los detectores serán colocados en el artesonado, bajo la biguería, según la altura del local.

□ Los detectores serán colocados obligatoriamente en el artesonado si el voladizo de la viguería es muy pronunciado.
Como consecuencia del cono de elevación de los aerosoles, la superficie de vigilancia de un detector varía proporcionalmente en función de su situación en altura con respecto al fuego.
Si el local es alto la superficie es importante, pero va en detrimento de la sensibilidad. Entonces debemos incrementar el número de detectores para mantener un buen nivel de confianza.
Al contrario, para los detectores instalados a poca altura la superficie de vigilancia es menor y habrá una mayor sensibilidad.
■ Alarmas intempestivas.
En los locales cuya altura es menor a 3 m deberemos tomar precauciones especiales contra las causas de alarmas intempestivas:
□ El humo de los cigarrillos:
– O situar los detectores fuera de las zonas del techo donde los humos de los cigarrillos puedan acumularse.
– O cambiar los detectores de humos por otro tipo de detectores.
□ Turbulencias de polvo unidas a grandes movimientos de aire: situar los detectores al amparo de las turbulencias o protegerlos con una caja o funda de aspiración.
□ Aerosoles producidos por la actividad del trabajo: deberemos tener la precaución de no colocar los detectores en el entorno de las máquinas o útiles que producen concentración de aerosoles, susceptibles de disparar los detectores. Si existe una imposibilidad de acatar esta medida, deberemos pensar en cambiar los detectores por detectores ópticos.
En fin, debemos situar los detectores al amparo de las corrientes de aire que condicionan la eficiencia de la detección: aire acondicionado, bocas de renovación de aire, equipos de inyección de aire, máquinas con refrigeración por aire. Los aparatos deben ser protegidos de los efectos del aire y de las consecuencias del entorno.
Al contrario, en los locales con grandes aspiraciones de aire los detectores deben situarse en el eje de la boca de aspiración.

Superficie y distancia máximas de vigilancia para cada detector de humos				
Altura (en m)	2,5	4	6	10
Superficie (en m^2)	50	70	80	90
Distancia horizontal entre tabiques y detector (m)	4	5	5,5	6
Distancia horizontal entre detectores (m)	9	10	11	12
Idem en un pasillo (m)	12	15	20	25

Tabla J19-074: *distancias de situación de los detectores de temperatura.*

Sensibilidad de los detectores de humos y calor según la configuración del techo

Los tejados en bóbeda o arco pueden ser considerados como tejados inclinados a dos vertientes, formadas por los planos tangenciales a dos tercios de la altura de la bóbeda o arco:
■ En los locales con tejados con un plano de inclinación superior a 20º, en los que la parte interior del tejado constituye el techo, deberemos implantar una línea de detectores en el plano vertical pasando por la cima o por la parte más alta del local.
■ En los locales con tejado de diente de sierra, deberemos implantar una línea de detectores en el plano vertical del lado de menor pendiente pasando por la cima o por la parte más alta del local.
La distancia de separación de los detectores de los muros no debe ser inferior a 0,5 m, a excepción de los pasillos, franjas técnicas o partes del edificio de similar concepto, inferiores a 1 m de longitud.

■ Si existen viguetas, canalizaciones técnicas en el techo de altura superior a 0,15 m, la distancia de 0,5 m entre el detector y el objeto debe respetarse.
■ Si existen en el techo elementos colgados o si los elementos están separados del techo una distancia superior a 0,15 m, no los tendremos en consideración.
■ Si en el techo existen viguetas o salientes formando celdillas, la toma en consideración de ellas depende de la relación entre su altura propia y la del suelo (relación = u); para cada relación tomaremos una consideración:
□ u > 800 mm; cada celdilla debe llevar un detector.
□ u < 800 mm; la tabla indica el número de celdillas por detector.

Superficie de la celdilla(s)	Número de celdillas por detector
s < 0,2 An	5
0,2 An < s > 0,3 An	4
0,3 An < s > 0,4 An	3
0,4 An < s > 0,6 An	2
0,6 An < s > 1 An	1

Tabla J19-075: *relación de las superficies de las celdillas y las de vigilancia y el número de detectores.*

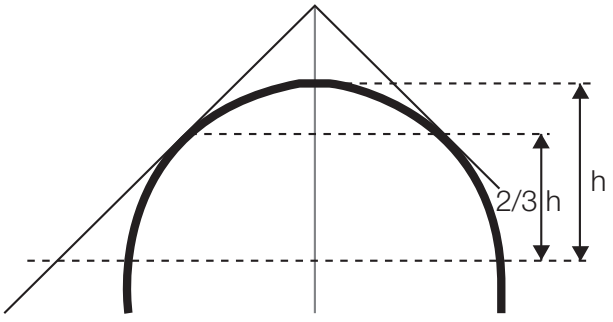
La superficie An es normalmente la superficie de vigilancia de un detector. Se determina a partir del factor de riesgo K propio del local a vigilar:

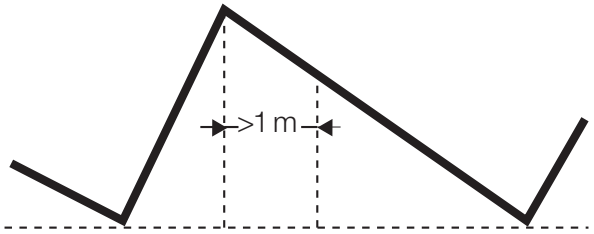
$$An = K \cdot A\ máx.$$

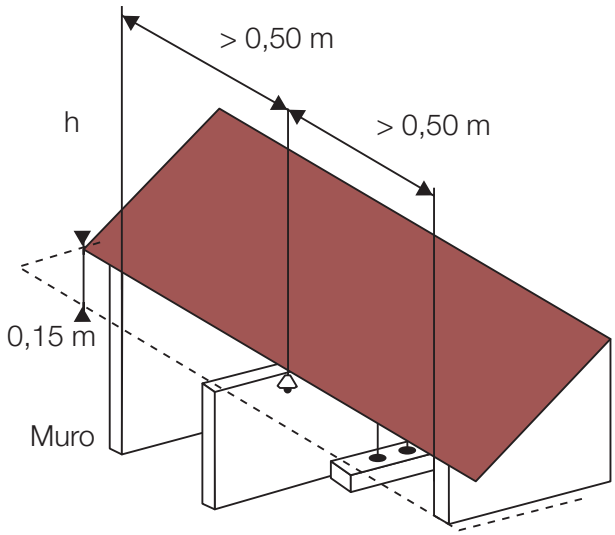
Nota: todos los detectores, independientemente del modelo, se soportan por un mismo zócalo que permite el conexionado.

Distancia vertical necesaria entre la cara interior del detector de humos y el techo en función de la inclinación I del techo (en cm)						
Altura del local (h en m)	I < 15°		15 < I < 30°		I > 30°	
	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
h < 5	20	20	30	30	30	50
5 < h < 7	7	25	25	40	40	60
7 < h < 9	10	30	30	50	50	70
9 < h < 12	15	35	35	60	60	80

Tabla J19-076: *distancia vertical necesaria entre la cara interior del detector de humos y el techo en función de la inclinación (I) del techo (en cm).*







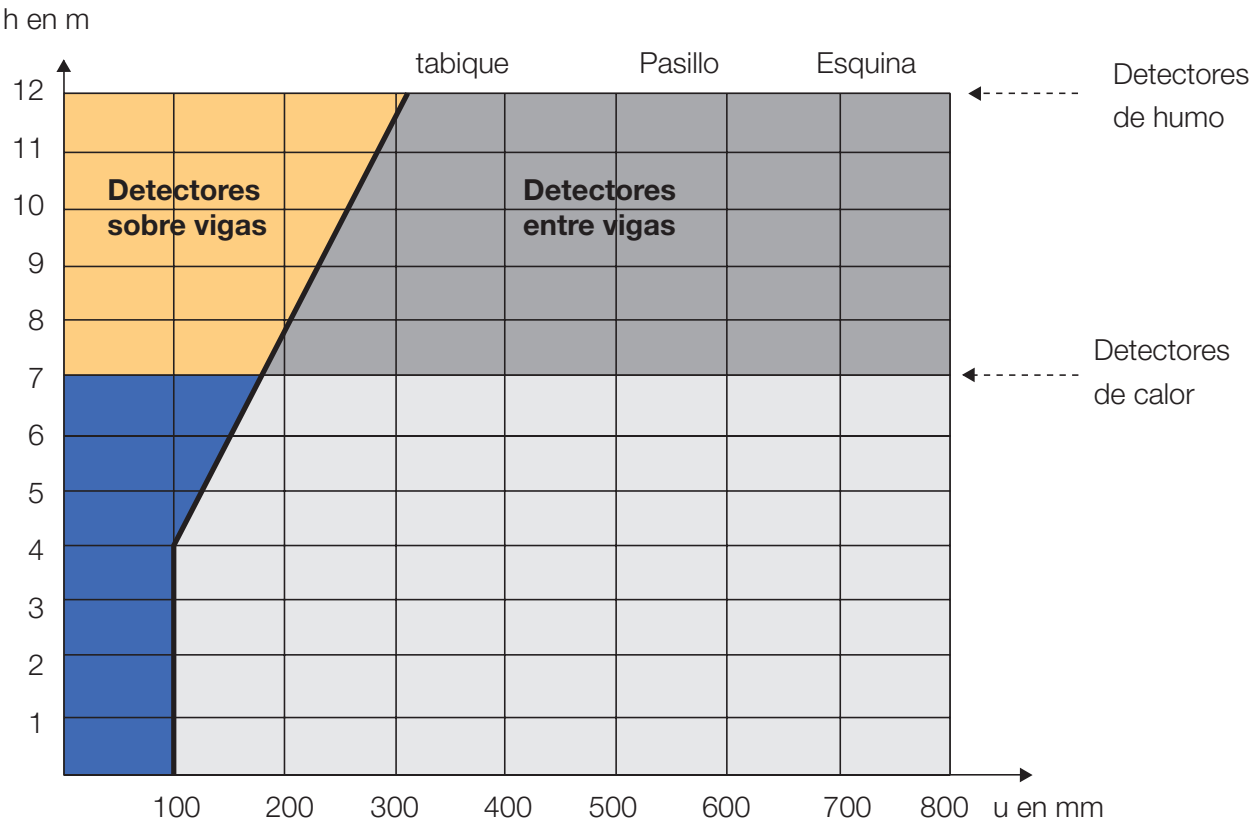


Fig. J19-077: *inclinaciones de los tejados y detectores.*

Detectores de llamas

Los detectores ofrecen un ángulo de visión de 120º.
La altura máxima de instalación es de 25 m.
En relación a la superficie relativa que son capaces de atender, son aptos para el control de grandes edificios, de gran altura.
Escogeremos un detector de llamas porque tienen un tiempo de respuesta particularmente breve, en almacenes de materiales muy combustibles, tales como carburantes, gas, materiales inflamables, etc.

■ Precauciones generales:

□ Los detectores de llamas no deben ser instalados en lugares donde la temperatura ambiente puede ser elevada, alrededor de los 70 ºC. Tendremos en cuenta todas las instalaciones que puedan producir una radiación térmica importante: calderas de vapor, hornos, etc.

□ Deben instalarse de forma estable para evitar posibles vibraciones.
La instalación de protectores para mantener sus características pueden disminuir su sensibilidad y su capacidad de vigilancia, en estos casos se debe reducir el área de vigilancia por detector.
■ Los detectores de llamas U.V. pueden ser perturbados por:
□ Rayos luminosos U.V., emitidos por lámparas luminosas especiales: lámparas de vapor de mercurio, sodio, xenón, halógenas, trabajos de soldadura; en este último caso es conveniente proteger los detectores de estos rayos, lo que puede efectuarse de una forma general protegiendo el puesto de trabajo.
□ Las fuentes de rayos gamma o X interfieren.
□ Las atmósferas con polvo, bruma o humo, que pueden engrasar la ventana transparente de captación de los rayos U.V, reducen la sensibilidad del captador.
■ Emplazamiento, orientación y número.
El número, el emplazamiento y la orientación de los detectores de llamas deberán combinarse para ofrecer una vigilancia volumétrica suficiente y lo más uniforme posible.
La implantación de estos detectores requiere un estudio de los obstáculos que podrían interferir una captación de los rayos U.V. de un posible conato de fuego.
La situación de los detectores en muros verticales se puede tener en consideración.
La colocación de varios detectores a lo largo de un muro permite una mayor captación de los rayos U.V., reduciendo el ángulo de visión e incrementando la eficiencia.
Si un rayo es detectado a través de una reflexión, su sensibilidad disminuye en proporción al coeficiente de absorción del elemento reflectante.
Es conveniente buscar las menores distancias entre los posibles puntos de conato de incendio y los detectores, teniendo en cuenta que la distancia recta es la más corta para observar una llama.
La difusión de rayos por reflexión, a una distancia suficientemente próxima al detector, puede colaborar con la sensibilidad y capacidad de vigilancia.
La sensibilidad en la captación de los rayos U.V. disminuye en función de la distancia. Es recomendable en montajes inclinados el montaje de conos de recogida para mantener una uniformidad en la sensibilidad.
■ El montaje inclinado permite:
□ Eliminar las influencias exteriores al situarlos encima de los cuadrantes de las ventanas.
□ Eventualmente eliminar la pérdida de visión producida por un obstáculo.
El número de detectores de llamas depende del volumen del local a vigilar y de la configuración del campo de vigilancia.
El número debe determinarse en función de la superficie máxima de vigilancia del detector, indicado en el cuadro adjunto:

Superficie máxima de vigilancia por cada detector de llamas (en m²)				
Altura del local	0° < V < 15°	15° < V < 30°	30° < V < 45°	50 < V < 60°
f < 1,5	15	25	40	40
1,5 < f < 3	70	90	110	120
3 < f < 6	220	230	250	250
6 < f < 7,5	380	360	360	350
7,5 < f < 9	420	410	390	360
9 < f < 12	440	430	390	340
12 < f < 15	400	380	340	280
15 < f < 20	180	170	140	110

V = ángulo de inclinación en relación a la vertical.

f = altura del detector (m).

Tabla J19-078: *superficie máxima de vigilancia por cada detector de llamas (en m²).*

Detectores automáticos:

■ Elección de detectores automáticos.

	Detectores de humos, detectores iónicos	Detector óptico	Detector de calor	Detector termostático	Detector de llama
Principio de funcionamiento	A ionización	Óptico	Termovolumétrico termostático	Termostático	U.V. óptico
Elemento de detección	Aerosoles, humos, gas de ionización	Humo blanco	Calor	Temperatura	Llamas
Tipo de incendio a detectar	Fuego incubado y abiertos de evolución lenta	Fuego incubado y abiertos de evolución lenta	Fuegos abiertos de evolución rápida	Fuegos abiertos de evolución rápida	Fuego abierto a evolución media y rápida
Precocidad de la detección	Muy buena	Buena	Tardía	Tardía	Buena
Tipo de local	Locales particulares, despachos, pasillos	Todos los locales talleres, colmados, aparcamientos	Forjas, talleres, cocinas	Forjas, talleres, cocinas	Local industrial reservas de gasoil o de gas, forjas
Perturbaciones parásitas	Humo en funcionamiento normal, humedad, polvo	Humedad	Variaciones de temperatura en funcionamiento normal		Humos abundantes ocultando las llamas, arcos eléctricos, relámpagos
Mantenimiento (como mínimo)	Temor al polvo, reciclar la instalación cada 4 años y muyca del captador frecuentemente en los locales con atmósfera cargada (cartonerías, aserraderos talleres, filaturas)		Limpieza periódica del captador	Limpieza periódica	Limpieza periódica del captador

Tabla J19-079: *para la elección automática de detectores.*

■ Campo de eficacia de los detectores en las diferentes fases de un fuego.

Cada fase de un fuego genera (mayoritariamente) diferentes emisiones susceptibles de ser captadas por las diferentes especificidades de las naturalezas de los detectores.

□ Los fuegos abiertos dan:
- – Calor.
- – Llamas.

□ Los fuegos incubados dan:
- – Humos.
- – Gas de combustión.

Elegiremos siempre el detector más precoz en la detección, en función del material, la instalación, el ambiente, que sea más probable de incendiarse.

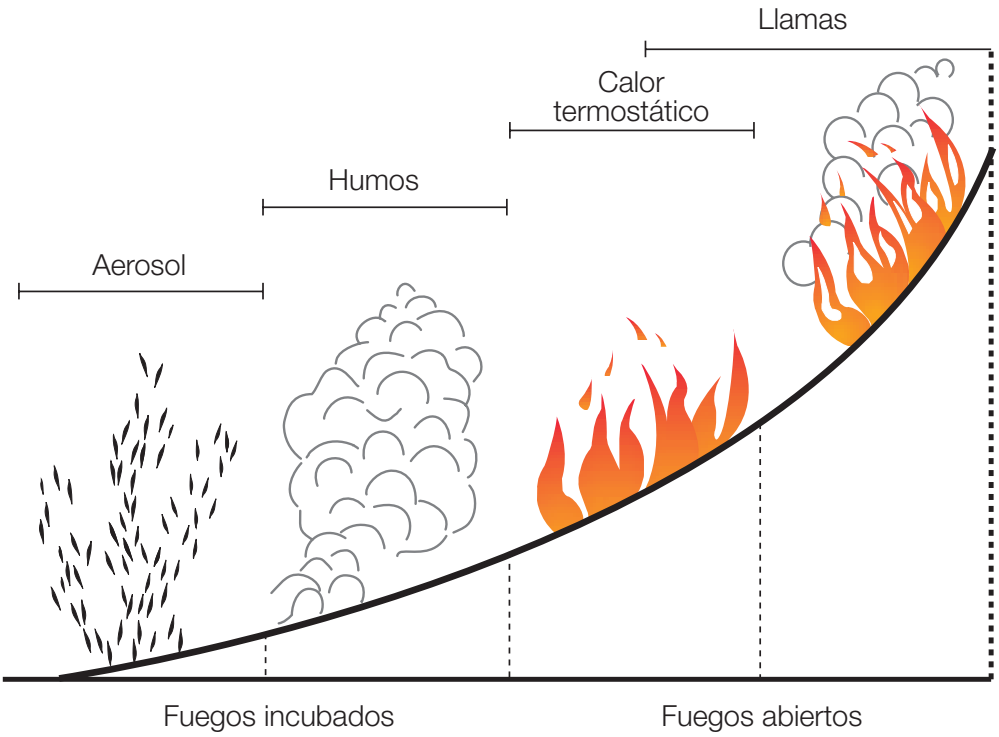


Fig. J19-080: *diferentes fuegos y fases de los mismos.*

■ Superficie de vigilancia de diferentes detectores.

Detector de humos (iónico y óptico), superficies y distancias máximas de vigilancia				
Altura de instalación del detector (m)	2,5	4	6	12
Superficie (m^2)	50	70	80	80
Distancia horizontal entre tabique y detector (m)	4	5	5,5	6
Distancia horizontal entre detectores (m)	9	10	11	12
Idem en un pasillo (m)	12	15	20	25
Detector de calor, superficies y distancias máximas de vigilancia				
Altura de instalación del detector (m)	7 (máx.)			
Superficie (m^2)	30			
Distancia horizontal entre tabique y detector (m)	3			
Distancia horizontal entre detectores (m)	6			
Detector de llama, superficies y distancias máximas de vigilancia				
Altura	0 < v < 15°	15° < v < 30°	30° < v < 45°	50° < v < 60°
f < 1,5	15	25	40	40
1,5 < f < 3	70	90	110	120
3 < f < 6	220	230	250	250
6 < f < 7,5	380	360	360	350
7,5 < f < 9	420	410	390	360
9 < f < 12	440	430	390	340
12 < f < 15	400	380	340	280
15 < f < 20	180	170	140	110

Tabla J19-081: *superficie de vigilancia de diferentes detectores.*

■ Criterios de elección de detectores automáticos de incendios.

Los 6 criterios de elección de un detector automático					
	Detector de humos iónicos	Optica	Detector de calor termostático y termovolumétrico	Detector termostático	Detector de llamas
Criterio n.º 1: la altura del local					
h < 4	■	■	■	■	■
4 < h < 7	■	■	■		■
7 < h < 12	■	■			■
12 < h < 25					■
Criterio n.º 2: temperatura					
	Desconexión de la alarma por escarcha		Problemas de funcionamiento con grandes variaciones de t° o con t° elevadas		No hay dificultades
Criterio n.º 3: corrientes de aire					
	La velocidad debe ser menor a 5 m/s		Insensibles	Insensibles	Insensibles
Criterio n.º 4: humedad					
	Perturbación posible: desconexión en caso de condensación		Insensibles	Insensibles	Insensibles
Criterio n.º 5: humos, polvo, aerosoles					
	Alarmas intempestivas posibles		Insensibles	Insensibles	Insensibles
Criterio n.º 6: rayos luminosos					
	Insensibles		Insensibles	Insensibles	Sensibles a las radiaciones de luz, arco eléctrico, halógenos...

Tabla J19-082: *criterios de elección de un detector automático.*

Detector iónico de humo:

■ Utilización:

□ Detección de fuegos incubados ante la liberación de llamas y calor.

□ Adaptado a la vigilancia de pasillos y caminos, de oficinas, locales informáticos, centrales telefónicas, galerías de conductores...

□ Evitar su instalación en cocinas, talleres de soldadura, aparcamientos, colmados...

Detector óptico de humos:

■ Utilización:

■ Detección de fuego a evolución lenta, liberando un humo con algunas partículas y poco gas de combustión.

■ Adaptado a la vigilancia de locales donde existen perturbaciones para el detector iónico.

Detector de calor:

■ Utilización:

□ Vigilancia de locales de ambiente agresivo (talleres, fábricas, aparcamientos...).

□ Función temovelocimétrica: detección de fuegos que desencadenan una rápida elevación de la temperatura (de 5 a 20°/minuto).

□ Función termostática: desconexión a 65 °C.

Detector termostático:

■ Utilización:

□ Vigilancia de locales de ambiente agresivo (cocinas, talleres, fábricas, aparcamientos...)

□ Función termoestática: desconexión a 65 ºC u 85 ºC según modelo.

Detector de llamas:

■ Utilización:

□ Detección de fuegos de rápida evolución con producción de llamas (líquidos inflamables por ejemplo).

□ En locales difíciles de vigilar con los otros detectores: superficies o alturas elevadas, instalaciones a campo abierto.

□ Célula sensible a los rayos UV de las llamas.

Detectar fuego y cortar el suministro de gas:

■ Descripción.

Al detectar presencia de fuego, en principio debido a un incendio, mediante una sonda termovelocimétrica situada en una parte elevada se activa la electroválvula de paso del gas cortando el suministro desde la acometida, evitando la aportación de combustible al incendio o un recalentamiento del gas por el efecto térmico del fuego.

■ Beneficios.

En caso de incendio, el sistema actúa inteligentemente evitando males mayores como por ejemplo explosiones de la conducción de gas debidas a un excesivo calentamiento de la misma.

■ Esquema de conexionado:

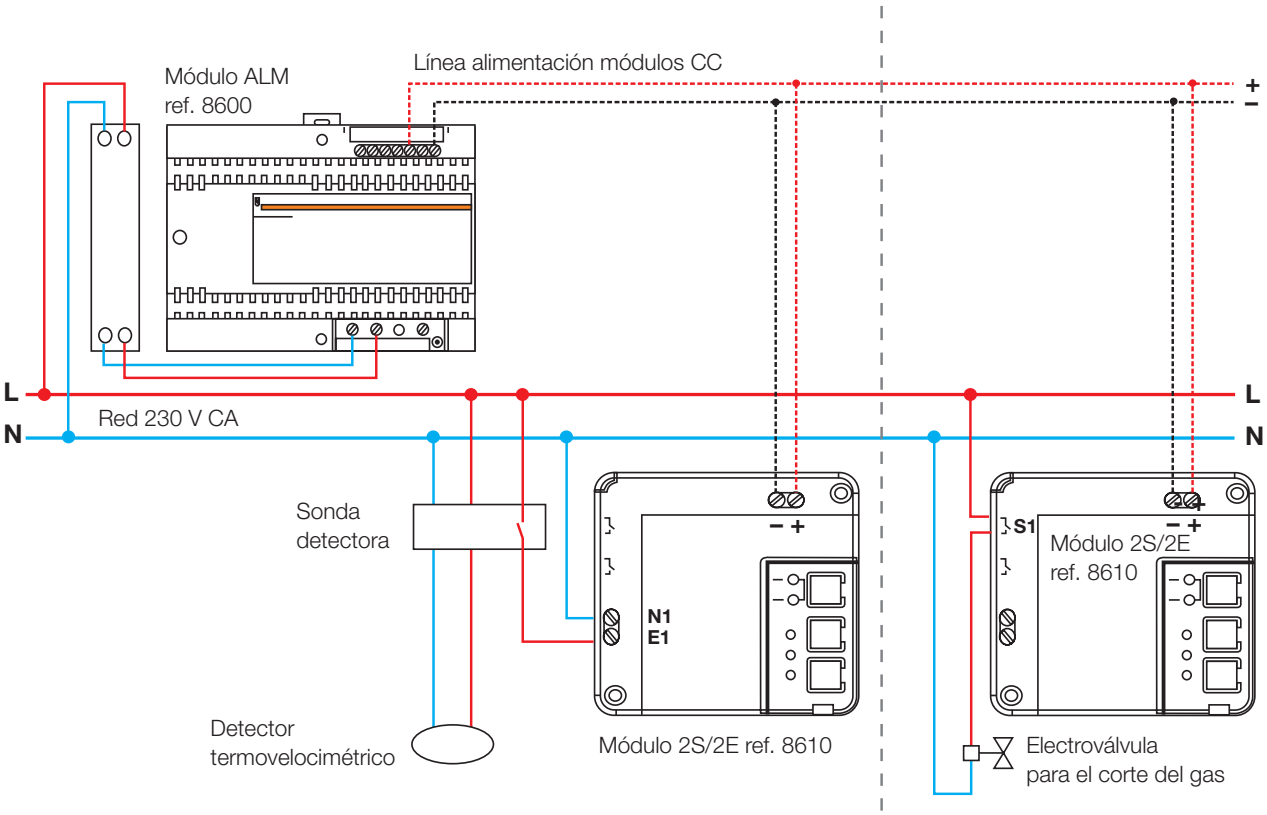


Fig. J19-083: *esquema de conexionado de un detector de fuego con actuación sobre el gas.*

Detectar humos, cortar el gas y la electricidad:



■ Descripción.

Al detectarse presencia de humos, en principio debidos a un conato de incendio, mediante una sonda iónica colocada en un lugar alto, se activa la electroválvula de paso de gas que corta automáticamente el suministro desde la acometida y se elimina la tensión de toda la vivienda desconectando un interruptor general; evitando de esta forma la creación de cortocircuitos en diversos puntos afectados por el fuego por falta de aislamiento, reduciendo la posibilidad de creación de nuevos focos por cortocircuitos eléctricos.

■ Beneficios.

En caso de incendio el sistema actúa inteligentemente evitando males mayores tales como la explosión de gas y cortocircuitos de la instalación eléctrica que colaboran a incrementar el siniestro.

■ Esquema de conexionado:

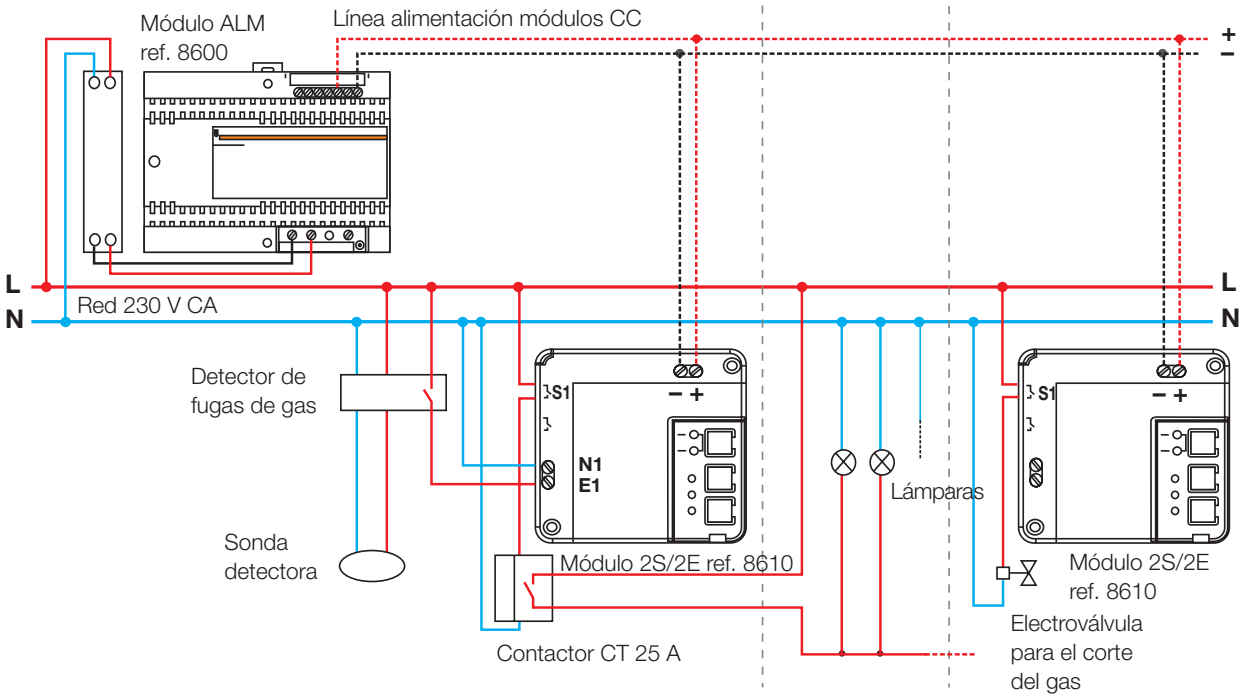


Fig. J19-084: *esquema de conexionado de un detector de humos con actuación sobre el gas y la electricidad.*

Detectar monóxido de carbono (CO) y conectar los sistemas de ventilación:



■ Descripción.

Al detectarse una concentración excesiva de monóxido de carbono CO, en principio debida a una combustión de algún motor de explosión o caldera, mediante una sonda de detección de gases (CO) se activan los sistemas de ventilación previstos, extractores o rejillas de ventilación motorizadas.

■ Beneficios.

En caso de dejar el motor de un vehículo en marcha el sistema actúa inteligentemente evitando males mayores como explosiones de gas y eliminando la posibilidad de inhalar en concentraciones excesivas, ya que al ventilar el recinto la concentración de gas en el aire se reduce.

■ Esquema de conexionado:

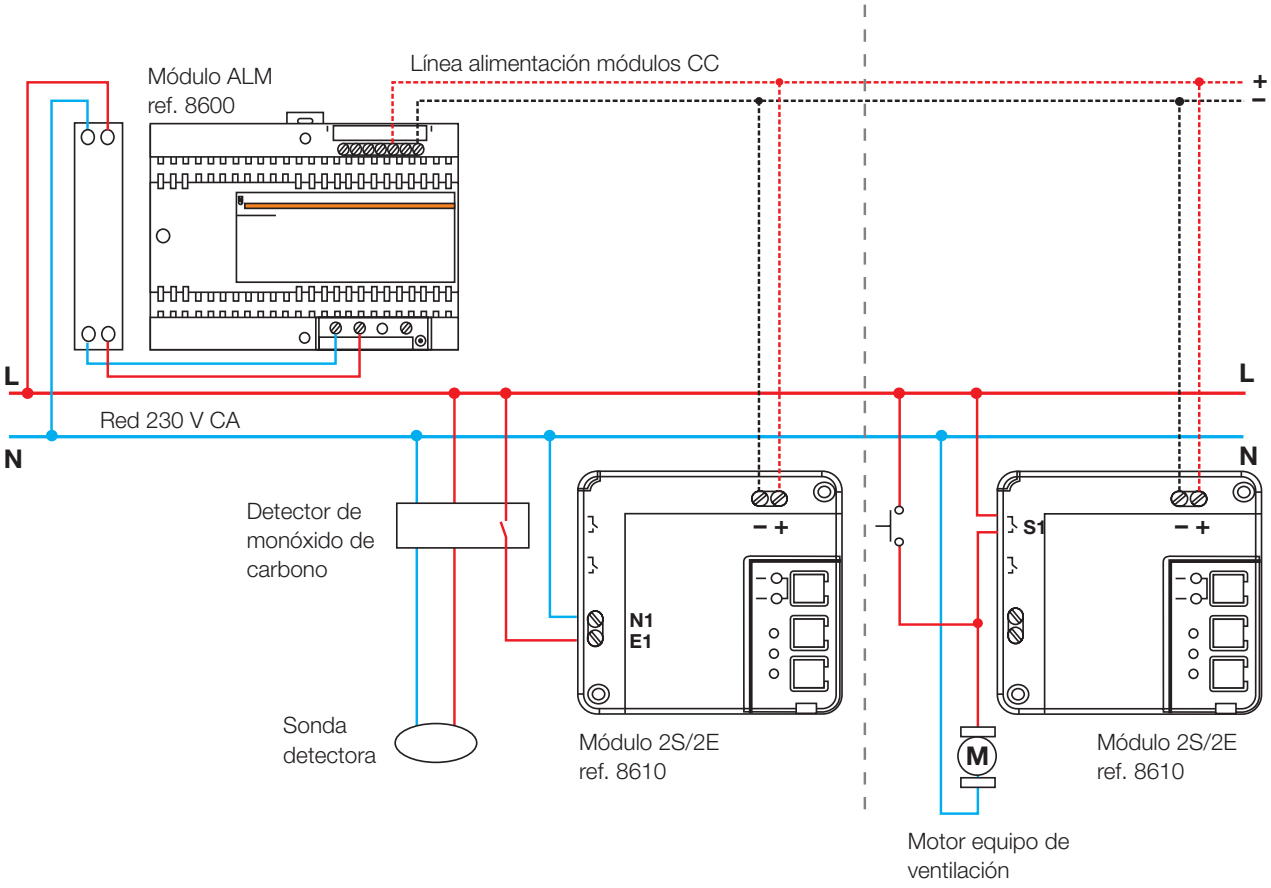


Fig. J19-085: *esquema de conexionado de un detector de monóxido de carbono y activación de la ventilación.*

Control del movimiento:

Detección del movimiento o presencia humana

Células de detección de presencia o cámaras de filmación permiten detectar la presencia o movimiento dentro o fuera de un local.

La detección de presencia puede tener un sentido de actividad o de detección de intrusos (seguridad):

■ Actividad; con un sentido de actividad nos permite acomodar la estancia a:

□ Las necesidades de confort de la presencia humana.

□ Levantar las persianas.

□ Encender la luz.

□ Acomodar la temperatura de la habitación a la de confort.

■ Seguridad; con un sentido de seguridad nos permite:

□ Activar una alarma local.

□ Activar una alarma de un centro de alarmas o a la policía.

Detección de movimiento o presencia de objetos

Podríamos estar enumerando infinidad de detectores, sus aplicaciones son inmensas y en el capítulo J10, página J/545, encontraremos las ofertas de Schneider Electric.



Fig. J19-086: *detección de movimiento y tratamiento de señales.*

Detectar movimiento y activar una alarma interior:



■ Descripción.
Una vez activado el sistema de detección con un interruptor de llave, al detectarse movimiento mediante un detector de presencia, permite activar las alarmas.

■ Beneficio.
En caso de intrusión en la vivienda el sistema actúa inteligentemente mediante el uso de medidas disuasivas que pueden ser tan sofisticadas como deseemos realizar la instalación (señales acústicas, luminosas, telefónicas...).

■ Esquema de conexionado:

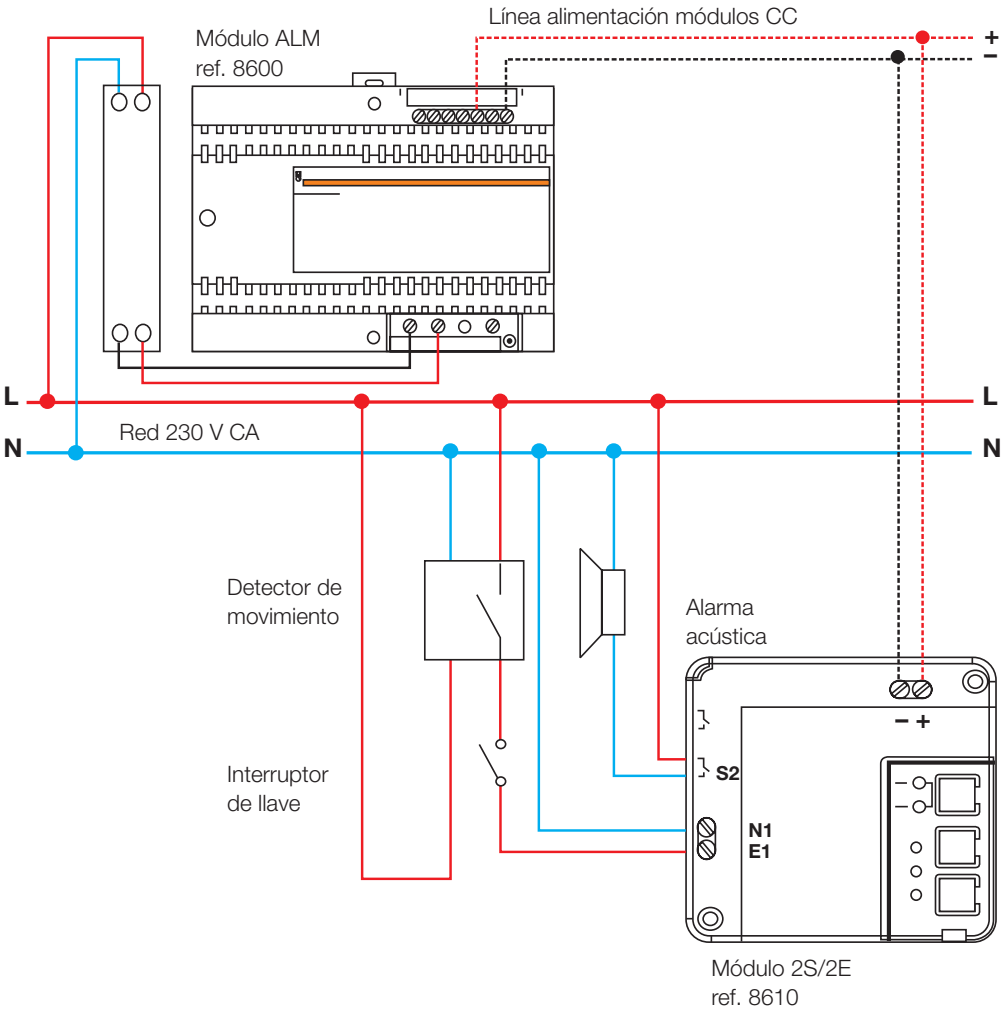


Fig. J19-087: *esquema de conexionado de un detector de movimiento y activación de una alarma.*

Encender un punto de luz llamando por teléfono para simular presencia:



■ Descripción.
Realizando una llamada telefónica al número propio de la vivienda un módulo telefónico pide que se introduzca una clave mediante el teclado del teléfono, el módulo telefónico comprueba la validez de la clave y en caso afirmativo enciende la luz o las luces que se hayan determinado, como por ejemplo un balcón o una terraza, simulando de esta forma la presencia de personas en el interior de la vivienda.

■ Beneficios.
Se puede simular la presencia de personas en la vivienda actuando como medida disuasoria ante intentos de robo.
La simulación de presencia se realiza solamente mientras dura la llamada, economizando de esta forma tanto en llamada teléfonica como en tiempo de encendido de la luz.

■ Esquema de conexionado:

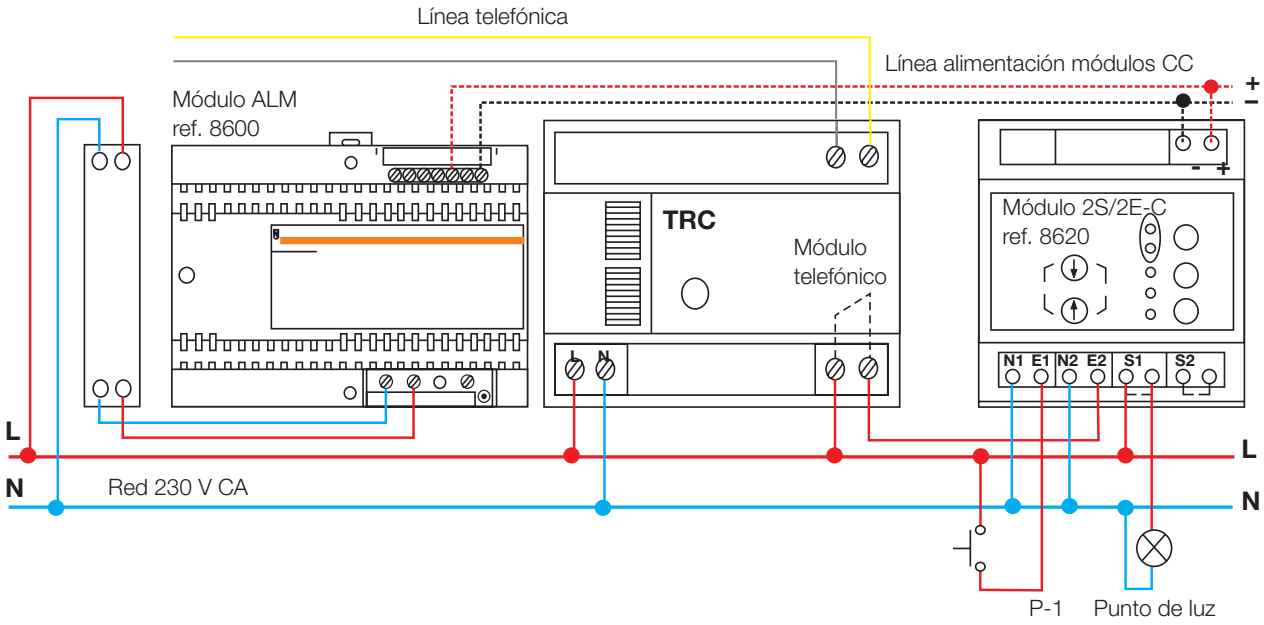
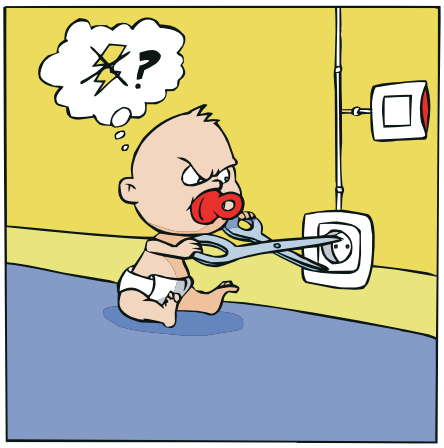


Fig. J19-088: *esquema de conexionado de un comunicador telefónico para simular presencia en una vivienda.*

Anular una toma de corriente al accionar un pulsador:



■ Descripción.
Ante posibles utilizaciones indebidas de las tomas de corriente, o en previsión al dejar a un menor en un sala con tomas de corriente, podemos anular la alimentación de las tomas de corriente evitando de esta forma electrocutaciones accidentales.
■ Beneficios:
□ En caso de dejar a un menor solo en una sala, éste no corre peligro de electrocutación si todas las tomas de corriente a su alcance las dejamos sin tensión.
□ En caso de emplear esta aplicación en combinación con una detección de fugas de agua, dejando sin tensión las tomas de corriente accesibles a la humedad, nos permite una protección preventiva y un mantenimiento del resto de servicios.
□ También supone un ahorro energético al dejar los electrodomésticos sin tensión, los leds y relojes sólo consumen en el momento de usarlos.

■ Esquema de conexionado:

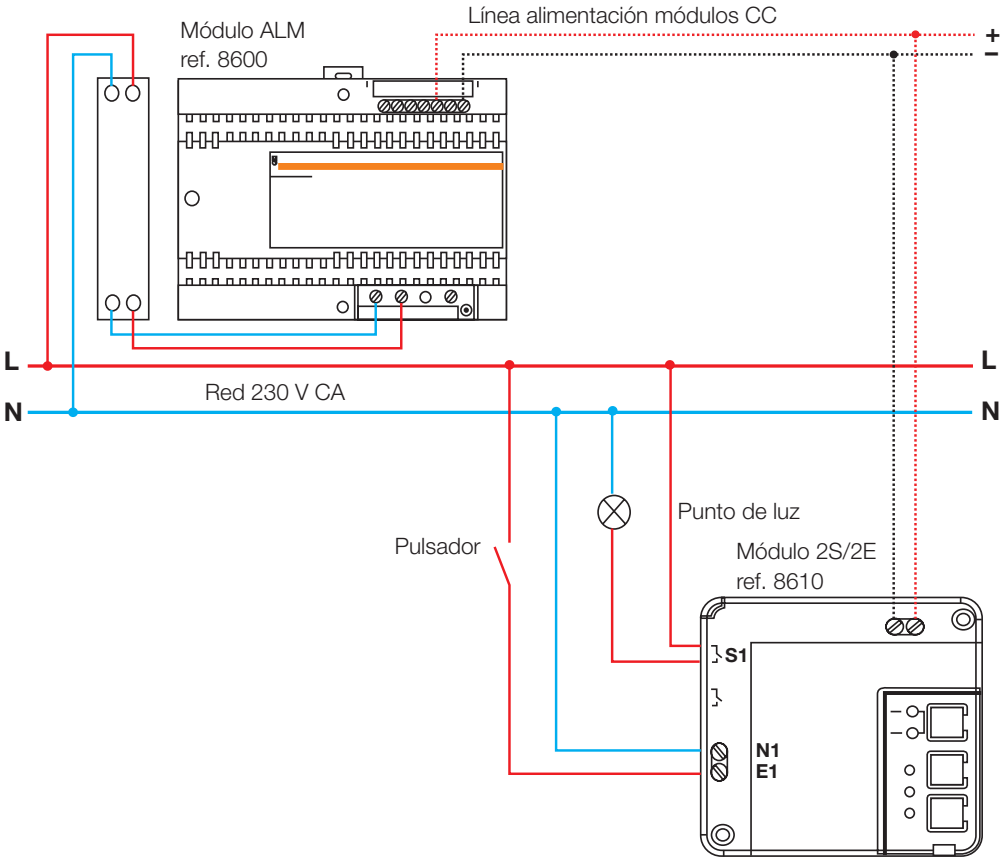


Fig. J19-089: *esquema de conexionado de una anulación de toma de corriente con pulsador.*

J
19

Alerta médica

Nos permite activar una señal interna y/o una señal externa a un centro médico de asistencia (Cruz Roja) por medio de un emisor portátil o por un pulsador fijo.

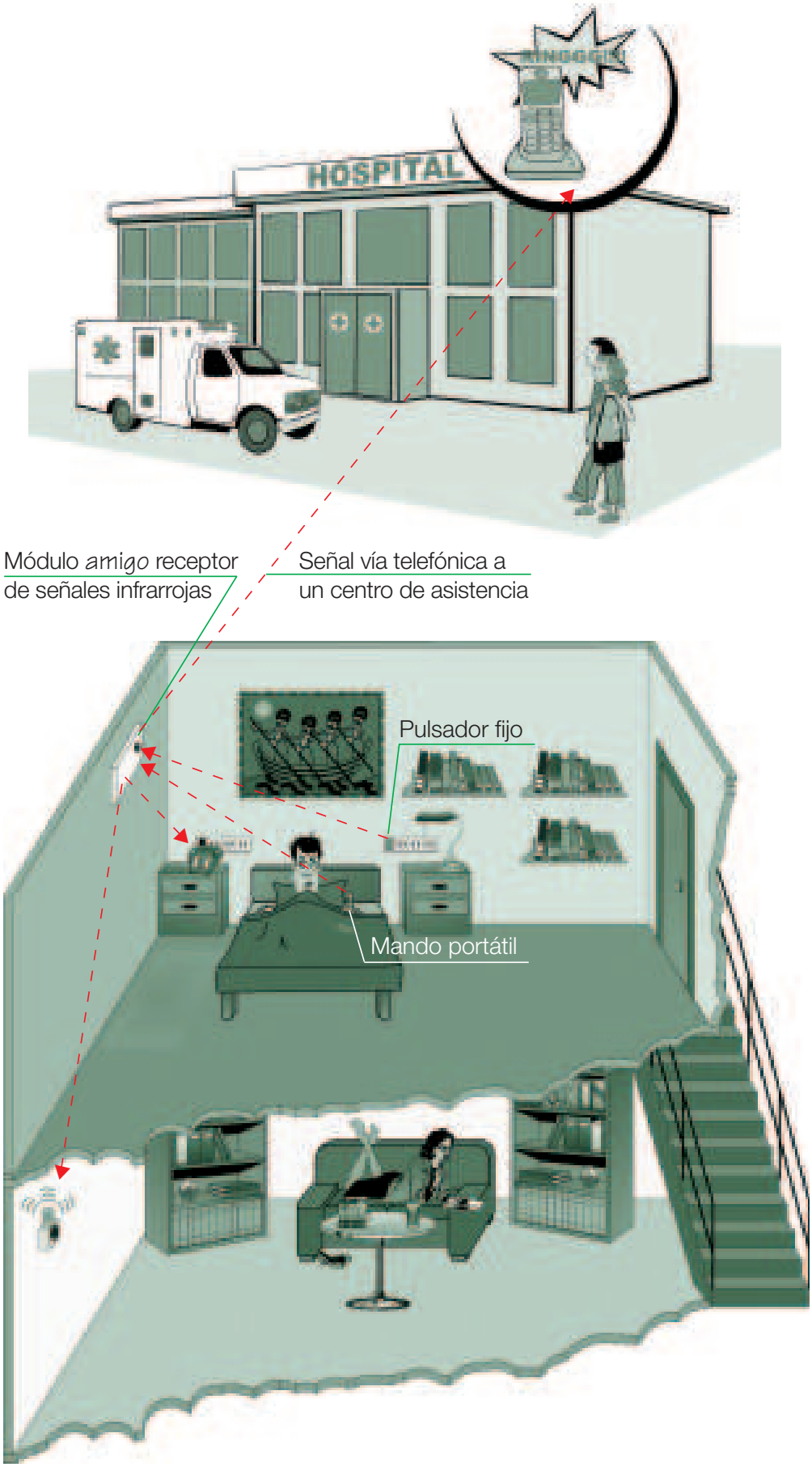


Fig. J19-090: *ejemplo de alerta médica.*

Generar una llamada de alerta médica con un mando a distancia:



■ Descripción.

Al accionar voluntariamente un pulsador, ante un síntoma que requiera asistencia médica, se activa un transmisor telefónico que realiza una llamada a un número telefónico prefijado y/o al número telefónico del servicio de alerta médica contratada.

■ Beneficios.

En caso de haber en la vivienda personas con problemas de salud, tenemos la posibilidad de generar una llamada de alerta médica al número telefónico que se prefije, aun sin estar frente al terminal telefónico y sin realizar físicamente el marcaje del número, así como realizar una llamada telefónica al número que se haya consignado.

■ Esquema de conexionado:

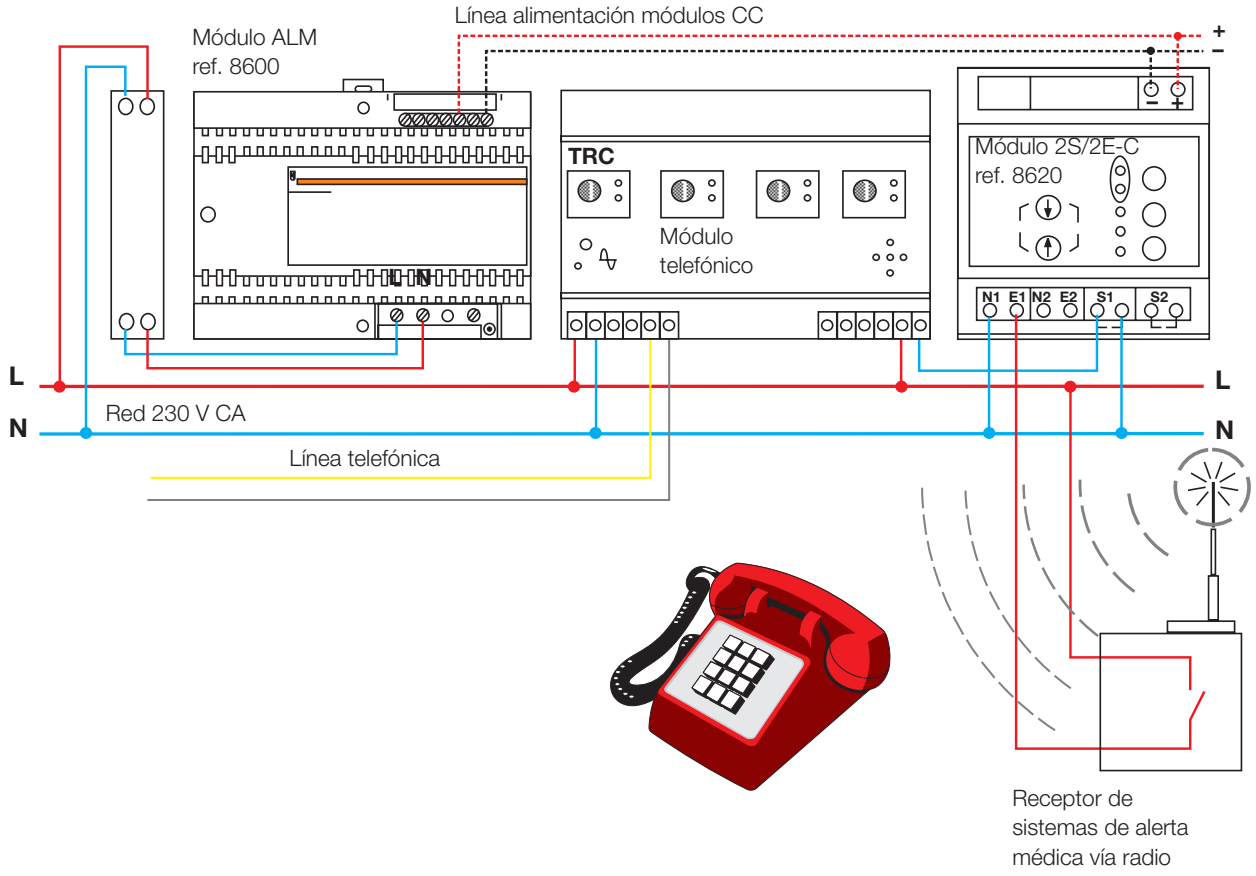
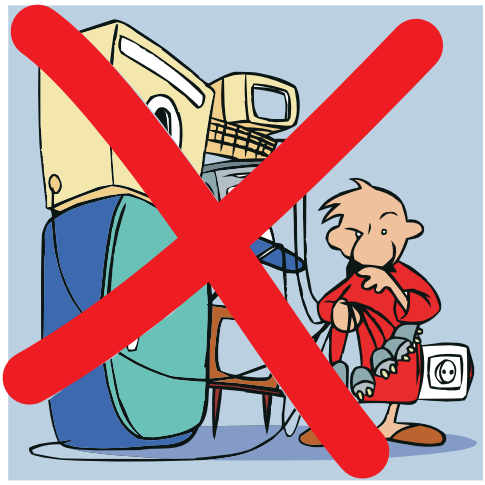


Fig. J19-091: *esquema de conexionado de una llamada de alerta con mando a distancia.*

19.19.6. Aplicaciones relacionadas con el ahorro energético



El ahorro energético se concentra en dos parámetros: la utilización de la energía sólo el tiempo necesario y la utilización en el momento más económico, tanto para evitar concentraciones de consumo que dan puntas inadecuadas como para la utilización de las horas valle o tarifa nocturna.

Desconectar electrodomésticos no prioritarios al acercarse al consumo máximo:

■ Descripción.

Al acercarse al consumo máximo contratado con la compañía eléctrica se van desconectando progresivamente líneas que nosotros consideramos que no son prioritarias, reduciendo por tanto el consumo eléctrico.

Una vez que el consumo disminuye, reincorpora el electrodoméstico antes eliminado del sistema de alimentación.

■ Beneficios.

En caso de acercarnos al máximo de la potencia contratada en la instalación, el sistema desconectará automáticamente las cargas con mayor consumo evitando de esta forma las penalizaciones en la factura eléctrica.

■ Esquema del circuito:

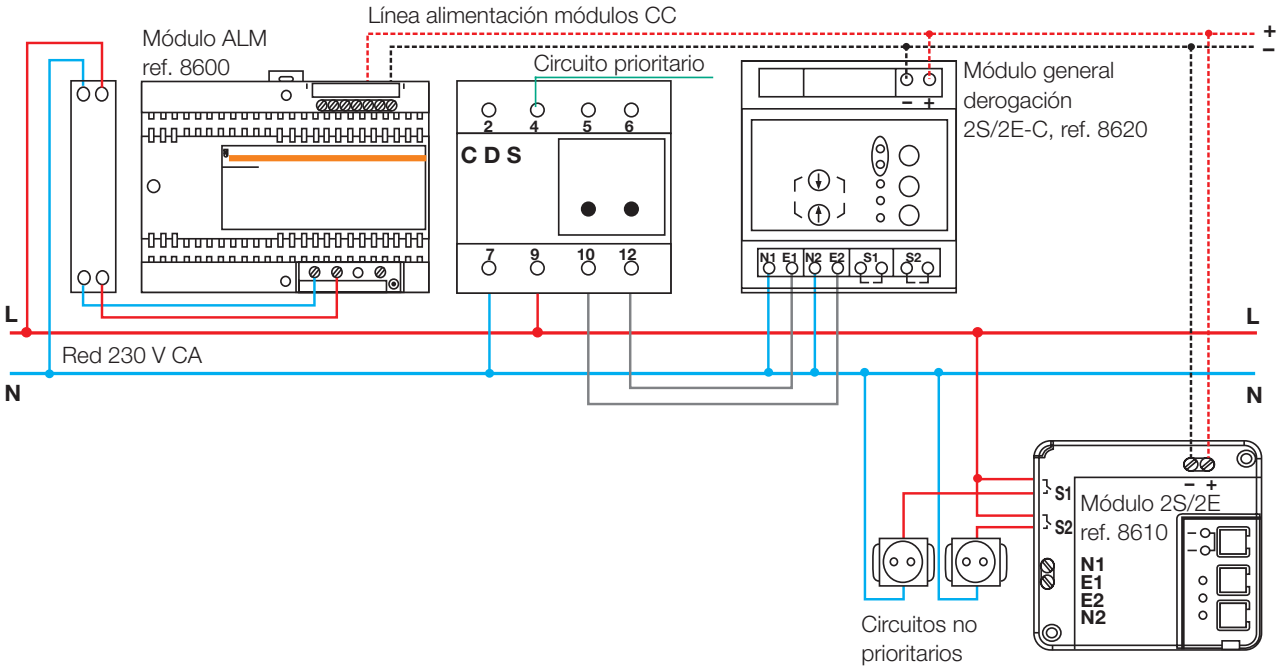
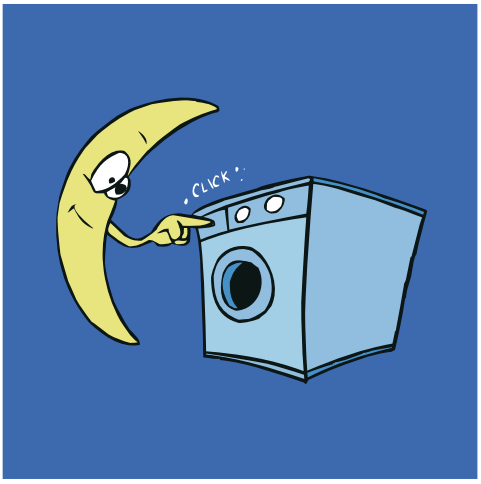


Fig. J19-092: *esquema de conexionado de un sistema de desconexión de cargas no prioritarias al acercarse al consumo máximo.*

Encender un electrodoméstico o activar la carga de acumuladores eléctricos de calor en horas de tarifa nocturna:



■ Descripción.

A partir de una hora determinada que se consigna en un interruptor horario programable, se pondrá en marcha el electrodoméstico que se haya determinado o bien los acumuladores de calor. La duración del tiempo de conexión del electrodoméstico o los acumuladores puede limitarse por medio del mismo interruptor horario o bien pueden colocarse temporizadores en los que regulemos el tiempo de encendido de cada uno de los electrodomésticos o acumuladores que se hayan acumulado.

■ Beneficios:

□ Automatizamos una tarea repetitiva como es el encendido de los electrodomésticos, tales como lavadoras, o los acumuladores eléctricos, ya que se encienden automáticamente siempre a la misma hora.

□ Al encender los electrodomésticos o los acumuladores de calor en horas de facturación nocturna el ahorro es directo ya que la tarifa de la compañía eléctrica reflejará el ahorro.

■ Esquema de conexionado:

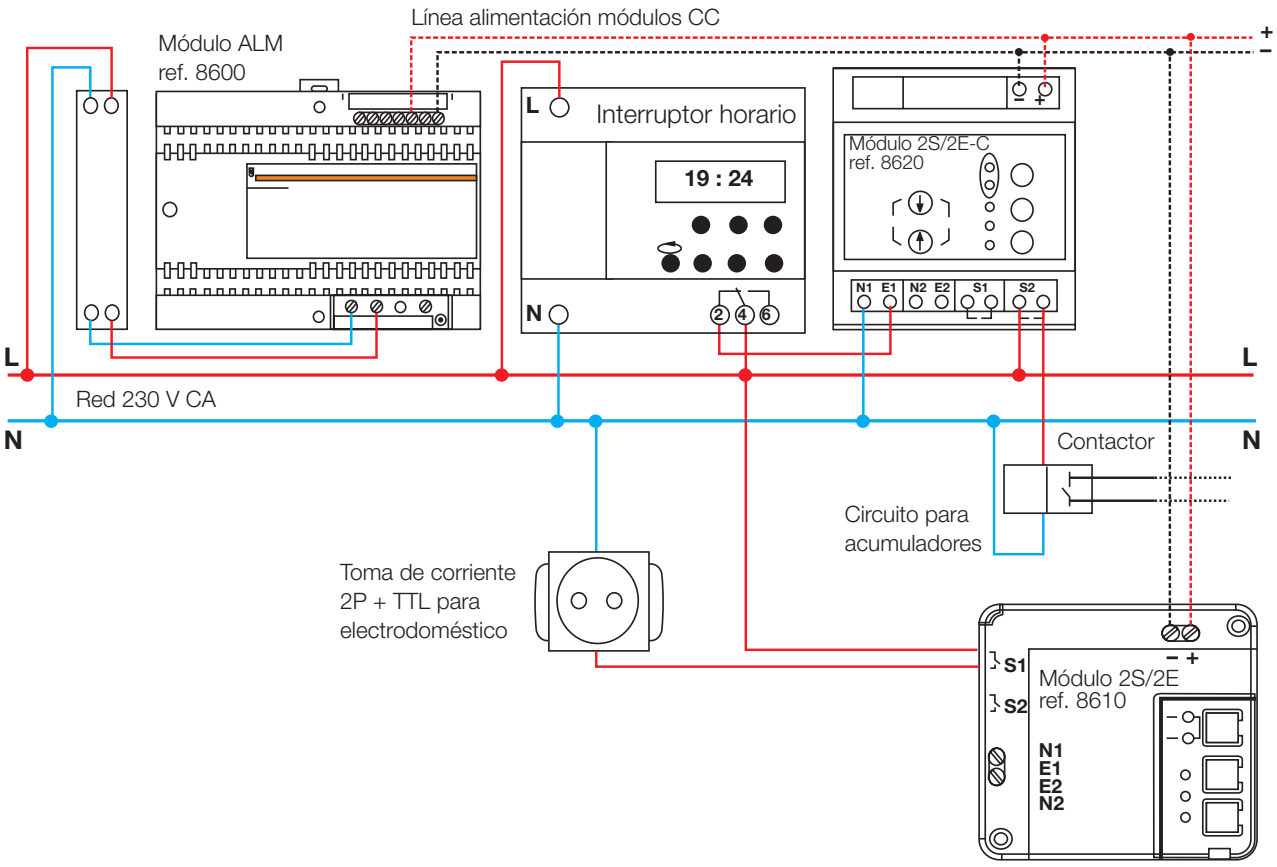


Fig. J19-093: *esquema de conexionado de un sistema de encendido de un elctrodoméstico o activar la carga de acumuladores eléctricos de calor en horas nocturnas.*

J
19

Activar el sistema de calefacción de agua caliente sanitaria (ACS):

■ Descripción.

A partir de una hora determinada que se consigna en un interruptor horario programable, se pondrá en marcha la calefacción del agua contenida en el sistema de agua caliente sanitaria (ACS). La duración del tiempo de conexión de la caldera puede limitarse por el mismo interruptor horario o bien pueden colocarse temporizadores en los que regulemos el tiempo de encendido de la caldera.

■ Beneficios:

□ Automatizamos una tarea repetitiva como es el encendido de la caldera del sistema de agua caliente sanitaria (ACS), ya que se encienden automáticamente siempre a la misma hora.

□ Al poner en marcha la caldera del sistema de agua caliente sanitaria en horas de facturación baja, el ahorro es directo ya que la tarifa de la compañía eléctrica reflejará el ahorro.

■ Esquema del circuito:

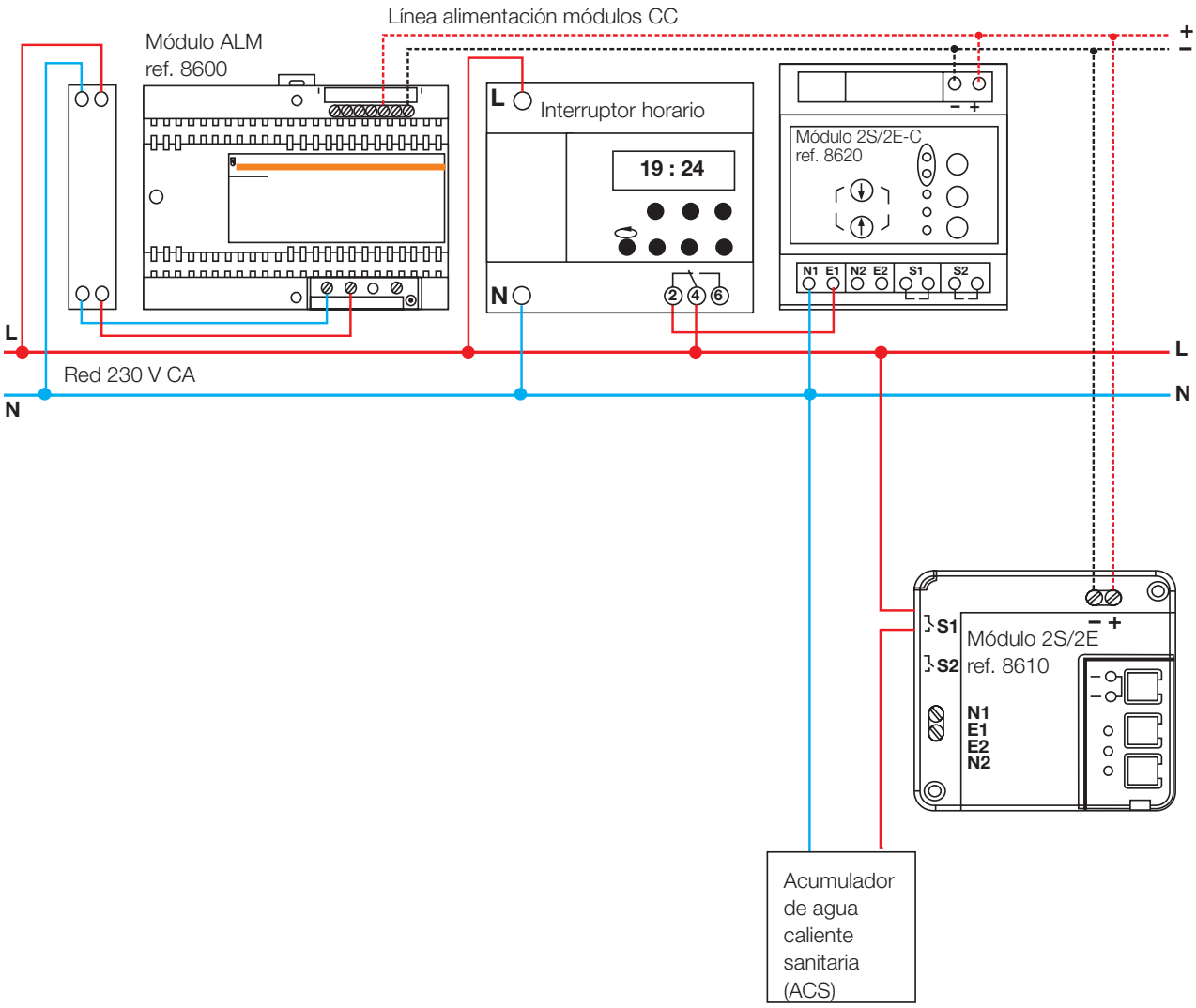


Fig. J19-094: *esquema de conexionado de un sistema de calefacción de agua caliente sanitaria (ACS).*

Tabla de las alturas (orientativas) a instalar la aparamenta y sensores			
Servicio	Posición	Servicio	Posición
■ Fuerza y alumbrado		■ Gas y alarmas técnicas	
Tomas de corriente	0 - 1 - 2	Butano	1
Puntos de luz	4 - 5	Gas natural	4 - 5
Actuadores	2 - 3 - 4 - 5	Fuego	4 - 5
Aparamenta de mando	2	Alarma médica e intrusos	2 - 4
Señales	3 - 4	■ Alarma de intrusos	1...5
■ Comunicación y teléfono		■ Control de acceso	3
Tomas	0 - 1 - 3	■ Alumbrado de emergencia	1...5
Aplicaciones	3	■ Persianas o toldos automáticos	
■ Informática		Aparamenta	2
Tomas para informática	0 - 1 - 2	Actuadores	3 - 4
■ Sonido		■ Alumbrado de presencia	2 - 5
Controladores de sonido	2 - 3	■ TV de circuito cerrado	
Altavoces	3 - 4 - 5	Tomas	1
■ Control térmico		Camaras y pantallas	3 - 4 - 5
Sensores	3	■ TV	1
Aparamenta	1		
Detectores	3		

Tabla J19-095: *aplicaciones de la aparamenta electrónica (domótica).*

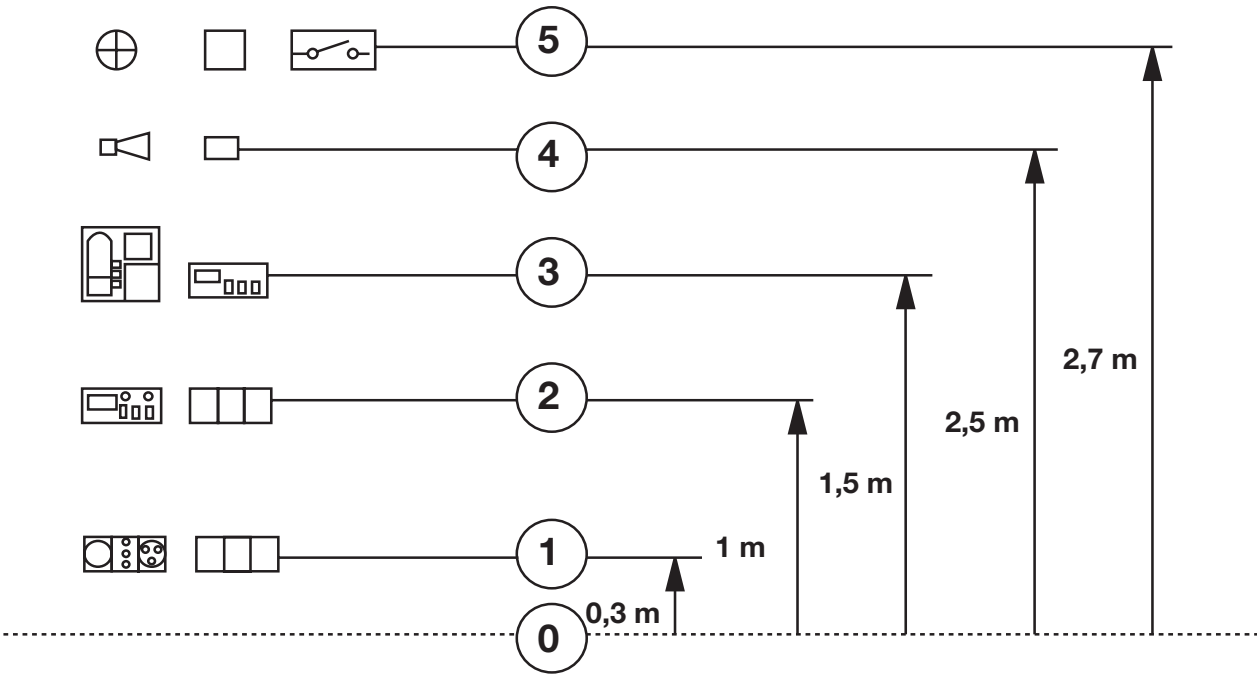


Fig. J19-096: *alturas de instalación de la aparamenta y sensores*

El sistema domótico amigo es de los sistemas existentes en el mercado más fáciles de instalar y programar y con mínimas interferencias, tanto para las que pueda generar o percibir.
Es un sistema que adopta la segunda alternativa del apartado 3 (Tipo de sistemas) de la ITC-BT-51 y acopla algunos aparatos con transmisión por infrarrojos. Su versatilidad le permite realizar todas las funciones especificadas en la ITC-BT-51 "INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACION, GESTION TECNICA DE LA ENERGIA Y SEGURIDAD PARA LAS VIVIENDAS Y EDIFICIOS".

20. Aparamenta para circuitos de alumbrado*

Para el estudio y la realización de una instalación de alumbrado es primordial conocer las necesidades luminotécnicas del lugar, definir las fuentes de alumbrado (lámparas, reactancias...), y la reglamentación sobre seguridad e incendios en zonas de pública concurrencia.
En efecto, la permanencia del alumbrado en caso de incendios en lugares de pública concurrencia disminuye el pánico, facilita la circulación de las personas y los trabajos de extinción y asistencia.

Definiciones

El alumbrado estándar: es el que se utiliza exclusivamente para su función de alumbrar y facilitar la visión.
Alumbrado de seguridad: es el que reemplaza el alumbrado estándar, en caso de desfallecimiento del mismo, con la finalidad de orientar al público en dicha situación.
Alumbrado de señalización: es el alumbrado de actuación continua, durante el tiempo que la zona está abierta al público. Debe cumplir la función de orientar la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de locales.
El alumbrado de reemplazamiento: es aquel que puede sustituir el alumbrado estándar, aunque con menor intensidad, y mantener las condiciones de explotación. Suple al alumbrado estándar en caso de desfallecimiento de éste y a su vez es suplido por el alumbrado de seguridad.

20.1. Continuidad de servicio

Alumbrado estándar

■ Las instalaciones en los locales de pública concurrencia deben estar protegidas y maniobradas independientemente de cualquier otro circuito.
■ Un fallo de suministro o la caída de un circuito no debe privar de la totalidad del alumbrado. En los locales para más de 50 personas debe preverse alumbrado de reemplazamiento.
■ La protección diferencial debe asegurarse por varios aparatos.
El apartado B3 (especialmente los subapartados 3.3., 3.4., 3.5. y 3.6.), página B/35 del volumen 1, describe las posibles fuentes a utilizar.

Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia lo subdividiremos en dos grupos:
■ Alumbrado de seguridad.
■ Alumbrado de reemplazamiento.
Las fuentes de alimentación del alumbrado de emergencia las podemos consultar en el capítulo J16, “Aparamenta para múltiples alimentaciones”, página J/789.
Donde debemos aplicar alumbrados de emergencia la podremos consultar en el capítulo L (en el volumen 5, en redacción, en el apartado “Instalaciones en edificios de pública concurrencia”).
Las fuentes para el alumbrado de seguridad en este capítulo, apartado 20.9., página J/949.

20.2. Las fuentes de alumbrado

Descripción de los tubos fluorescentes

Para hacer funcionar un tubo fluorescente se necesita un balasto y, según qué tipos de conjuntos, un cebador de encendido.

* Ver reglamentación en páginas J/1087 a J/1096.

■ El balasto (reactancia), es una bobina necesaria para limitar la corriente de precalentamiento, producir la tensión de encendido y estabilizar la corriente.
La presencia de un balasto introduce en el circuito de alumbrado un desfase, del orden de cos φ = 0,6, que se traduce en un consumo importante de energía aparente y por tanto un incremento de las pérdidas de transporte, sólo compensables con aportación de energía reactiva. Por esta razón los tubos fluorescentes se instalan con un condensador universal individual, tomando el nombre de compensados.
■ El cebador está destinado a crear una sobretensión para poder iniciar la descarga (encendido del tubo).
El balasto, el condensador y el mismo proceso de funcionamiento del tubo, generan perturbaciones (armónicos) tanto en el encendido como en el apagado o durante el funcionamiento.

Descripción de las lámparas incandescentes:

■ Estándar: la luz se genera por la radiación de un filamento metálico (wolframio), caldeado hasta la incandescencia, unos 2.600 °C. La vaporización del filamento ennegrece el perímetro interno del recipiente y se reduce incrementando la presión en el interior de la ampolla.
■ Halógenas: con el mismo procedimiento que las estándar trabajando a bajas tensiones y llenando el recipiente con gases halógenos a presión. El ennegrecimiento del recipiente casi no se produce.

Descripción de las lámparas de descarga:

■ Vapor de mercurio de alta presión: generación de la luz por descarga eléctrica en atmósfera de vapor de mercurio, y una pequeña mezcla con algún halógeno, en un tubo de cuarzo a algunos bares de presión. El tubo se sitúa en el interior de una ampolla con el perímetro interior impregnado de una sustancia fluorescente.
■ Vapor de sodio de baja presión: la descarga genera luz monocromática y se genera en un tubo de descarga, generalmente en forma de U.
■ Vapor de sodio a alta presión: genera una intensa radiación lineal (característica del sodio), irradiaciones de luz en todo el espectro visible, la descarga en el vapor de sodio a alta presión se produce en el interior de un tubo cerámico, cuya red cristalina es transparente a altas temperaturas.

Fuentes de alumbrado más utilizadas			
Tubos fluorescentes	De 30 a 90 lúmenes/ watio, incluyendo el balasto	Unas 7.500 horas	Alumbrado general de oficinas, talleres, naves industriales de poca altura, centros de pública concurrencia, en algún uso doméstico, alumbrado público...
Lámparas de incandescencia e incandesdecia con halógenos	De 8 a 20 lúmenes/ watio	Unas 1.000 horas las estándar y unas 2.000 horas las halógenos	Gran versatilidad de posibilidades, alumbrado doméstico, decorativo, complementario, de señalización, público... Cromáticamente es el que se semeja más a la luz solar.
Lámparas de vapor de sodio de baja y alta presión	De 35 a 95 lúmenes/ watio las de baja presión y de 55 a 120	De unas 6.000 a 9.000 horas	Alumbrado de grandes espacios, deportivos, vías públicas, naves de mediana y gran altura...
Lámparas de vapor de sodio de baja y alta presión	De 70 a 150 lúmenes/ watio las de baja presión y de 55 a 120 lúmenes watio las de alta presión	Unas 10.000 horas las de baja presión y unas 9.000 horas las de alta presión	Alumbrado de grandes espacios, deportivos, ornamentales, vías públicas, naves de mediana y gran altura, siempre que un alumbrado monocromático no esté en discordancia con la función.

Tabla J20-001: *fuentes luminosas y sus propiedades más útiles.*

20.3. Influencia de las fuentes luminosas a la red

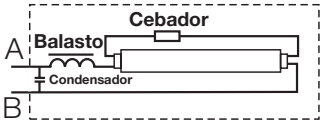
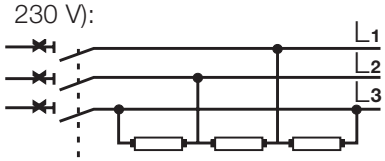
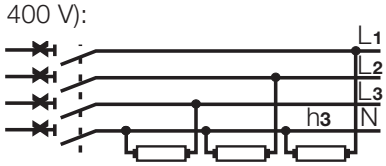
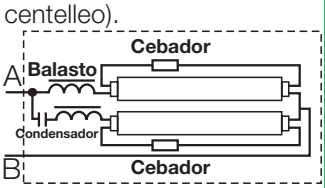
Tipo de punto luz	Perturbaciones Encendido	Apagado	En régimen
■ Lámparas de incandescencia normales o con halógenos.	■ Importante la punta de corriente a la línea, del orden de 15 a 20 veces la nominal durante unos milisegundos.	■ Sin dificultades particulares.	■ Sin dificultades particulares.
■ Un solo tipo fluorescente, con balastos, cebador y condensador (condensador en paralelo). 	■ Pequeña punta de corriente a la línea, del orden de 15 a 20 veces durante el tiempo de carga del condensador. La instalación de varias lámparas en una misma línea y encendido, puede representar puntas de corriente de 300 o 400 A durante 0,5 s. ■ Las consecuencias pueden ser: □ Disparos intempestivos del interruptor automático. □ Soldadura de contactos del telerruptor (no sobrepasar 8 lámparas por telerruptor). ■ Sobrecargas moderadas de 1,1 a 1,5 In según el tipo de cebador durante 1 s.	■ Sin dificultades particulares.	■ Contaminación de la línea con armónicos (corrientes senoidales de varios múltiplos de 50 Hz). ■ Montaje en triángulo (red de 230 V):  □ Presencia de armónicos, el 5 y el 7, en poca cantidad. ■ Montaje en estrella (red de 400 V): 
■ Dos tubos con balasto doble, cebador y condensador en serie (este montaje elimina el centelleo). 	■ No crea puntas de corriente en la línea. ■ Sobrecargas moderadas de 1,1 a 1,5 In según el tipo de cebador durante 1 s. ■ Montaje recomendado para disminuir dificultades.	■ Sin dificultades particulares.	□ Presencia de armónicos en el neutro, principalmente el 3.° un 35 %, el 5.° un 27 %, el 7.° un 10 % y el 9.°, 11.°, 13.° y 15.° no llegan al 9 %. La intensidad de la corriente de los armónicos puede llegar al 80 % del valor de la corriente nominal de la fase. Por tanto, es aconsejable colocar la sección del neutro igual a la de la fase.
■ Tubo con balasto de alta frecuencia: □ Posee la ventaja de economizar la energía un 25 %. □ Encendido rápido y directo. □ Sin efectos estroboscópicos y sin centelleo.	■ Pueden generar puntas de corriente la primera vez que se encienden. ■ Puede generar corrientes de fuga de carácter electrónico, que pueden provocar fugas a tierra del orden de 30 kHz.	■ Sin dificultades particulares.	
■ Lámparas de descarga con vapores metálicos: □ Vapores de mercurio de alta presión. □ Vapor de sodio de baja o alta presión.	■ Comportamiento parecido a los tubos fluorescentes con excepción de las sobrecargas que son algo mayores y de mayor duración, del orden de tres minutos.	■ Sin dificultades particulares.	■ Las mismas que las lámparas fluorescentes.

Tabla J20-002: *fuentes luminosas y su influencia en la redes de alimentación.*

20.4. Las líneas de distribución y su protección

Dimensión y protección de los conductores

La corriente de empleo se determina de conformidad al capítulo B del volumen 1.
Hemos de tener en cuenta:

- La potencia nominal de la lámpara y la del balasto correspondiente.
- El factor de potencia.

La temperatura ambiente en el interior del cuadro, donde alojamos los dispositivos de protección, influye en el dimensionado de los mismos (ver apartado H2, página H2/249 del volumen 2).
Los fabricantes facilitan, generalmente, tablas para la elección.

Nota: la elección del dispositivo de protección se realiza en función de la posibilidad de absorber las puntas de arranque. El conductor a instalar debe ser aquel que sea capaz de mantener la carga y que el dispositivo de protección es capaz de proteger.

Factor de simultaneidad Ks

Las líneas de alumbrado no se benefician generalmente de un escalonamiento de encendido en una línea, todas las lámparas se encienden y todas se apagan. Esta característica toma importancia a nivel del cuadro de mando y protección del alumbrado.
Los circuitos funcionan al 100% de la corriente de servicio, elevando la temperatura del interior del cuadro, esta característica se ha de tener en cuenta en el dimensionado del cuadro y de la aparamenta. Es aconsejable el encendido por tramos, con decalaje en el tiempo.

20.5. Determinación de la corriente asignada en un interruptor automático

La corriente asignada de un interruptor automático se elige normalmente en función de la sección de los conductores de la línea que debe proteger. Las líneas se dimensionan en función de la corriente de empleo de los receptores.
Las corrientes de empleo de los receptores se especifican:

- Directamente por el fabricante.
- Por cálculo partiendo de la potencia nominal de la tensión de empleo y del factor de potencia de la carga.

A partir de la corriente de empleo, definimos la sección de la línea y el interruptor automático que la debe proteger. A menudo elegimos el calibre inmediatamente superior, correspondiente a la intensidad de empleo.
Las tablas adjuntas nos permiten determinar el calibre más adecuado para una serie de valores expuestos.

Calibres de los interruptores automáticos para lámparas de incandescencia

Son importantes las puntas de conexión del alumbrado incandescente, del orden de 15 a 20 veces el valor nominal de la corriente, previsión a tener en cuenta en el dimensionado de las protecciones y de la aparamenta.

Los filamentos de las lámparas en el momento de colocarlas en tensión, sólo unos milisegundos después, están en estado incandescente. El salto térmico es brutal y el valor de la resistencia del filamento está en concordancia a la temperatura del mismo, por ejemplo una lámpara de 100 W a 230 V a temperatura ambiente su filamento tiene una resistencia del orden de 34 Ω, al conectarla a 230 V tendremos:

$$230^2 \text{ V} / 100 \text{ W} = 529 \ \Omega;$$

de los 34 Ω a temperatura ambiente, a los 529 Ω en estado incandescente existe una relación de:

$$529\ \Omega / 34\ \Omega = 15{,}5 \text{ veces.}$$

Esto nos indica que la intensidad a temperatura ambiente será de:

$$I = 230\ V / 34\ \Omega = 6{,}76\ A;$$

y a la temperatura de incandescencia:

$$I = 230\ V / 529\ \Omega = 0{,}435\ A.$$

La cresta de la intensidad será de 15,5 veces el valor nominal.
Los interruptores automáticos para lámparas de filamento deberán ser de característica D para los de carril DIN y con regulaciones del relé de tiempo corto entre 15 y 20 veces la nominal para los de caja moldeada o bastidor.

Potencias lámparas de incandescencia y calibres interruptores automáticos			
Potencia kW	Monofásica 230 V calibre (A)	Trifásica 230 V calibre (A)	400 V calibre (A)
1	6	3	2
1,5	10	4	3
2	10	6	4
2,5	16	10	4
3	16	10	6
3,5	20	10	10
4	20	16	10
4,5	25	16	10
5	25	16	10
6	32	20	10
7	32	20	16
8	40	25	16
9	50	25	16
10	63	32	20

Tabla J20-003: *corriente asignada a un interruptor automático destinado a la protección de líneas con lámparas incandescentes.*

Potencias lámparas de descarga y calibres interruptores automáticos		
Lámparas	Potencia	Calibres a 230 V
vapor de mercurio + sustancia fluorescente	≤ 700 W ≤ 1.000 W ≤ 2.000 W	6 A 10 A 16 A
vapor de mercurio + halógenos metálicos	375 W 1.000 W 2.000 W	6 A 10 A 16 A
vapor de sodio de alta presión	400 W 1.000 W	6 A 10 A

Tabla J20-004: *potencias máximas de las líneas para lámparas de descarga protegidas con interruptores automáticos de carril DIN.*

Calibres de los interruptores automáticos para líneas con lámparas de descarga

Las lámparas de descarga con balasto tienen una pequeña punta de arranque entre 1,2 y 1,7 veces la intensidad nominal durante un período de unos tres minutos.
El factor de potencia del conjunto lámpara reactancia es bajo (0,5), y por tanto es habitual compensar cada lámpara.
En el caso de equipos compensados debemos tener en cuenta la punta de corriente hasta la carga del condensador, que es del orden de 15 a 25 veces el valor nominal del equipo durante un segundo.
Por tanto, en el dimensionado de los interruptores automáticos deberemos tener en cuenta la punta de arranque de 1,2 a 1,7 durante unos tres minutos para el calibrado de tiempo largo y la punta del condensador, de 15 a 20 veces, para el del relé de tiempo corto. Para aparatos del carril DIN (multi 9) es adecuada la curva D.

Calibres de los interruptores automáticos para líneas con tubos fluorescentes

Las características son parecidas a las de las lámparas de descarga excepto la punta de arranque que no suele ser tan elevada (1,6 In) y el tiempo de duración es de uno a dos segundos.

Distribución monofásica a 230 V, distribución trifásica + N a 400 V entre fases (montaje en estrella)

Método de cálculo del número de lámparas que puede proteger un interruptor automático de carril DIN:

$$N.^{o}_{(por-fase)} = \frac{U_0 \cdot (calibre \cdot 0{,}8) \cdot \cos\ \varphi}{(1{,}25 \cdot Pu)}$$

- 0,8 = coeficiente de reducción térmica por concentración en un cuadro.
- 1,25 = coeficiente de incremento de la potencia del tubo en función del balasto.
- cos φ = 0,86.
- P = potencia del tubo en W.
- Uo = tensión de 230 V.

Distribución bifásica a 230 V, distribución trifásica a 230 V entre fases (montaje en triángulo)

Método de cálculo del número de lámparas compensadas que puede proteger un interruptor automático de carril DIN.

$$N.^{o}_{(por-fase)} = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot (calibre \cdot 0{,}8) \cdot \cos\ \varphi}{3 \cdot (1{,}25 \cdot Pu)}$$

- 0,8 = coeficiente de reducción térmica por concentración en un cuadro.
- 1,25 = coeficiente de incremento de la potencia del tubo en función del balasto.
- cos φ = 0,86.
- P = potencia del tubo en W.
- U = tensión de 230 V.

Relación del calibre de los interruptores automáticos con el número de lámparas que puede proteger

Tipo lámparas	Potencia tubo (W)	Número de lámparas por fase															
Líneas trifásicas a 230 V (montaje en triángulo)																	
		18	4	8	12	24	40	64	81	101	127	162	203	255	324	406
una lámpara		36	2	4	6	12	20	32	40	50	64	81	101	127	162	203
		58	1	2	3	7	12	20	25	31	40	50	63	79	100	126
	2 · 18 =	36	2	4	6	12	20	32	40	50	64	81	101	127	162	203
dos	2 · 36 =	72	1	2	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	81	101
lámparas	2 · 58 =	116	0	1	1	3	6	10	12	15	20	25	31	39	50	63
Calibre II o III			1	2	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Líneas trifásicas a 400 V (montaje estrella)																	
		18	7	14	21	42	70	112	140	175	225	281	351	443	562	703
una lámpara		36	3	7	10	21	35	56	70	87	112	140	175	221	231	351
		58	2	4	6	13	21	34	43	54	69	87	109	137	174	218
	2 · 18 =	36	3	7	10	21	35	56	70	87	112	140	175	221	281	351
dos	2 · 36 =	72	1	3	5	10	17	28	35	43	56	70	87	110	140	175
lámparas	2 · 58 =	116	1	2	3	6	10	17	21	27	34	43	54	68	87	109
Calibre II, III o IV			1	2	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100

Tabla J20-005: *número de lámparas máximas que son capaces de proteger los interruptores automáticos en funcion del esquema de la línea de distribución.*

20.6. Elección de la aparamenta de mando o telemando para circuitos de alumbrado

La elección de un elemento de telemando para un circuito de alumbrado, o sea para la maniobra de fuentes luminosas con un elemento de mando o telemando.
Para los elementos de mando o telemando con protección incorporada deberemos considerar la parte de maniobra y la de protección.
La parte de protección la trataremos de la forma que hemos tratado los interruptores automáticos, y la parte de maniobra tal como describiremos a continuación.

Elemento de telemando	Función de la aparamenta y de los aparatos correspondientes				
	Telemando	Telemando + protección de sobreintensidad	Telemando + protección de sobreintensidad y corrientes de fuga	Órdenes dadas de forma: Local	Centralizada
Telemando punto a punto	Telerruptor	Interruptor automático telemandado por hilo a hilo	Interruptor diferencial telemandado por hilo a hilo	Pequeño material y pulsatería	Minuteros de escalera con circuito de extinción
Telemando centralizado	Contactor			Interruptor	Detectores de luminosidad
Telemando punto a punto interruptores y centralizado	Telerruptor “piloto” interruptor telecomandado			Pequeño material y pulsatería	Detectores de presencia, de relojería
Teletransmisores	Interruptor telecomandado	Interruptor automático telemandado por bus	Interruptor diferencial telemandado por bus	Según tipo	
Telemandos cíclicos, regulación	Interruptor automático telemandado estático (asociación contactor estático/interruptor automático)				

Tabla J20-006: *elementos de mando y telemando.*

Características comunes a todos los circuitos de alumbrado

Un circuito de alumbrado está calculado para un número determinado de puntos luminosos de potencias definidas.
En funcionamiento, el número y la potencia de los puntos luminosos no serán modificados de tal forma que la potencia máxima de origen se sobrepase.
En estas condiciones el circuito no será recorrido por sobreintensidades de sobrecarga, es suficiente proteger contra los cortocircuitos con interruptores magnetotérmicos o elementos con protección magnetotérmica incorporada.
El calibrado del aparato de maniobra debe realizarse, en función de la corriente absorbida en servicio normal y el factor de potencia. Pero en ciertas fuentes luminosas condiciona principalmente la corriente transitoria de puesta en tensión (las lámparas incandescentes)

20.7. Consideraciones para la aparamenta en función de la naturaleza de las fuentes luminosas

La aparamenta para lámparas de filamento

Aplicación que utiliza pocas maniobras.
El circuito es prácticamente resistivo cos $\varphi = 1$.
Las puntas de intensidad pueden variar de 15 a 20 In en función de la distribución de las lámparas en la línea, se producen en la puesta en tensión (filamentos fríos y poco resistivos).
Es preciso asegurar que el elemento de maniobra es capaz de soportar las puntas de intensidad.

Cuando tenemos un circuito monofásico, es posible utilizar un elemento tetrapolar en el cual los polos se conectarán en paralelo dos a dos.
En este caso, la intensidad que recorre cada polo no se reparte equitativamente, sino en función de la resistencia interna de cada polo. Es conveniente aplicar un coeficiente de desequilibrio, por tanto el valor no es el doble sino 1,6 Ie.

Ejemplo:

U = 230 V (trifásico)
P = 11 kW
Cos φ > 0,95
Ip = 18 Ie

■ La intensidad absorbida por las lámparas es de:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{11.000\ W}{1,732 \cdot 230\ V \cdot 0,95} = 29,07\ A$$

■ La punta de intensidad a la conexión será:

$$Ip = 18 \cdot I = 18 \cdot 29,07\ A = 524\ A$$

■ Necesitaremos un elemento capaz de, a la conexión, maniobrar 550 A.
A título de ejemplo si la corriente es monofásica y la intensidad térmica la misma, podríamos utilizar un elemento tetrapolar con polos en paralelo dos a dos.
■ La corriente a considerar será entonces de:

$$Ie = \frac{30,5\ A}{1,6} = 19\ A$$

■ El elemento a considerar sería de 20 A (en categoría de empleo AC1).

La aparamenta para lámparas de vapor de mercurio, sodio, halógenas (lámparas de descarga sin compensación)

■ Utilización que necesita pocas maniobras.
El régimen en corriente térmica ya no se puede considerar puesto que el cos φ es de 0,5, se trata de un circuito sélfico y a la apertura se producirá un arco importante.
■ Estas condiciones corresponden a una categoría de empleo AC3.
■ La punta de corriente a la conexión no es muy importante, del orden de 1 a 1,6 In.

Ejemplo:

U = 220 V (trifásico)
P = 11 kW
Cos φ > 0,5
Ip = 1,6 Ie

■ La punta de corriente en la conexión es débil, 1,6 In.
■ La intensidad del circuito será:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{11.000\ W}{1,732 \cdot 230\ V \cdot 0,5} = 55,23\ A$$

■ Necesitaremos un elemento capaz de, a la conexión, maniobrar 56 A.
A título de ejemplo si la corriente es monofásica y la intensidad térmica la misma, podríamos utilizar un elemento tetrapolar con polos en paralelo dos a dos.
■ La corriente a considerar será entonces de:

$$Ie = \frac{56\ A}{1,6} = 35\ A$$

■ El elemento a considerar sería de 35 A (en categoría de empleo AC3).

La aparamenta para alumbrado fluorescente, lámparas de vapor de mercurio, sodio, halógenas (lámparas de descarga con compensación)
Utilización que necesita pocas maniobras.
Se trata de un circuito sélfico con compensación a partir de condensadores, pasando de un cos φ de 0,5 a uno entre 0,85 y 0,95.
En cambio a la conexión aparece una punta de intensidad del orden de 15 a 20 veces la nominal por causa de que los condensadores se han de cargar, y durante los milisegundos de carga tenemos la propia punta de carga del condensador. Al no disponer de toda la carga no compensan toda la potencia sélfica de la reactancia y el cos de φ pasa del sélfico al compensado.

Ejemplo:
U = 230 V (trifásico)
P = 11 kW
Cos φ > 0,9
Ip = 18 Ie

■ La intensidad absorbida por las lámparas es de:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{11.000\ W}{1,732 \cdot 230\ V \cdot 0,9} = 40,26\ A$$

■ La punta de intensidad a la conexión será:

$$Ip = 18 \cdot I = 18 \cdot 40,27\ A = 725\ A$$

■ Necesitaremos un elemento capaz de, a la conexión, maniobrar 550 A.
A título de ejemplo si la corriente es monofásica y la intensidad térmica la misma, podríamos utilizar un elemento tetrapolar con polos en paralelo dos a dos.

■ La corriente a considerar será entonces de:

$$Ie = \frac{725\ A}{1,6} = 453\ A$$

■ El elemento a considerar sería de 20 A (en categoría de empleo AC3 puesto que la dificultad la tendremos a la conexión, cuando maniobra el elemento y la desconexión será más suave).

En la práctica, disponemos de tablas para cada tipo de aparamenta y para cada aplicación donde se indica la cantidad de lámparas o potencia para cada tipo de alumbrado que la aparamenta es capaz de maniobrar.

Valores para el pequeño material:

■ Con cargas resistivas los mecanismos son capaces de maniobrar su intensidad nominal.
■ Con tubos o lámparas fluorescentes la intensidad máxima de maniobra de los mecanismos es de:
□ Compensación en serie: 0,25 In.
□ Compensación en paralelo: 0,5 In.

Valores para la aparamenta de telemando:

Los telerruptores

Los telerruptores utilizados para el control de circuitos de alumbrado deben respetar la tabla adjunta que indica el máximo de potencia o el número máximo de lámparas que pueden maniobrar con un circuito trifásico a 230 V.
Para obtener la equivalencia a circuitos trifásicos con neutro, multiplicar por 3 el número de lámparas y las potencias indicadas en las tablas siguientes.

Para obtener la equivalencia a circuitos trifásicos sin neutro, multiplicar por 1,7 el número de lámparas y las potencias indicadas en las tablas siguientes.

Número máximo de lámparas en un circuito						**Potencia máxima (W)**	
Monofásico a 230 V						TL 16 A	TL 32 A
Lámparas incandescentes							
P (W)	40	60	75	100	200		
N.º máx.	40	25	20	16	8	1.600	
N.º máx.	106	66	53	42	21		4.260
Lámparas halógenas (230 V)							
P (W)		300	500	1.000	1.500		
N.º máx.		5	3	1	1	1.500	
N.º máx.		13	8	4	2		4.000
Lámparas halógenas TBT (12 o 24 V con transformador)							
P (W)		20	50	75	100		
N.º máx.		70	28	19	14	1.400	
N.º máx.		180	74	50	37		3.700
Tubos fluorescentes no compensados							
P (W)			18	36	58		
N.º máx.			70	35	21	1.300	
N.º máx.			186	93	55		3.400
Tubos fluorescentes compensados en paralelo							
P (W)			18	36	58		
N.º máx.			50	25	16	930	
N.º máx.			133	66	42		2.400
Doble tubo fluorescente compensado en serie							
P (W)			2 · 18	2 · 36	2 · 58		
N.º máx.			56	28	17	2.000	
N.º máx.			148	74	45		5.300
Tubo fluorescente con balasto de alta frecuencia							
P (W)			16	32	50		
N.º máx.			80	40	26	1.300	
N.º máx.			212	106	690		3.400
Doble tubo fluorescente con balasto de alta frecuencia							
P (W)			2 · 16	2 · 32	2 ·50		
N.º máx.			40	20	13	1.300	
N.º máx.			106	53	34		3.400
Lamparas de vapor de sodio de baja presión							
P (W)		55	90	135	180		
N.º máx.		24	15	10	7	1.300	
N.º máx.		63	40	26	18		3.400
Lámparas de vapor de sodio de alta presión							
P (W)			250	400	1.000		
N.º máx.			5	3	1	1.300	
N.º máx.			13	8	3		3.400
Lámparas de yoduros metálicos							
P (W)			250	400	1.000		
N.º máx.			5	3	1	1.300	
N.º máx.			13	8	3		3.400

Tabla J20-007: *potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los telerruptores TL 16 y TL 32.*

Los contactores CT

Contactores CT en aplicación para alumbrado categoría AC5a y AC5b:
Las tablas e instrucciones siguientes son para contactores CT con o sin mando manual y para circuitos monofásicos de alumbrado de 230 V.
Indican el calibre del contactor a elegir en función del número y tipo de lámparas a controlar.

Para obtener la equivalencia a circuitos trifásicos con neutro, multiplicar por 3 el número de lámparas y las potencias indicadas en las tablas siguientes.
Para obtener la equivalencia a circuitos trifásicos sin neutro, multiplicar por 1,7 el número de lámparas y las potencias indicadas en las tablas siguientes.

Tabla de potencias de alumbrado para el control con contactores CT					
Tipo de aplicación del alumbrado		Número máximo de lámparas por calibre			
Circuito monofásico	Potencia	Contactores CT			
230 V	W	16 A	25 A	40 A	63 A
Lámparas de incandescencia con o sin gas halógeno					
	40	38	57	115	172
	60	30	45	85	125
	75	25	38	70	100
	100	19	28	50	73
	150	12	18	35	50
	200	10	14	26	37
	300	7	10	18	25
	500	4	6	10	15
	1.000	2	3	6	8
Lámparas halógenas 12 V (bajo transformador TBT electromagnético)					
	20	15	23	42	63
	50	10	15	27	42
	75	8	12	23	35
	100	6	9	18	27
	150	4	6	13	19
Tubos fluorescentes 26 mm (único, compensado en paralelo)					
	15	15	20	40	60
	18	15	20	40	60
	20	15	20	40	60
	36	15	20	40	60
	40	15	20	40	60
	58	10	15	30	43
	65	10	15	30	43
	115	5	7	14	20
	140	5	7	14	20
Tubos fluorescentes 26 mm (único, no compensado)					
	15	22	30	70	100
	18	22	30	70	100
	20	22	30	70	100
	36	20	28	60	90
	40	20	28	60	90
	58	13	17	35	56
	65	13	17	35	56
	115	7	10	20	32
	140	7	10	20	32
Tubos fluorescentes 26 mm (doble, compensado en serie)					
	2 · 018	30	46	80	123
	2 · 020	30	46	80	123
	2 · 036	17	25	43	67
	2 · 040	17	25	43	67
	2 · 058	10	16	27	42
	2 · 065	10	16	27	42
	2 · 118	6	10	16	25
	2 · 140	6	10	16	25

Tabla de potencias de alumbrado para el control con contactores CT (cont.)					
Tipo de aplicación del alumbrado		Número máximo de lámparas por calibre			
Circuito monofásico	Potencia	Contactores CT			
230 V	W	16 A	25 A	40 A	63 A
Tubos fluorescentes 26 mm (4 tubos, compensados en serie)					
	4 · 018	15	23	46	69
Tubos fluorescentes de 26 mm (con balasto electrónico)					
	18	74	111	222	333
	36	38	58	117	176
	58	25	37	74	111
	2 · 018	36	55	111	166
	2 · 036	20	30	60	90
	2 · 058	12	19	38	57
Lámparas compactas electrónicas (bajo consumo)					
	7	133	200	400	600
	11	80	120	240	360
	15	58	88	176	264
	20	44	66	132	200
	23	38	57	114	171
Lámparas a vapor de sodio de baja presión (sin compensación)					
	18	18	34	57	91
	35	4	9	14	24
	55	5	9	14	24
	90	3	6	9	19
	135	2	4	6	10
	180	2	4	6	10
Lámparas de vapor de sodio de baja presión (con compensación en paralelo)					
	18	14	21	40	60
	35	3	5	10	15
	55	3	5	10	15
	90	2	4	8	11
	135	1	2	4	6
	180	1	2	5	7
Lámparas de vapor de sodio de alta presión (sin compensación)					
	70	8	12	20	32
	150	4	7	13	18
	250	2	4	8	11
	400	1	3	5	8
	1.000	–	1	2	3
Lámparas de vapor de sodio de alta presión (con compensación en paralelo)					
	70	6	9	18	25
	150	6	9	18	25
	250	2	3	6	9
	400	2	4	8	12
	1.000	1	2	4	6

Tabla J20-008: *potencias y naturaleza de las fuentes luminosas que pueden maniobrar los contactores CT.*

Los contactores LC1 y LP1

Las condiciones de utilización de un circuito de alumbrado presentan las siguientes características:

■ Servicio permanente: los equipos pueden permanecer conectados durante varios días, incluso meses.

■ Factor de simultaneidad igual a 1: todas las lámparas que controla un contactor se encienden o apagan al mismo tiempo.

■ La temperatura en el entorno de los equipos es relativamente alta, por tal motivo la corriente de empleo es menor que la que disponen los contactores para la categoría de empleo AC1.
■ Las tablas e instrucciones siguientes son para contactores LC1 y LP1, con o sin mando manual, y para circuitos monofásicos de alumbrado de 230 V:
□ Para obtener la equivalencia a circuitos trifásicos con neutro, multiplicar por 3 el número de lámparas y las potencias indicadas en las tablas siguientes.
□ Para obtener la equivalencia a circuitos trifásicos sin neutro, multiplicar por 1,7 el número de lámparas y las potencias indicadas en las tablas siguientes.
Las tablas que desarrollamos a continuación nos indican el número máximo de lámparas con una potencia unitaria P (W) que se pueden controlar simultáneamente para cada calibre de contactor.
■ Están establecidas para:
□ Un circuito monofásico de 220/240 V.
□ Una temperatura ambiente de 55 °C (1), en función de las condiciones de utilización.
□ Una durabilidad superior a 10 años (200 días de utilización al año).
■ Tienen en cuenta:
□ La corriente total absorbida (con cebador incluido).
□ Los fenómenos transitorios en la puesta bajo tensión.
□ La presencia y la duración de corrientes de arranque.
□ La posible presencia de corrientes armónicas.
■ Lámparas con condensador con compensación C (µF) conectado en paralelo.
Para que los valores de pico a la conexión sean compatibles con los poderes de cierre de los contactores, el valor de la capacidad unitaria de cada lámpara no debe superar los siguientes valores:

Calibre del contactor de control	LC1-	LP1-	LC1- LP1-	LC1- LP1-	LC1- LP1-	LC1- LP1-	LC1- LP1-	LC1- LP1-	LC1- LP1-	LC1- LP1-	LC1- LP1-	LC1-
	K09	K09	D09	D12	D18	D25	D32	D40	D50	D65	D80	D95
Condensador C (µF) (*)	7	3	18	18	25	60	96	120	120	240	240	240
Calibre del contactor de control	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-	LC1-		
	D115	D150	F185	F225	F265	F330	F400	F500	F630	F800		
Condensador C (µF) (*)	300	360	800	1.200	1.700	2.500	4.000	6.000	9.000	10.800		

(*) Condensador de compensación en paralelo: valor máximo de la capacidad unitaria C (µF).
Estas indicaciones son independientes del número de lámparas que debe controlar el contactor.
(1) Para temperatura ambiente de 40 °C, multiplicar la cifra indicada por 1,2.

Tabla J20-009: *capacidades máximas de los condensadores de compensación individual en relación a la tabla J20-010.*

■ Los valores indicados en las tablas:
□ I_B: valor de la corriente que absorbe cada lámpara a su tensión nominal.
□ C: capacidad unitaria del condensador de compensación para cada lámpara (valores habituales propuestos por los fabricantes de lámparas y balastos).
Estos valores son correctos para una temperatura ambiente de 55 °C, para temperatura media ambiental de 40 °C multiplicar por 1,2 el valor indicado.

Tabla de potencias de alumbrado para el control con contactores LC1 y LP1

											Calibres de los contactores LC1-LP1-	LC1-
Lámparas de incandescencia y halógenas												
P (W)	60	75	100	150	200	300	500	750	1.000			
I_B (A)	0,27	0,34	0,45	0,68	0,91	1,40	2,30	3,40	4,60			
N.º máx.	35	28	21	14	10	6	4	2	2		K09	
de lámparas	59	47	35	23	17	11	7	4	3		D09 D12	
según	77	61	46	30	23	15	9	6	4		D18	
potencia	92	73	55	36	27	18	11	7	5		D25	
unitaria	129	103	77	51	38	25	15	10	7		D32	
	163	129	97	64	48	31	19	13	9		D40	
	207	164	124	82	62	40	24	16	12		D50 D65	
	296	235	177	117	88	57	34	23	17		D80	D95
	430	340	256	170	126	82	50	34	24			D115
	466	370	280	184	138	90	54	36	26			D150
	710	564	426	282	210	136	82	56	40			F185
	770	610	462	304	228	148	90	60	44			F225
	888	704	532	352	262	170	104	70	52			F265
	1.006	800	604	400	298	194	118	80	58			F330
	1.274	1.010	764	504	378	244	148	100	74			F400
	1.718	1.364	1.000	682	508	330	200	136	100			F500
	2.328	1.850	1.396	924	690	448	272	184	136			F630
	2.776	2.204	1.666	1.102	824	534	326	220	162			F800
Lámparas de luz mixta												
P (W)	100	160	250	500	1.000							
I_B (A)	0,45	0,72	1,10	2,3	4,5							
N.º máx.	21	13	8	4	2						K09	
de lámparas	35	22	14	7	3						D09 D12	
según	46	29	18	9	4						D18	
potencia	55	36	23	11	5						D25	
unitaria	77	48	30	15	7						D32	
	97	61	38	19	9						D40	
	124	77	49	24	12						D50 D65	
	177	111	70	34	17						D80	D95
	256	160	104	50	26							D115
	280	174	114	54	28							D150
	426	266	174	82	42							F185
	462	288	188	90	46							F225
	532	332	218	104	52							F265
	604	378	246	118	60							F330
	764	478	312	150	76							F400
	1.030	644	422	202	102							F500
	1.398	874	572	272	140							F630
	1.666	1.040	680	326	166							F800

Tabla de potencias de alumbrado para el control con contactores LC1 y LP1 (cont.)

											Calibres de los contactores LC1-LP1-		LC1-
Lámparas fluorescentes con cebador. Montaje simple													
	Sin compensación					Con compensación							
P (W)	20	40	65	80	110	20	40	65	80	110			
I_B (A)	039	045	070	080	1,2	0,17	0,26	0,42	0,52	0,72			
C (µF)	–	–	–	–	–	5	5	7	7	16			
N.º máx.	24	21	13	12	8	56	36	22	18	–	K09		
de lámparas	41	35	22	20	13	94	61	38	30	22	D09	D12	
según	53	46	30	26	17	123	80	50	40	29	D18		
potencia	66	57	37	32	21	152	100	61	50	36	D25		
unitaria	89	77	50	43	29	205	134	83	67	48	D32		
	112	97	62	55	36	258	169	104	84	61	D40		
	143	124	80	70	46	329	215	133	107	77	D50	D65	
	205	177	114	100	66	470	367	190	153	111	D80		D95
	410	354	228	200	132	940	614	380	306	222		D115	D150
	492	426	274	240	160	1.128	738	456	368	266			F185
	532	462	296	260	172	1.224	800	490	400	288			F225
	614	532	342	300	200	1.412	922	570	462	332			F265
	696	604	368	340	226	1.600	1.046	648	522	378			F330
	882	764	490	430	286	2.024	1,322	818	662	478			F400
	1.190	1030	662	580	386	2.728	1.724	1.104	892	644			F500
	1.612	1.398	698	786	524	3.700	2.418	1.498	1.210	874		F630	F800
Lámparas fluorescentes con cebador. Montaje doble													
	Sin compensación					Con compensación							
P (W)	2·20	2·40	2·65	2·80	2·110	2·20	2·40	2·65	2·80	2·110			
I_B (A)	2·0,22	2·0,41	2·0,67	2·0,82	2·1,1	2·0,22	2·0,41	2·0,67	2·0,82	2·1,1			
N.º máx.	2·021	2·011	2·007	2·005	2·004	2·036	2·020	2·012	2·010	2·007	K09		
de lámparas	2·036	2·018	2·010	2·008	2·006	2·060	2·032	2·020	2·016	2·012	D09	D12	
según	2·046	2·024	2·014	2·012	2·008	2·080	2·042	2·026	2·020	2·016	D18		
potencia	2·058	2·030	2·018	2·014	2·010	2·100	2·054	2·032	2·026	2·020	D25		
unitaria	2·078	2·042	2·026	2·020	2·014	2·134	2·072	2·044	2·036	2·026	D32		
	2·100	2·052	2·032	2·026	2·018	2·168	2·090	2·056	2·044	2·032	D40		
	2·126	2·068	2·040	2·034	2·024	2·214	2·116	2·070	2·058	2·042	D50	D65	
	2·180	2·096	2·058	2·048	2·036	2·306	2·166	2·102	2·082	2·060	D80		D95
	2·360	2·194	2·118	2·096	2·072	2·614	2·332	2·204	2·166	2·122		D115	D150
	2·436	2·234	2·142	2·116	2·086	2·736	2·400	2·246	2·200	2·148			F185
	2·472	2·254	2·154	2·126	2·094	2·800	2·432	2·266	2·216	2·160			F225
	2·544	2·292	2·178	2·146	2·108	2·922	2·500	2·308	2·250	2·184			F265
	2·618	2·332	2·202	2·166	2·124	2·1046	2·566	2·348	2·282	2·208			F330
	2·782	2·420	2·256	2·210	2·156	2·1322	2·716	2·440	2·358	2·264			F400
	2·1054	2·566	2·346	2·282	2·210	2·1784	2·966	2·594	2·482	2·356			F500
	2·1430	2·766	2·468	2·384	2·286	2·2418	2·1310	2·806	2·654	2·484	F630	F800	

Tabla de potencias de alumbrado para el control con contactores LC1 y LP1 (cont.)

											Calibres de los contactores LC1-LP1-		LC1-
Lámparas fluorescentes sin cebador. Montaje simple													
	Sin compensación					Con compensación							
P (W)	20	40	65	80	110	20	40	65	80	110			
I_B (A)	0,45	0,55	0,80	0,95	1,4	0,19	0,29	0,46	0,57	0,79			
C (µF)	–	–	–	–	–	5	5	7	7	16			
N.º máx.	22	17	12	10	6	50	33	20	16	–	K09		
de lámparas	37	29	20	16	11	84	55	34	28	20	D09	D12	
según	48	38	26	22	15	110	72	45	36	26	D18		
potencia	60	47	32	27	18	136	89	56	45	32	D25		
unitaria	97	63	43	36	25	184	101	76	61	44	D32		
	102	80	55	46	31	231	151	95	77	55	D40		
	130	101	70	58	40	294	193	121	98	70	D50	D65	
	186	145	100	84	57	421	275	173	140	101	D80		D95
	372	290	200	168	114	842	550	346	280	202		D115	D150
	446	348	240	202	136	1.010	662	416	336	242			F185
	484	378	260	218	148	1.094	716	452	364	262			F225
	558	436	300	252	170	1.262	828	522	420	304			F265
	632	494	340	286	194	1.432	938	590	476	344			F330
	800	624	430	362	246	1.810	1.186	748	604	434			F400
	1.078	844	580	488	330	2.442	1.600	1.008	814	586			F500
	1.462	1.144	786	662	448	3.310	2.168	1.366	1.104	796		F630	F800
Lámparas fluorescentes sin cebador. Montaje doble													
	Sin compensación					Con compensación							
P (W)	2·20	2·40	2·65	2·80	2·110	2·20	2·40	2·65	2·80	2·110			
I_B (A)	2·0,25	2·0,47	2·0,76	2·0,93	2·1,3	2·0,14	2·0,26	2·0,43	2·0,53	2·0,72			
N.º máx.	2·019	2·010	2·006	2·005	2·004	2·034	2·018	2·011	2·009	2·006	K09		
de lámparas	2·032	2·016	2·010	2·008	2·006	2·056	2·030	2·018	2·014	2·010	D09	D12	
según	2·042	2·022	2·012	2·010	2·008	2·074	2·040	2·024	2·018	2·014	D18		
potencia	2·052	2·026	2·016	2·012	2·010	2·192	2·050	2·030	2·024	2·018	D25		
unitaria	2·070	2·036	2·022	2·018	2·012	2·124	2·066	2·040	2·032	2·024	D32		
	2·088	2·046	2·028	2·022	2·016	2·156	2·084	2·050	2·040	2·030	D40		
	2·112	2·058	2·036	2·030	2·020	2·200	2·102	2·064	2·052	2·038	D50	D65	
	2·160	2·084	2·052	2·042	2·030	2·234	2·152	2·092	2·074	2·054	D80		D95
	2·320	2·170	2·104	2·086	2·060	2·570	2·306	2·186	2·150	2·110		D115	D150
	2·384	2·204	2·126	2·102	2·074	2·686	2·368	2·222	2·180	2·132			F185
	2·416	2·220	2·136	2·112	2·080	2·742	2·400	2·242	2·196	2·144			F225
	2·480	2·254	2·158	2·128	2·092	2·856	2·462	2·278	2·226	2·166			F265
	2·544	2·288	2·178	2·146	2·104	2·1970	2·522	2·316	2·256	2·188			F330
	2·688	2·366	2·226	2·184	2·132	2·1228	2·662	2·400	2·324	2·238			F400
	2·928	2·494	2·304	2·248	2·178	2·1656	2·892	2·540	2·438	2·322			F500
	2·1258	2·668	2·414	2·338	2·242	2·2246	2·1210	2·730	2·592	2·436		F630	F800

Tabla de potencias de alumbrado para el control con contactores LC1 y LP1 (cont.)

															Calibres de los contactores LC1-LP1-	LC1-
Lámparas de vapor de sodio de baja presión																
	Sin compensación							Con compensación en paralelo								
P (W)	35	55	90	135	150	180	200	35	55	90	135	150	180	200		
I_B (A)	1,2	1,6	2,4	3,1	3,2	3,3	3,4	0,3	0,4	0,6	0,9	1	1,2	1,3		
C (µF)	–	–	–	–	–	–	–	17	17	25	36	36	36	36		
N.º máx.	6	5	3	2	2	2	2	–	–	–	–	–	–	–	K09	
de lámparas	10	7	5	3	3	3	3	40	30	–	–	–	–	–	D09 D12	
según	12	9	6	4	4	4	4	50	37	25	–	–	–	–	D18	
potencia	15	11	7	6	5	5	5	63	47	31	21	19	15	14	D25	
unitaria	21	16	10	8	8	7	7	86	65	43	28	26	21	20	D32	
	27	20	13	10	10	10	9	110	82	55	36	33	27	25	D40	
	35	26	17	13	13	12	12	140	105	70	46	42	35	32	D50 D65	
	50	27	25	19	18	18	17	200	150	100	66	60	50	46	D80	D95
	100	75	50	39	36	36	34	400	300	200	132	120	100	92	D115 D150	
	140	104	70	54	52	50	48	560	420	280	186	168	140	128		F185
	152	114	76	58	56	54	54	606	454	302	202	182	152	140		F225
	174	130	88	68	66	64	62	700	524	350	232	210	174	162		F265
	198	148	98	76	74	72	70	792	594	396	264	238	198	182		F330
	250	188	124	96	94	90	88	1.002	752	502	334	300	250	252		F400
	338	254	168	130	126	122	118	1.352	1.014	676	450	406	338	312		F500
	496	372	248	192	186	180	174	1.982	1.488	992	660	594	496	458	F630	F800
Lámparas de vapor de sodio de alta presión																
P (W)	150	250	400	700	1.000			150	250	400	700	1.000				
I_B (A)	1,9	3,2	5	8,8	12,4			0,84	1,4	2,2	3,9	5,5				
C (µF)	–	–	–	–	–			20	32	48	96	120				
N.º máx.	4	2	1	–	–			–	–	–	–	–			K09	
de lámparas	6	3	2	1	–			–	–	–	–	–			D09 D12	
según	7	4	3	1	1			17	–	–	–	–			D18	
potencia	10	5	3	2	1			22	13	8	–	–			D25	
unitaria	13	8	5	2	2			30	18	11	6	–			D32	
	17	10	6	3	2			39	23	15	8	6			D40	
	22	13	8	4	3			50	30	19	10	7			D50 D65	
	31	18	12	6	4			71	42	27	15	10			D80	D95
	62	36	24	12	8			142	84	54	30	20			D115	D150
	88	52	34	18	14			200	120	76	42	30				F185
	96	56	36	20	16			216	130	82	46	32				F225
	110	66	42	24	18			250	150	94	54	38				F265
	124	74	48	26	20			282	170	108	60	42				F330
	158	94	60	34	24			358	214	136	76	54				F400
	214	126	80	46	32			482	290	184	104	74				F500
	312	186	118	68	48			708	424	270	152	108			F630	F800

Tabla de potencias de alumbrado para el control con contactores LC1 y LP1 (cont.)

															Calibres de los contactores LC1-LP1-	LC1-
Lámparas de vapor de mercurio de baja presión																
	Sin compensación							Con compensación en paralelo								
P (W)	50	80	125	250	400	700	1.000	50	80	125	250	400	700	1.000		
I_B (A)	0,54	0,81	1,2	2,3	4,1	6,8	9,9	0,3	0,45	0,67	1,3	2,3	3,8	5,5		
C (µF)	–	–	–	–	–	–	–	10	10	10	18	25	40	60		
N.º máx.	14	9	6	3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	K09	
de lámparas	22	14	9	5	2	1	1	40	26	17	9	–	–	–	D09 D12	
según	27	18	12	6	3	2	1	50	33	22	11	6	–	–	D18	
potencia	35	23	15	8	4	2	1	63	42	28	14	8	5	3	D25	
unitaria	48	32	21	11	6	3	2	86	57	38	20	11	6	4	D32	
	61	40	27	14	8	4	3	110	73	49	25	14	8	6	D40	
	77	51	34	17	10	6	4	140	93	62	32	18	11	7	D50 D65	
	111	74	49	26	14	8	6	200	133	89	46	26	15	10	D80	D95
	222	148	100	52	28	16	12	400	266	178	92	52	30	20	D115 D150	
	310	206	140	72	40	24	17	560	372	250	128	72	44	30		F185
	336	224	152	78	44	26	18	606	404	272	140	78	48	32		F225
	388	258	174	90	50	30	20	700	466	312	162	90	54	38		F265
	440	294	198	102	58	34	24	792	528	354	182	102	62	42		F330
	556	372	250	130	72	44	30	1.002	668	448	232	130	78	54		F400
	752	500	338	176	98	60	40	1.352	902	606	312	176	106	74		F500
	1.102	734	496	258	144	88	60	1.982	1.322	888	458	258	156	108	F630	F800
Lámparas de vapor de yoduros metálicos																
	Sin compensación							Con compensación								
P (W)	250	400	1.000	2.000				250	400	1.000	2.000					
I_B (A)	2,5	3,6	9,5	20				1,4	2	5,3	11,2					
C (µF)	–	–	–	–				32	32	64	140					
N.º máx.	3	2	–	–				–	–	–	–				K09	
de lámparas	4	3	1	–				–	–	–	–				D09 D12	
según	6	4	1	–				–	–	–	–				D18	
potencia	7	5	2	–				13	9	–	–				D25	
unitaria	10	7	2	1				18	13	4	–				D32	
	13	9	3	1				23	16	6	–				D40	
	16	11	4	2				30	21	7	–				D50 D65	
	24	16	6	3				42	30	11	5				D80	D95
	48	32	12	6				84	60	22	10				D115	D150
	66	46	18	8				120	84	32	14					F185
	72	50	20	10				130	90	34	16					F225
	84	58	22	12				150	104	40	18					F265
	94	66	24	14				170	118	44	20					F330
	120	84	32	16				214	150	56	26					F400
	162	112	42	20				290	202	76	35					F500
	238	164	62	30				424	298	112	52				F630	F800

Tabla J20-010: *potencias y naturaleza de las fuentes luminosas que pueden maniobrar los contactores LC1- y LP1-.*

Valores para la aparamenta del control del tiempo:

Interruptores temporizados (pequeño material):

■ Con cargas resistivas los mecanismos son capaces de maniobrar su intensidad nominal.

■ Con tubos o lámparas fluorescentes la intensidad máxima de maniobra de los mecanismos es de:

□ Compensación en serie: 0,25 In.

□ Compensación en paralelo: 0,5 In.

Relés minuteros:

Potencia máxima para circuitos de alumbrado				
Tipo de alumbrado	MINe	MIN	MINp	PRE
Lámparas de incandescencia	1.000 W	2.000 W	600 W	2.000 W
Lámparas halógenas 230 V	1.000 W	2.000 W	600 W	2.000 W
Tubos fluorescentes no compensados	500 VA	30 • 40 W 22 • 58 W	Incompatible	Incompatible
Tubos fluorescentes compensados en serie		13 • 100 W		
Tubos fluorescentes compensados en paralelo	60 VA (9 µF)	12 • 40 W (4,7 µF) 8 • 58 W (7 µF) 3 • 100 W (18 µF)	Incompatible	Incompatible
Doble tubo fluorescente		11 • (2 • 58 W) 6 • (2 • 100 W)	Incompatible	Incompatible
Tubos fluorescentes con balasto electrónico		8 • 58 W	Incompatible	Incompatible
Doble tubo fluorescente con balasto electrónico		4 • (2 • 58 W)	Incompatible	Incompatible
Lámparas fluocompactadas		5 • 7 W - 7 • 11 W 5 • 15 W - 7 • 20 W	Incompatible	Incompatible

Tabla J20-011: *potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los minuteros.*

Interruptores horarios IH:

Potencia máxima para circuitos de alumbrado	
Tipo de alumbrado	IH
Lámparas de incandescencia	1.100 W
Lámparas halógenas 230 V	1.100 W
Tubos fluorescentes no compensados	15 · 40 W - 10 · 58 W - 6 · 100 W
Tubos fluorescentes compensados en serie	
Tubos fluorescentes compensados en paralelo	2 · 40 W (4,7 µF) - 1 · 58 W (7 µF)
Doble tubo fluorescente	5 · (2 · 58 W) - 3 · (2 · 100 W)
Lámparas fluorescentes HQL no compensadas	5 · 125 W - 2 · 250 W
Lámparas fluorescentes HQL compensadas en paralelo	(maniobrar por medio de contactores)
Lámparas de vapor de sodio no compensadas	2 · 250 W - 2 · 500 W
Lámparas de vapor de sodio compensadas en paralelo	(maniobrar por medio de contactores)

Tabla J20-012: *potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los interruptores horarios IH.*

Interruptores horarios programables IHP:

Potencia máxima para circuitos de alumbrado	
Tipo de alumbrado	IHP
Lámparas de incandescencia	1.100 W
Lámparas halógenas 230 V	1.100 W
Tubos fluorescentes no compensados	19 • 40 W - 13 • 58 W - 8 • 100 W
Tubos fluorescentes compensados en serie	
Tubos fluorescentes compensados en paralelo	5 • 40 W (4,7 µF) - 3 • 58 W (7 µF) 1 • 100 W (18 µF)
Doble tubo fluorescente	6 • (2 • 58 W) - 4 • (2 • 100 W)
Tubos fluorescentes balasto electrónico	4 • 58 W
Doble tubo fluorescente balasto electrónico	2 • (2 • 58 W)
Lámparas fluocompactadas	3 • 7 W - 3 • 11 W - 3 • 15 W - 4 • 20 W
Lámparas fluorescentes HQL no compensadas	(maniobrar por medio de contactores)
Lámparas fluorescentes HQL compensadas en paralelo	(maniobrar por medio de contactores)
Lámparas de vapor de sodio no compensadas	(maniobrar por medio de contactores)
Lámparas de vapor de sodio compensadas en paralelo	(maniobrar por medio de contactores)

Tabla J20-013: *potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los interruptores horarios programables IHP.*

Valores para la aparamenta de control de la iluminación:

Interruptores crepusculares IC200, IC2000 e IC2000P, pueden maniobrar directamente las siguientes potencias de las fuentes de alumbrado:

Potencia máxima para circuitos de alumbrado	
Tipo de alumbrado	Potencia máxima
Lámparas de incandescencia 230 V	2.300 W
Lámparas halógenas 230 V	2.300 W
Tubos fluorescentes no compensados	46 • 36 W - 25 • 58 W - 14 • 100 W
Tubos fluorescentes compensados en serie (balasto ferromagnético)	
Tubos fluorescentes compensados en paralelo (balasto ferromagnético)	10 • 36 W (4,7 µF) - 6 • 58 W (7 µF) 2 • 100 W (18 µF)
Doble tubo fluorescente	11 • (2 • 58 W) - 6 • (2 • 100 W)
Tubos fluorescentes balasto electrónico	9 • 36 W - 7 • 58 W
Doble tubo fluorescente balasto electrónico	5 • (2 • 36 W) - 4 • (2 • 58 W)
Lámparas fluorescentes HQL no compensadas	5 • 125 W - 2 • 250 W
Lámparas fluocompactadas (balasto electrónico)	6 • 7 W - 6 • 11 W - 6 • 15 W - 6 • 20 W
Lámparas fluocompactadas (balasto ferromagnético)	2.300 W
Lámparas fluorescentes HQL compensadas en paralelo	1 • 250 W (30 µF)
Lámparas de vapor de sodio compensadas en paralelo	1 • 250 W (30 µF)

Nota: para potencias superiores utilizar contactores (ver el capítulo J7, página J/255).

Tabla J20-014: *potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los interruptores crepusculares IC200, IC2000 e IC2000P.*

Reguladores de intensidad luminosa:

■ Regulador giratorio (pequeño material):
□ Tensión nominal: 250 V.
□ Potencia nominal: 500 VA.
□ Regulación:
– Cargas resistivas: 40 a 500 W.
– Cargas inductivas: 40 a 400 VA.

Nota: puede utilizarse en circuitos con tensión a 125 V, sin ninguna modificación, respetando que la potencia máxima admisible sea de 250 W.

■ Regulador de pulsación y sensor (pequeño material):
□ Tensión nominal: 250 V.
□ Potencia nominal: 500 VA.
□ Regulación:
– Cargas resistivas: 50 a 500 W.
– Cargas inductivas: 50 a 500 VA.

Variadores y televariadores:

Para responder a la normativa vigente de la CEI (CEI 1000-3-2), la potencia unitaria de los variadores no debe sobrepasar 1.000 VA.

Para el alumbrado fluorescente las redes eléctricas pueden presentar perturbaciones no deseadas (corrientes de 175 Hz, 216 Hz...), susceptibles de generar fluctuaciones visibles en el alumbrado (bajadas de flujo luminoso). Para suprimir este efecto centelleante es recomendable la utilización del televariador TVBo, asociado a balastos electrónicos variables de 1 a 10 V. Esta solución es adecuada para las instalaciones más exigentes (hospitales, salas de control, salas informáticas, aulas...).

Las perturbaciones luminosas pueden ser provocadas igualmente por las modulaciones de amplitud con frecuencias < 150 Hz, generadas en las industrias (hornos de arco, soldadura de arco, cargas importantes pilotadas con trenes de ondas…) o por funcionamiento de las alimentaciones de socorro (grupos electrógenos, SAI...). La solución más adecuada se debe estudiar con el análisis de las perturbaciones en cada instalación. Una posible alternativa para paliar los efectos de las perturbaciones es el de separar los circuitos variables de alumbrado de los de socorro no variables.

Número máximo de lámparas admisibles

	P	Televariador						
	(ud.)	TV700		TVe700		TVo1000/Vo1000		TVBo
	(W)	100 %	70 % (3)	100 %	70 % (3)	100 %	70 % (3)	100 %
Lámparas a incandescencia con o sin gas halógeno	40	17	12	17	12	25	17	–
	60	11	8	11	8	16	11	–
	75	9	6	9	6	13	9	–
	100	7	5	7	5	10	7	–
	150	4	3	4	3	6	4	–
	200	3	2	3	2	5	3	–
	300	2	1	2	1	3	2	–
	500	1	1	1	1	2	1	–
	1.000	0	0	0	0	1	0	–
Lámparas halógenas TBT con transformador ferromagnético (1) 230/12 o 24 V	20	–	–	28	19	40	28	–
	50	–	–	11	7	16	11	–
	100	–	–	5	3	8	5	–
	150	–	–	2	1	5	3	–
	250	–	–	1	1	3	2	–

Número máximo de lámparas admisibles (cont.)								
	P	Televariador						
	(ud.)	TV700		TVe700		TVo1000/Vo1000		TVBo
	(W)	100 %	70 % (3)	100 %	70 % (3)	100 %	70 % (3)	100 %
Lámparas halógenas TBT con transformador electrónico 230/12 o 24 V	20	–	–	33	23	–	–	–
	50	–	–	14	8	–	–	–
	100	–	–	6	4	–	–	–
	150	–	–	3	2	–	–	–
	250	–	–	1	1	–	–	–
Tubos fluorescentes 26 mm Ø, con balasto electrónico variable, apto para el recorte de fase (2)	18	–	–	–	–	36	24	50
	36	–	–	–	–	18	12	40
	58	–	–	–	–	12	8	30
	2 · 18	–	–	–	–	18	12	40
	2 · 36	–	–	–	–	9	6	20
	2 · 58	–	–	–	–	6	4	15

Tabla J20-015: *potencias y número de lámparas máximas capaces de maniobrar los variadores y televariadores TV700, TVe700, TVo1000, Vo1000 y TVBo.*

20.8. Protección de líneas de alumbrado TBT

Los transformadores BT/TBT a menudo están instalados en lugares poco accesibles. Se debe instalar un dispositivo de protección en el primario en función de la capacidad de cortocircuito de la red de alimentación. El transformador debe poder soportar las corrientes de cortocircuito en función de la limitación de la protección en el caso que no se pueda instalar otra protección.

El dispositivo de protección del primario se define en función de:

■ La absorción de las puntas de conexión (interruptores automáticos tipos C y D o fusibles aM).

■ El aseguramiento de la protección contra los cortocircuitos, debiendo verificarse:

□ En el caso de un interruptor automático en donde la corriente mínima de cortocircuito de la línea es bastante superior a la de desconexión por tiempo corto.

□ En el caso de un fusible debemos asegurar que el I^2t de fusión en cortocircuito es menor que el que es capaz de soportar la línea.

■ El aseguramiento de la protección contra las sobrecargas si es necesario (si el número de puntos luminosos está bien determinado no es necesario).

Ejemplo de protección desde el primario:

■ La corriente de cortocircuito en el secundario del transformador BT/BT 400 VA puede valer:

$$Z_s = \frac{U_s^2}{S_T}(u_{cc}\%)$$

$$I_{ccs} = \frac{U_s}{Z_s} = \frac{U_s}{\frac{U_s^2}{S_T}(u_{cc}\%)} = \frac{S_T \cdot 100}{U_s \cdot u_{cc}\%} = \frac{400\ \text{VA} \cdot 100}{12\ \text{V} \cdot 6} = 555\ \text{A}.$$

■ En el primario, en función de la relación de transformación valdrá:

$$U_p \cdot I_p = U_s \cdot I_s$$

$$I_{ccp} = \frac{U_s}{U_p} I_{ccs} = \frac{12\ \text{V}}{230\ \text{V}} 555\ \text{A} = 28{,}95\ \text{A}.$$

■ La intensidad nominal que circula por el primario será:

$$I_p = \frac{S_T}{U_p} = \frac{400\ \text{VA}}{230\ \text{V}} = 1{,}74\ \text{A} \approx 2\ \text{A}.$$

Un interruptor automático Multi 9 de tipo C de 2 amperios es adecuado. En función de su característica (C, de 7 a 10 In), su valor de desconexión instantánea (I_{mp}) será:

$$I_{mp} = 10\ In = 10 \cdot 2 = 20\ A$$

En el secundario este valor de desconexión instantánea será:

$$I_{ms} = \frac{U_p}{U_s} I_{mp} = \frac{230\ V}{12\ V} 20\ A = 383{,}3\ A$$

Si incrementamos la impedancia del circuito del secundario la intensidad reflejada en el primario disminuirá y el interruptor automático no desconectará de forma instantánea, por tanto solamente esta protección cumple su función hasta un valor determinado de la impedancia. Esta impedancia estará en función de la impedancia de la línea y ésta en función de su sección y longitud, por tanto la protección solamente cumplirá su función hasta una relación de valores de su sección y longitud (para el caso que nos ocupa, secciones inferiores a 70 mm^2 la reactancia de la red es despreciable, solamente tendremos en consideración su resistencia):

$$Z_{ls} \cong R_{ls} = \frac{U_s}{I_{ms}} - \frac{U_s}{I_{ccs}} = \frac{12\ V}{383\ A} - \frac{12\ V}{555\ A} = 0{,}097\ \Omega = 9{,}7\ m\Omega$$

Para esta resistencia máxima que puede atender el interruptor automático le corresponderán una serie de posibilidades de líneas en función de la sección y la longitud:

$$L \leq \frac{R_{ls}\,(m\Omega) \cdot S\,(mm^2)}{2 \cdot 22{,}5\,(\mu\Omega \cdot mm)}\ .$$

Para una sección de 6 mm^2 tendremos:

$$L \leq \frac{9{,}7\,(m\Omega) \cdot 6\,(mm^2)}{2 \cdot 22{,}5\,(\mu\Omega \cdot mm)} = 1{,}3\ m.$$

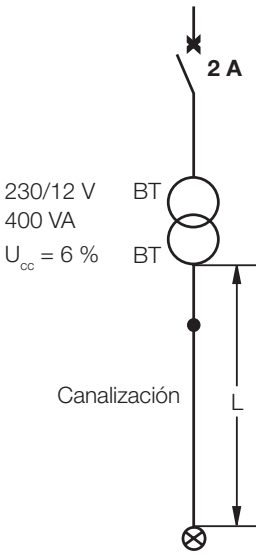


Fig. J20-016: *esquema de la impedancia máxima protegida por un interruptor automático en el primario.*

20.9. Fuentes para el alumbrado de seguridad

Las fuentes que alimentan el alumbrado de seguridad deben ser capaces de alimentar todas la lámparas en las condiciones más desfavorables, susceptibles de presentarse en la explotación, durante el tiempo necesario para una evacuación del personal, con un mínimo de una hora.

Compatibilidad entre las fuentes de seguridad y las otras partes de la instalación

Las fuentes de seguridad no pueden alimentar más que los sistemas de seguridad. Excepto cuando se dispone de fuentes instaladas en redundancia y cada una de ellas puede alimentar la totalidad de los servicios de seguridad y reemplazamien-

to. El alumbrado de reemplazamiento debe continuar alimentando sus circuitos y su desfallecimiento debe provocar la entrada del alumbrado de seguridad.
Las fuentes centrales de seguridad pueden utilizarse como fuentes de reemplazamiento si se cumplen las siguientes condiciones:
■ Si hay varias fuentes, en el caso de avería de una de ellas, la potencia restante disponible es suficiente para alimentar los circuitos de seguridad una vez desconectados automáticamente los circuitos no comprometidos en la seguridad.
■ El fallo de una fuente o de un equipamiento de seguridad no afecta a las otras fuentes o equipos de seguridad.
■ Todos los equipos de seguridad pueden ser alimentados por cualquiera de las otras fuentes existentes.

Clasificación de los alumbrados de emergencia

El alumbrado de emergencia tiene por objeto asegurar en caso de fallo de la alimentación el alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas.
El cambio de fuente de alimentación será automático y breve.
La normativa permite clasificar el alumbrado de emergencia en dos grupos:
■ Alumbrado de seguridad:
□ Alumbrado de evacuación.
□ Alumbrado ambiente o antipánico.
□ Alumbrado de zonas de alto riesgo.
■ Alumbrado de reemplazamiento.

Tipos de alumbrados de seguridad

En función del nivel y riesgo del local se podrán instalar diferentes tipos de alumbrados de seguridad de conformidad a las disposiciones del lugar o zona.

Tipo A

Las lámparas están alimentadas permanentemente y en su totalidad con la presencia del público, por una sola fuente central (batería de acumuladores o grupo generador de explosión).
Las canalizaciones deben ser independientes de otras canalizaciones (1).

Tipo B

Las lámparas están alimentadas permanentemente con la presencia del público bajo las siguientes condiciones:
■ Si están alimentadas permanentemente por una batería que está ininterrumpidamente recargada por la alimentación de alumbrado normal.
■ Si está alimentada por un grupo generador de explosión, que es capaz de asegurar el encendido del alumbrado de emergencia en menos de un segundo, en caso de desfallecimiento del normal.
■ Si están alimentados por dos bloques de tipo permanente, con el alumbrado ambiental del tipo fluorescente, el de señalización del tipo incandescente o fluorescente.
Las canalizaciones deben ser independientes de otras canalizaciones (1).

Tipo C

Las lámparas en servicio normal puede ser alimentadas o por la fuente normal o la de emergencia:
■ Las baterías deben mantenerse en carga a partir de la fuente normal, por sistemas de regulación automática, asegurando una reserva mínima de una hora de alumbrado de emergencia.
■ Por grupos generadores de explosión que garanticen una conmutación, en

(1) Las canalizaciones para los tipos A y B, en el caso de una fuente central, deben ser igualmente resistentes al fuego. Deberán cumplir el ensayo del hilo incandescente a 960 °C durante 5 segundos, o estar situadas en galerías que permitan asegurar una hora de funcionamiento a pleno rendimiento dentro del fuego.

caso de desfallecimiento de la fuente normal, en menos de 15 segundos. El arranque del grupo es asegurado por una batería de acumuladores capaz de asegurar seis intentos de encendido (arranque), o por una reserva de aire comprimido. Las reservas mínimas en los dos casos deben ser mantenidas por dispositivos automáticos de control.

■ El fallo de la alimentación normal debe ser detectado por un número de puntos suficientes.

■ Los bloques autónomos pueden ser del tipo permanente o no.

Las canalizaciones deben ser independientes de otros circuitos (2).

(2) Las canalizaciones del tipo C no están bajo la obligación (1).

Características de los alumbrados de emergencia

Alumbrado de seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

■ Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación en todo momento ya sea si el alumbrado general funcione correctamente o si se produce un fallo del mismo y cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

■ Alumbrado de ambiente o antipánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta la altura de 2 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o antipánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

■ Alumbrado para zonas de alto riesgo

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores.
La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.
El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.
Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al normal, se usará únicamente para terminar el trabajo de seguridad.

Espacios donde debe instalarse alumbrado de emergencia

Con alumbrado de seguridad

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

a) En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
b) Los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
c) En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
d) En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
e) En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
f) En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
g) En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
h) En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
i) En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata de la salida.
j) Cerca (1) de las escaleras, de forma que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
k) Cerca (1) de cada cambio de nivel.
l) Cerca (1) de cada puesto de primeros auxilios.
m) Cerca (1) de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
n) En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.
Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran, según lo establecido en el apartado “Alumbrado para zonas de alto riesgo”.
También será necesario instalar alumbrado de evacuación, aunque no sea un local de pública concurrencia, en todas las escaleras de incendios, en particular toda escalera de evacuación de edificios para uso de viviendas excepto las unifamiliares; así como toda zona clasificada como de riesgo especial en el Artículo 19 de la Norma Básica de Edificación NBE-CPI-96.

Con alumbrado de reemplazamiento

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo.
Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de

(1) Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente.

curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

Características de los puntos luz

■ Puntos luz autónomos

Los puntos luz que proporcionan alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella. Deberán cumplir las normas UNE-EN 60698-2-22 y la norma UNE 20392 o UNE 20062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

■ Puntos luz alimentados en red.

Puntos luz que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que están alimentados a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60598-2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

20.10. Aplicaciones de la aparamenta en circuitos de alumbrado

Encendido de un punto de luz desde un punto:

Posición de apagado

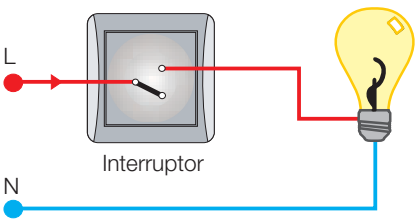


Fig. J20-017: *esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde un punto, posición de apagado.*

Posición de encendido

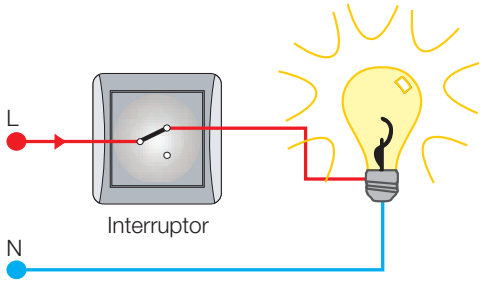


Fig. J20-018: *esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde un punto, posición de encendido.*

Encendido de un punto de luz desde dos puntos:

Posiciones de apagado

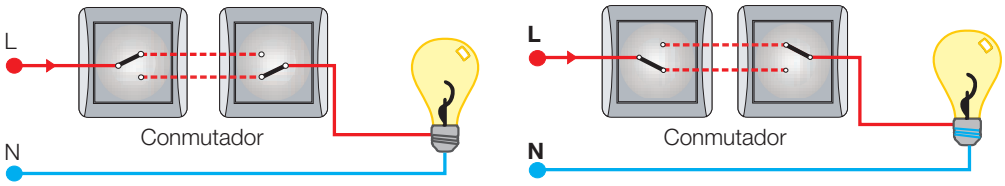


Fig. J20-019: *esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde dos puntos, posición de apagado.*

Posiciones de encendido

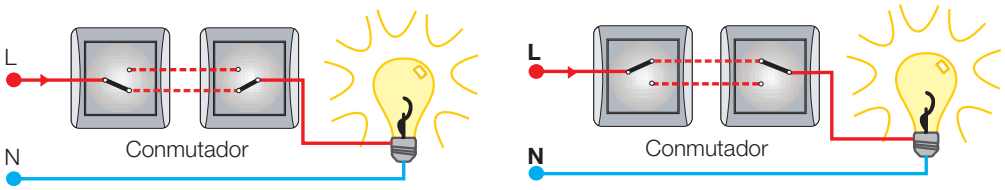


Fig. J20-020: *esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde dos puntos, posición de encendido.*

Encendido de un punto de luz desde tres puntos

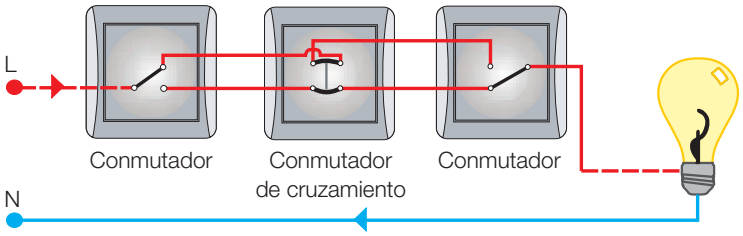


Fig. J20-021: *esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde tres puntos, posición de apagado.*

Encender/apagar un circuito de iluminación desde varios puntos:

■ Descripción.

Maniobra de un circuito de iluminación desde varios puntos mediante pulsadores en paralelo actuando sobre un único elemento interruptor (telerruptor).

■ Aplicaciones.
Donde se requieran varios puntos de mando para actuar sobre circuitos de iluminación, como en pasillos, salas, salones, etc. En hoteles, colegios, hospitales, restaurantes, almacenes, chalets, torres, etc.
■ Beneficios:
□ Facilidad de instalación: cuando hay más de tres puntos el telerruptor evita el uso de conmutadores y conmutadores de cruzamiento simplificando el número y longitud de hilos, por tanto ahorrando trabajo e inversión.
□ Fiabilidad y fácil ampliación: el que un pulsador deje de funcionar correctamente no afectará a los demás, resultando sencillo reemplazar o añadir más puntos de mando.
■ Características.
El telerruptor es un elemento que permite, mediante órdenes impulsionales, la maniobra de un circuito de iluminación. En versiones de 1 y 2 P, 16 y 32 A admite conexiones para instalaciones con 3 y 4 P, así como otras funciones auxiliares complementarias.
■ Solución *amigo*.
En el apartado 19.19.1., página J/871, encontrará el esquema de la Fig. J19-031 apagar todas las luces de una vivienda, donde se especifica el circuito para encender o apagar un punto de luz o todos los puntos de luz de una vivienda.

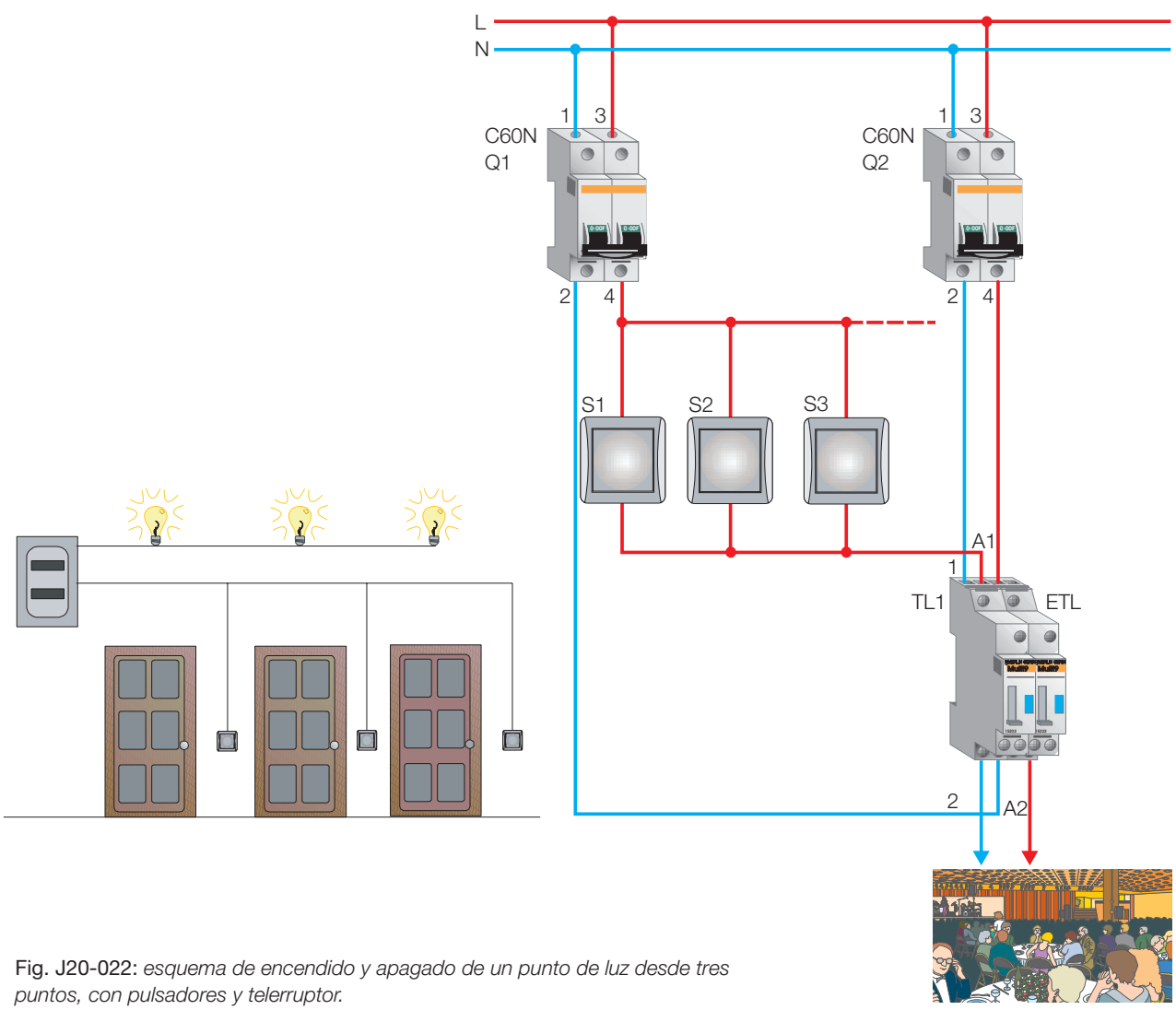


Fig. J20-022: *esquema de encendido y apagado de un punto de luz desde tres puntos, con pulsadores y telerruptor.*

Apagar la iluminación de forma automática después de un tiempo determinado:

■ Descripción.

Maniobra de un circuito de iluminación mediante pulsadores con apagado automático, al cabo de un tiempo definido, que pueden regularse de 1 s a 10 h. La función temporizador se realiza mediante el auxiliar del telerruptor ATLt que se encliqueta al lado izquierdo del telerruptor.

■ Aplicaciones.

Donde se necesite el apagado automático después de un tiempo determinado, como garajes, parkings, aseos, etc.

■ Beneficios.

Permite añadir a todas las ventajas de la maniobra de circuitos con telerruptores las de la función temporización:

□ Ahorro: gracias al apagado automático se evitan consumos innecesarios.

□ Facilidad de instalación: el auxiliar se encliqueta a la izquierda del telerruptor mediante clips de forma muy sencilla.

□ Flexibilidad en la regulación: mediante dos potenciómetros, uno para escala gruesa y otro para afinar, se obtiene el tiempo de funcionamiento adecuado dentro del amplio rango de 1 s a 10 h.

■ Características.

A toda la gama de telerruptores (TL, TLI, TLs, TLc) puede asociarse el auxiliar ATLt que, montado a la izquierda mediante clips y, sin necesidad de cableado con el telerruptor asociado, limita el tiempo de funcionamiento de 1 s a 10 h.

■ Solución *amigo*.

En el apartado 19.19.1., página J/879, encontrará el esquema de la Fig. J19-039 encender un punto de luz durante un tiempo determinado.

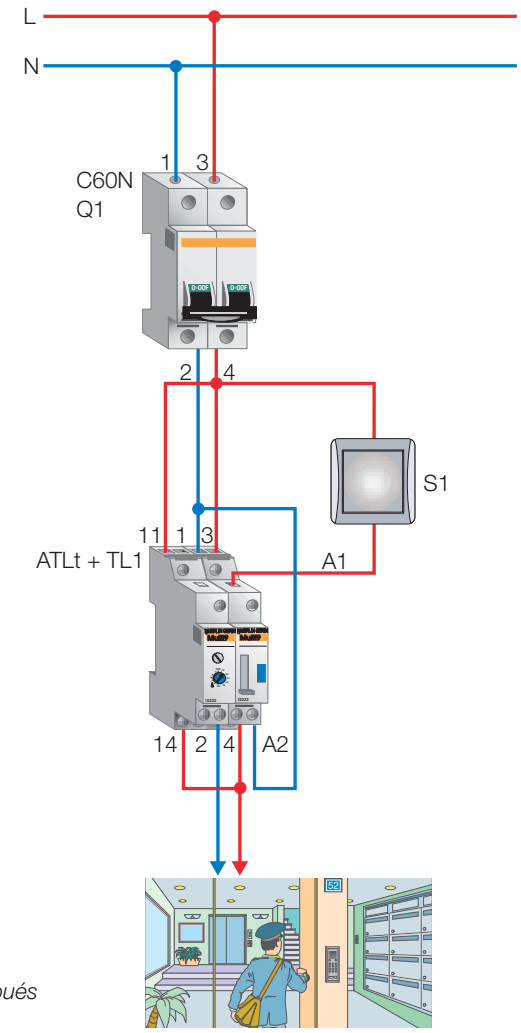


Fig. J20-023: *esquema de encendido y apagado de forma automática después de un tiempo determinado, con pulsadores y telerruptor con su auxiliar.*

Encender y apagar una iluminación desde varios puntos y conocer su estado de funcionamiento:

■ Descripción.

Maniobra de un circuito de iluminación mediante pulsadores en paralelo que actúan sobre telerruptores. Con los auxiliares del telerruptor ATLc+s, o con el telerruptor con función señalización incorporada TLs, se puede señalizar el estado del circuito (abierto con piloto rojo iluminado o cerrado con piloto verde iluminado).

■ Aplicaciones.

Cuando los puntos de maniobra sean varios y estén centralizados en el cuadro se necesitará una señalización del estado de cada circuito. Esta situación es frecuente en colegios, hospitales, centros comerciales, hoteles, etc.

■ Beneficios.

Permite añadir a todas las ventajas de la maniobra de circuitos con telerruptores las de la función señalización, y conocer así el estado de la iluminación de cada zona sin necesidad de desplazamientos.

■ Características

A toda la gama de telerruptores puede asociarse el auxiliar ATLc+s que, montado a la derecha del telerruptor, permite obtener una señalización del estado del circuito que maniobra y a la vez poder recibir órdenes procedentes de una centralización (encendido o apagado general de todos los circuitos). Para obtener la función señalización puede también utilizarse el telerruptor TLs que ya lleva incorporada dicha función.

■ Solución *amigo*.

En el apartado 19.19.1., página J/875, encontrará el esquema de la Fig. J19-035 apagar o encender todas las luces de una zona de la vivienda.

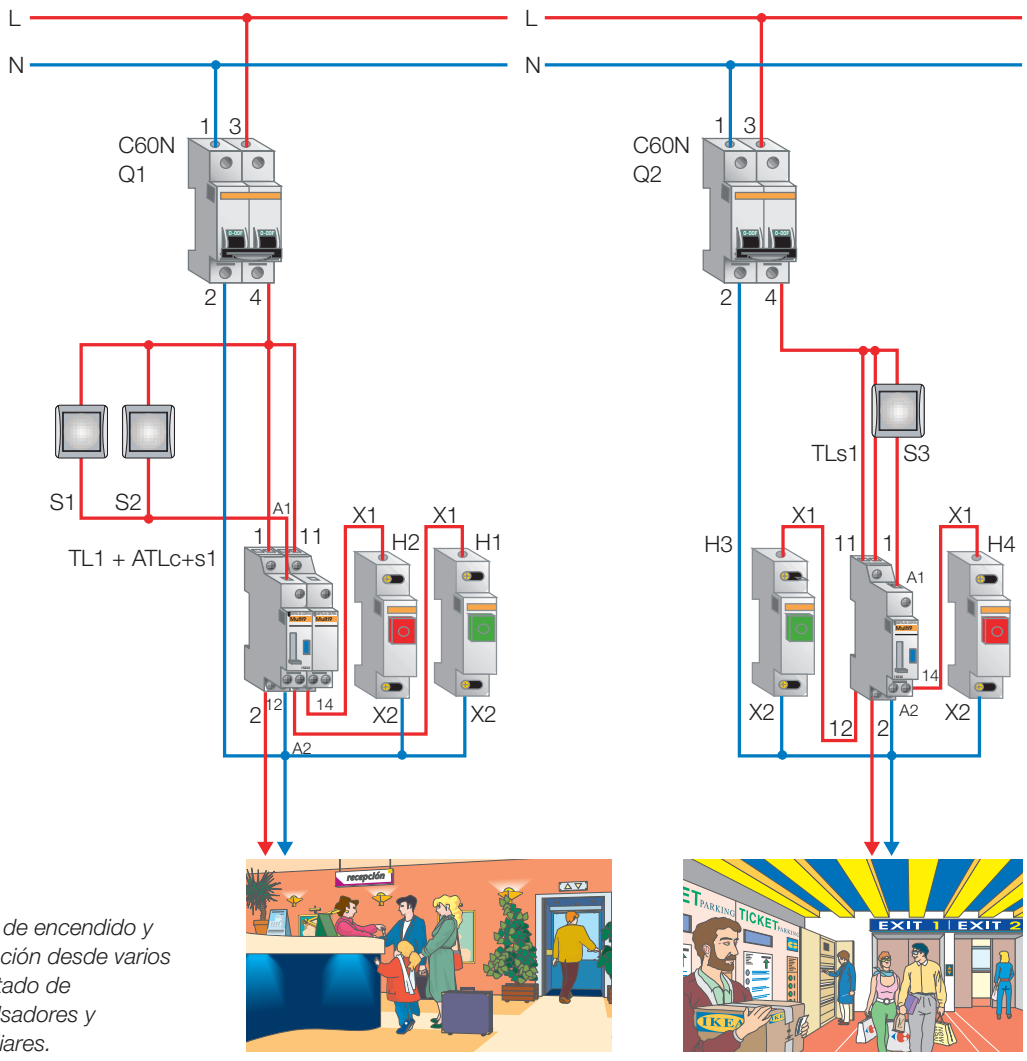


Fig. J20-024: *esquema de encendido y apagado de una iluminación desde varios puntos y conocer su estado de funcionamiento, con pulsadores y telerruptor con sus auxiliares.*

Encender/apagar varias zonas de iluminación desde distintos puntos de forma local e independiente, y desde un solo punto de forma general y centralizada manualmente:

■ Descripción.

Maniobra de circuitos de iluminación mediante pulsadores locales que actúan sobre los telerruptores correspondientes a cada circuito local. Con los auxiliares del telerruptor ATLc+s, o bien con el telerruptor con la función centralizada incorporada TLc, se puede realizar una gestión integral actuando sobre un pulsador de encendido general y uno de apagado general para maniobrar todos los circuitos a la vez de forma centralizada. La última orden recibida (local o general) es prioritaria.

■ Aplicaciones.

Cuando se requiera encender y apagar varios circuitos de iluminación a la vez de forma centralizada sin tener que desplazarse a cada zona concreta. Colegios, hospitales, industrias, centros comerciales, hoteles, restaurantes, oficinas, viviendas, etc.

■ Beneficios.

Permite añadir a todas las ventajas de la maniobra de circuitos con telerruptores las de la función centralización, maniobrando a la vez los circuitos de iluminación de cada zona aportando la comodidad de evitar desplazamientos y la fiabilidad de no olvidar ningún circuito encendido o apagado.

■ Características.

A toda la gama de telerruptores puede asociarse el auxiliar ATLc+s que, montado a la derecha del telerruptor, permite realizar una gestión centralizada recibiendo órdenes de encendido o apagado general y a la vez proporcionar una señalización del estado del circuito. La función centralización puede también obtenerse con el telerruptor TLc que ya lleva incorporada dicha función.

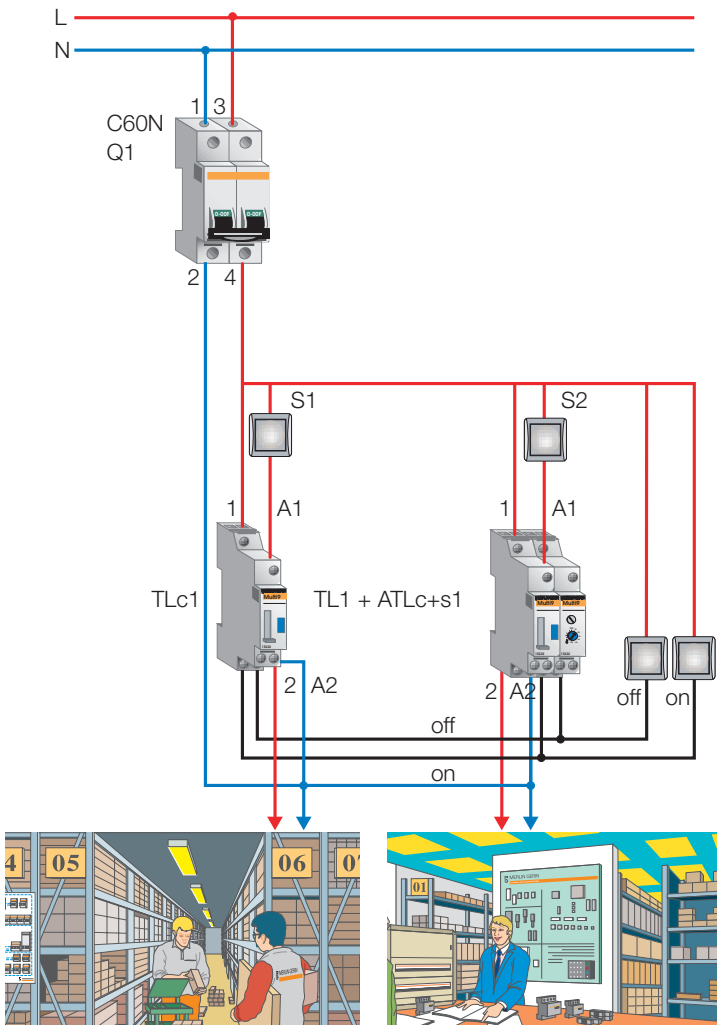


Fig. J20-025: *esquema de encendido y apagado de varias zonas de iluminación desde distintos puntos de forma local e independiente, y desde un solo punto de forma general y centralizada manualmente.*

Encender/apagar una iluminación desde varios puntos de forma manual e independiente, y de forma general centralizada automáticamente:

■ Descripción.

Encendido y apagado general automático de todos los circuitos de iluminación a través de un interruptor horario digital en el que se programan, para cada día de la semana, las horas deseadas de encendido y apagado. La gestión centralizada se realiza gracias a los auxiliares del telerruptor ATLc+s o bien con el telerruptor con la función centralización incorporada TLc.

A través de los pulsadores pueden maniobrarse localmente los circuitos correspondientes.

■ Aplicaciones

Cuando se requiera encender y apagar varios circuitos de iluminación a la vez de forma centralizada y a unas horas determinadas manteniendo la posibilidad de orden local. Como por ejemplo en colegios, fábricas, hospitales, industrias, centros comerciales, hoteles, restaurantes, oficinas, chalets, etc.

■ Beneficios.

Permite añadir a todas las ventajas de la maniobra de circuitos con telerruptores las de la función centralización automática:

□ Ahorro: evitando el consumo en las horas que no es necesario.

□ Comodidad: se evitan desplazamientos a cada una de las zonas.

□ Fiabilidad: la programación asegura la conexión y desconexión de los circuitos evitando posibles olvidos.

□ Flexibilidad: las órdenes generales no anulan las locales siendo prioritaria la última orden recibida.

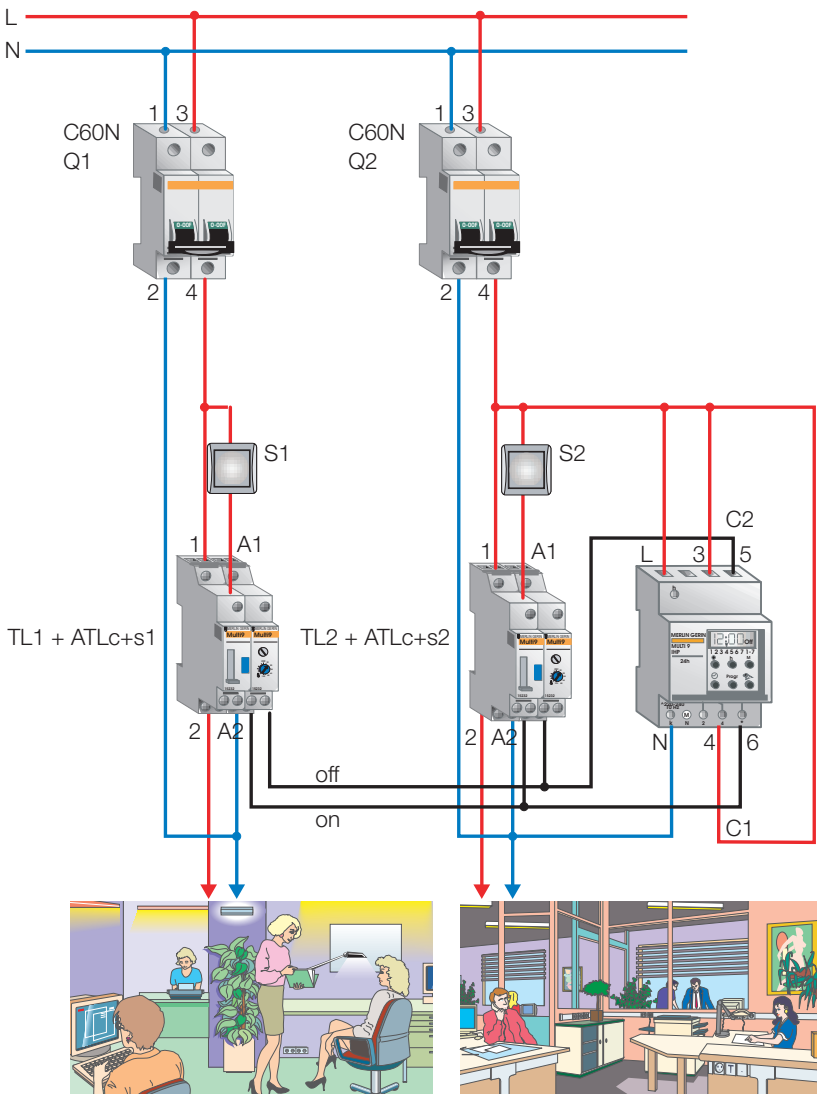


Fig. J20-026: *esquema de encendido y apagado de una iluminación desde varios puntos de forma manual e independiente, y de forma general y centralizada automáticamente con pulsadores y telerruptor con sus auxiliares.*

■ Características.

El auxiliar ATLc+s se monta a la derecha del telerruptor, permite realizar una gestión centralizada y a la vez proporciona una señalización del estado del circuito. El telerruptor TLc ya lleva incorporada dicha función.

El interruptor horario impulsional IHP es semanal y permite dar las órdenes impulsionales para actuar sobre los telerruptores.

Realizar un mando centralizado de multinivel de la iluminación de un edificio:

■ Descripción.

Gestión integral de una instalación de iluminación con zonas independientes con maniobra local para cada circuito, encendido y apagado general por planta y encendido y apagado general por edificio. Mediante pulsadores que actúan sobre los telerruptores se realiza la maniobra de cada circuito localmente. Gracias a los auxiliares del telerruptor ATLc+s (uno para cada circuito independiente), puede hacerse la maniobra general para toda una planta actuando sobre los pulsadores de on/off de cada planta. Gracias al auxiliar ATLc+c (uno por planta) puede hacerse la maniobra general de todas las plantas a la vez.

■ Aplicaciones.

Colegios, hospitales, industrias, centros comerciales, hoteles y todos aquellos edificios en los que interese una gestión de la iluminación centralizada multinivel (por ejemplo centralización por planta y centralización de todo el edificio).

■ Beneficios.

Permite añadir a todas las ventajas de la maniobra de circuitos con telerruptores las de la función de centralización a dos niveles (por planta y por edificio), aportando la comodidad de evitar desplazamientos, la fiabilidad de no olvidar ningún circuito encendido o apagado y conservando siempre la maniobra local de cada circuito.

■ Características.

El auxiliar ATLc+c, montado a la derecha del telerruptor, permite realizar una gestión centralizada recibiendo órdenes de encendido o apagado general y a la vez proporcionar una señalización del estado del circuito. El auxiliar ATLc+c permite el mando centralizado de varios puntos de telerruptores y debe estar formado por TL+ATLc+s o por TLc (telerruptor con función centralización incorporada).

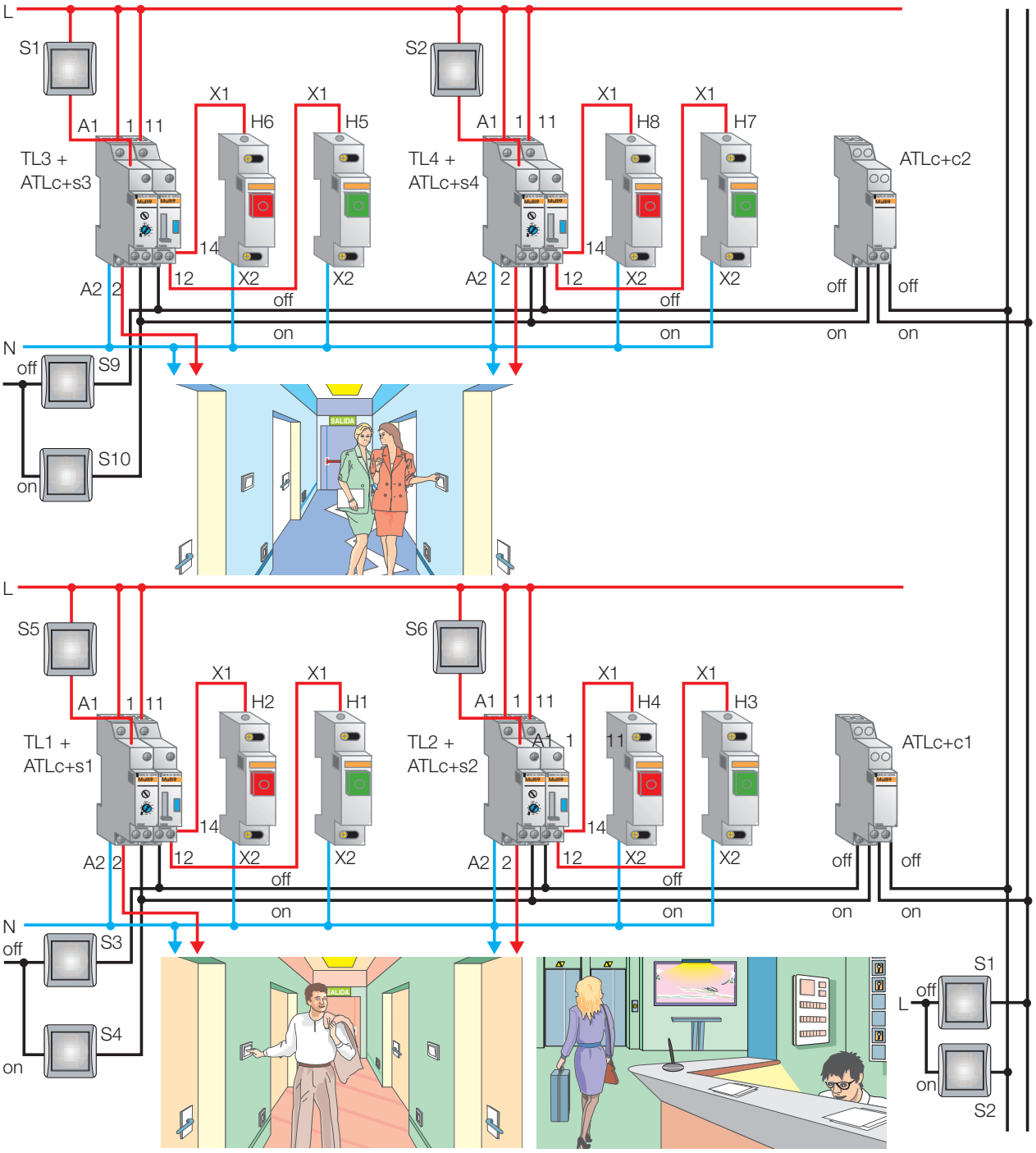


Fig. J20-027: *esquema de encendido y apagado del alumbrado de un edificio con un mando centralizado multinivel con pulsadores, telerruptores y sus auxiliares.*

Encender/apagar una iluminación en función de la detección de movimiento y del nivel de luminosidad:

■ Descripción.

Encendido de un circuito de iluminación si se detecta movimiento y sólo si el nivel de luminosidad del ambiente lo requiere durante un tiempo regulable de 4 s a 15 min. Una nueva detección durante la temporización vuelve a poner el tiempo a cero.

■ Aplicaciones:

□ Viviendas: iluminación de los accesos, garajes, jardines, etc.

□ Tiendas, locales comerciales: iluminación del escaparate cuando alguien se acerca y es de noche.

□ Lavabos, pasillos de hoteles, colegios, etc.: encender la iluminación al paso o entrada de personas.

□ Fábricas: iluminación automática de zonas peligrosas.

■ Beneficios.
Proporciona el confort de tener encendidos y apagados automáticos y la economía de no mantener encendidos los circuitos sin necesidad.
En zonas peligrosas proporciona la seguridad de la iluminación automática.
■ Características.
El detector CDM detecta el movimiento por captación de radiación infrarroja. El sector vigilado es de 180º y 12 m de alcance. Una vez detectado el movimiento y, si el nivel de luminosidad del ambiente lo requiere, el contacto se mantiene cerrado un tiempo regulable mediante potenciómetro de 4 s a 15 min.
Otro potenciómetro permite regular el nivel de luminosidad de 3 a 80 lux a partir del que se requiere para que el CDM actúe.
■ Solución *amigo*.
En el apartado 19.19.1., página J/874, encontrará el esquema de la Fig. J19-034 encender un punto de luz al detectar movimiento.

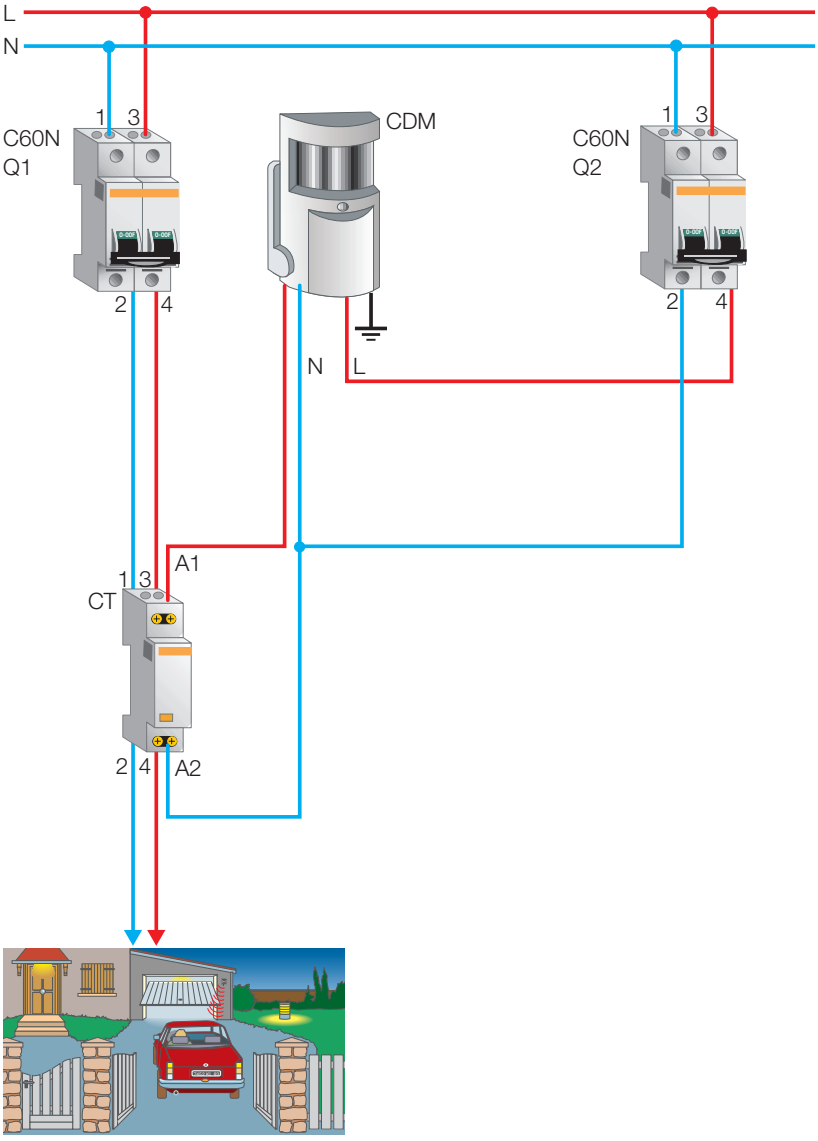


Fig. J20-028: *esquema de encendido y apagado de alumbrado de una iluminación en función de la detección de movimiento y del nivel de luminosidad con pulsadores, telerruptores y sus auxiliares (célula de detección de movimiento CDM).*

Encender y apagar la iluminación en función del nivel de luminosidad del ambiente:

■ Descripción.

Encendido automático de un circuito de alumbrado cuando está oscureciendo, y apagado al amanecer cuando la luz natural hace innecesaria la artificial mediante un interruptor crepuscular.

■ Aplicaciones:

□ Bancos: iluminación de los letreros exteriores y de las salas de los cajeros automáticos.

□ Tiendas: iluminación de letreros y escaparates

□ Chalets: iluminación exterior de la entrada, jardín, etc.

□ Urbanizaciones: iluminación de las calles, letreros, etc.

□ Publicidad: vallas o anuncios luminosos.

■ Beneficios.

Proporciona el confort de tener encendidos y apagados automáticamente y la economía de no mantener encendidos los circuitos sin necesidad, adaptando el momento de la maniobra a lo largo del año sin necesidad de programaciones.

Ajuste sencillo del nivel de luminosidad exterior requerido.

La falta de luminosidad debe detectarse durante más de 80 s para provocar el encendido, evitando así encendidos intempestivos (por ráfagas de un coche por ejemplo).

■ Características.

El interruptor crepuscular IC2000 tiene una sensibilidad de luminosidad regulable en 2 umbrales, de 2 a 35 y de 35 a 2000 lux.

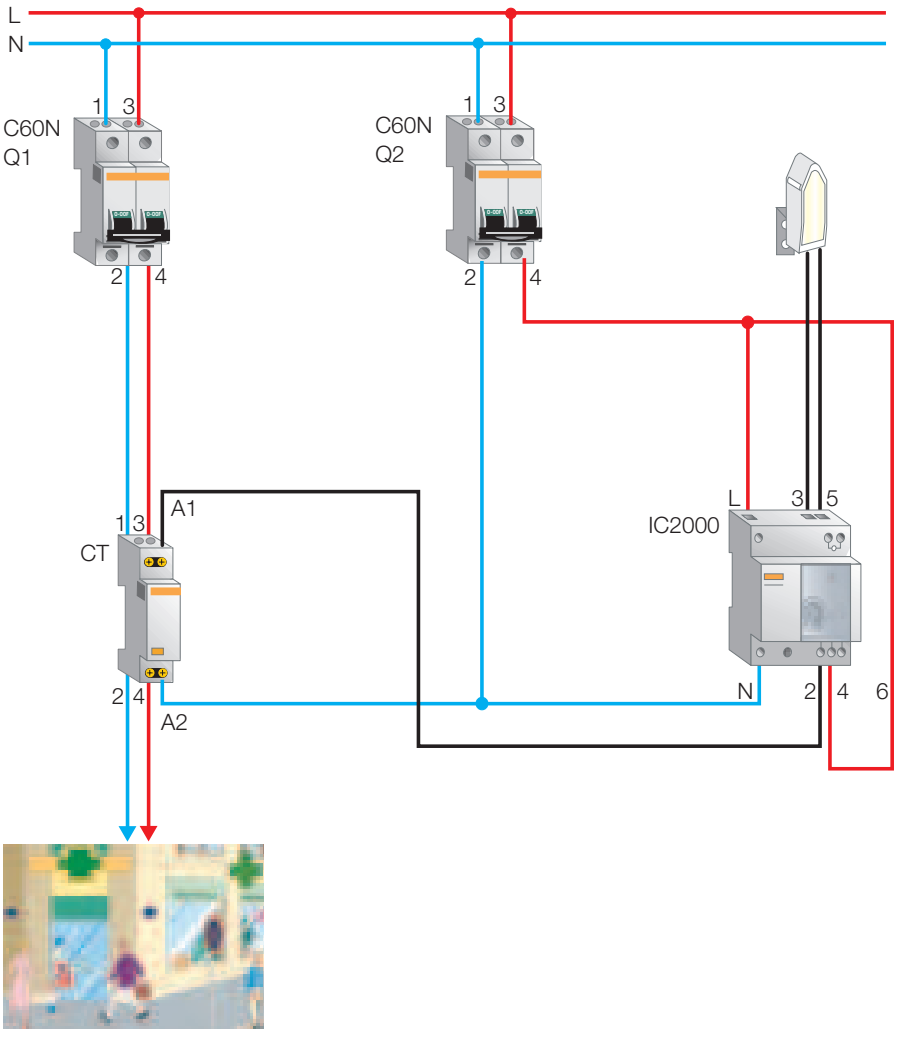


Fig. J20-029: *esquema de encendido y apagado del alumbrado en función del nivel de luminosidad del ambiente con pulsadores, telerruptores y sus auxiliares (célula de detección de luminosidad).*

La célula fotoeléctrica es estanca y está diseñada para situarse en la intemperie. Existe la versión IC2000P que combina, en un mismo aparato, el crepuscular y un reloj digital para encender en función de la luminosidad y apagar a una hora programada.

■ Solución *amigo*.

En el apartado 19.19.2., página J/883, encontrará el esquema de la Fig. J19-043 encender un punto de luz al anochecer.

Pilotar la iluminación exterior con rearme a distancia autorizado del interruptor automático:

■ Descripción.

El interruptor crepuscular automatiza el encendido y apagado del circuito de alumbrado actuando sobre el mando motorizado del interruptor automático C60 que junto con el bloque Vigi, proporciona la protección magnetotérmica y diferencial al circuito. En caso de desconexión intempestiva, el pulsador permite realizar un rearme a distancia del conjunto automático más Vigi sin necesidad de acceder al cuadro.

■ Aplicaciones:

□ Infraestructuras: autopistas, túneles, puertos, aeropuertos, repetidores, parkings, etc.

□ Industrias: fábricas, almacenes, etc.

■ Beneficios.

Proporciona el confort de tener encendidos y apagados automáticos y la economía de no mantener encendidos los circuitos sin necesidad.

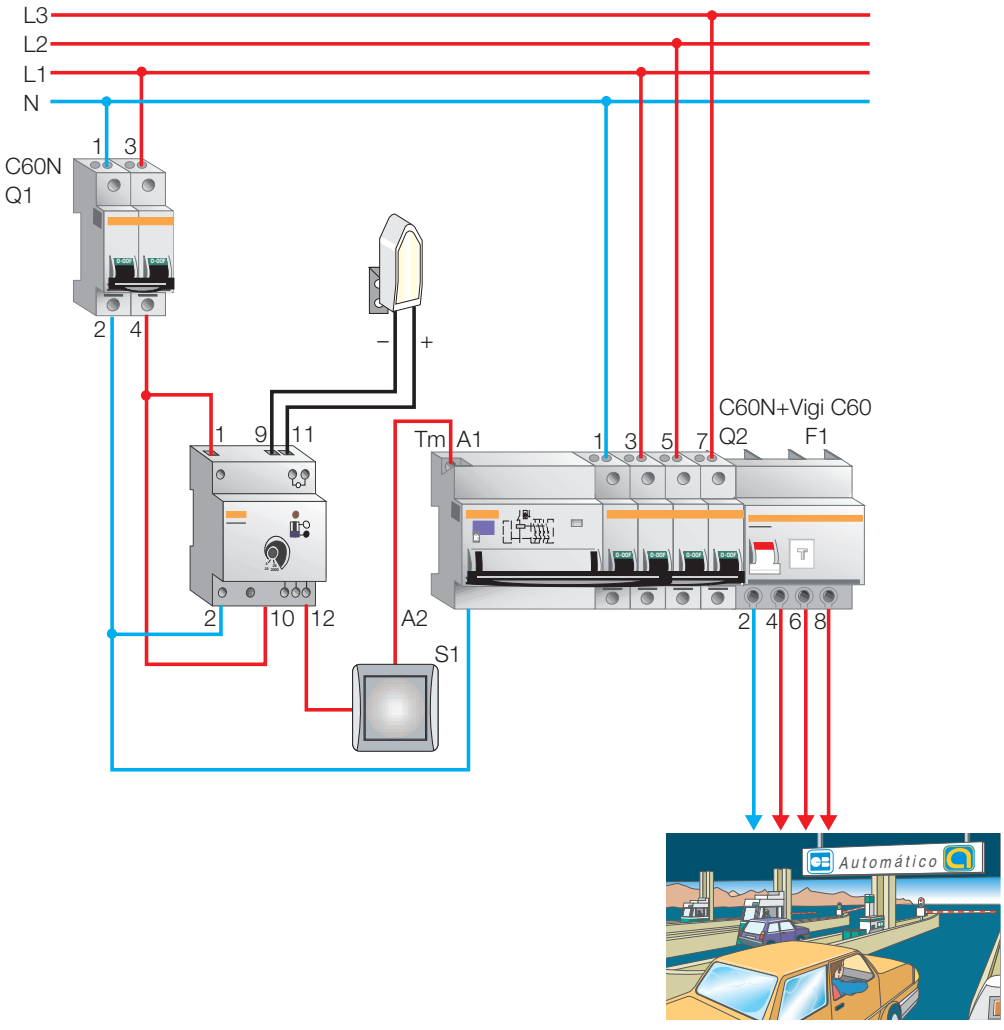


Fig. J20-030: *esquema de encendido y apagado del alumbrado exterior con rearme a distancia autorizado del interruptor automático con pulsadores, telerruptores y sus auxiliares (célula de detección de luminosidad).*

Permite rearmes a distancia en caso de desconexiones intempestivas sin necesidad de acceder al cuadro cuando los cuadros son de difícil acceso o cuando se tiene una centralización de la maniobra.

■ Características.

El mando motorizado (TM) es un aparato que, montado a la izquierda de los automáticos C60, permite la apertura, cierre y rearme después de defecto de un circuito. Existe una versión para los C60 de 1 y 2 polos y otra para los de 3 y 4 polos.

El interruptor crepuscular ICWs tiene una regulación de la luminosidad de 2 a 2.000 lux, un contacto de 10 A y una célula fotoeléctrica especialmente indicada para intemperie (IP 66), admitiendo una longitud de hasta 100 m de cable.

Regular la luminosidad mediante pulsadores y/o célula fotoeléctrica:

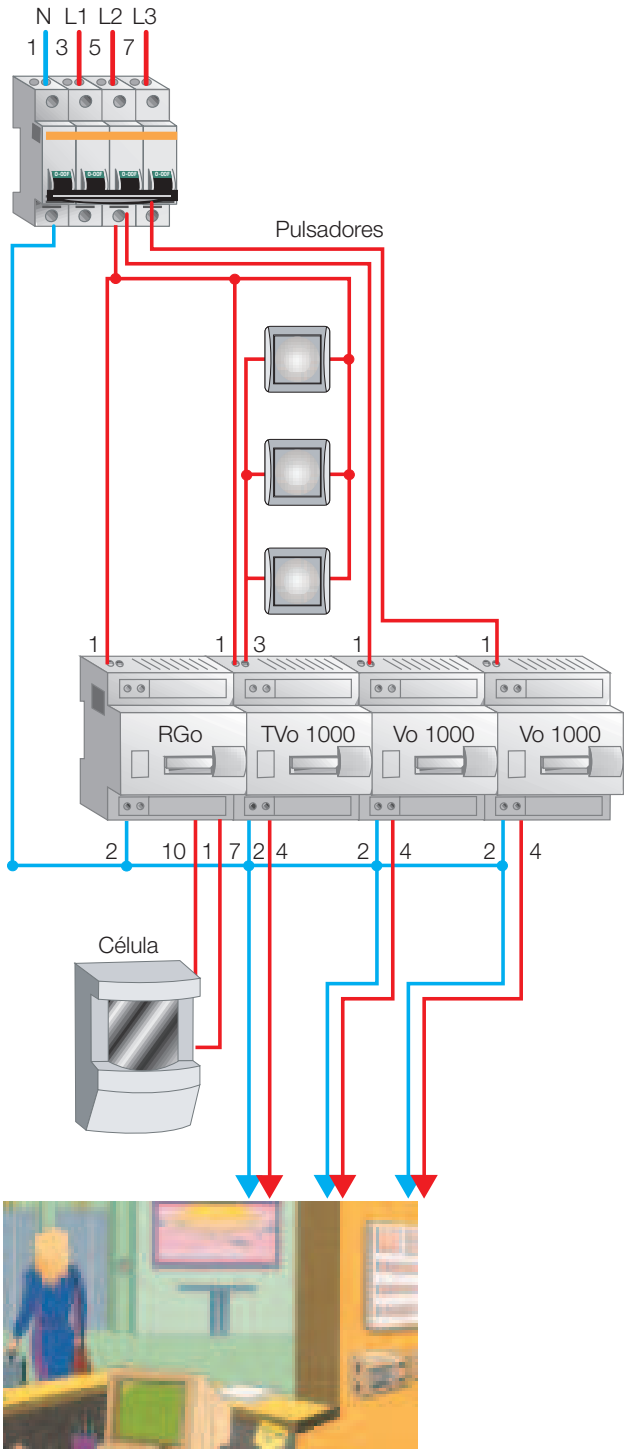


Fig. J20-031: *regular la luminosidad mediante pulsadores y/o célula fotoeléctrica y variadores o televariadores de luminosidad.*

■ Descripción.
El televariador TVo permite regular la intensidad luminosa. Funciona recibiendo las órdenes de pulsadores convencionales.
Con una pulsación seca se produce el encendido o apagado. Para variar hay que apretar el pulsador hasta la intensidad deseada.
Las extensiones de potencia Vo van unidas ópticamente a un TVo (al unirse lateralmente) y permiten aumentar la potencia actuando sobre las cargas siguiendo las misma órdenes que recibe el televariador TVo al que van asociadas. El regulador RGo, asociado a la izquierda de un TVo y a una célula fotoeléctrica, permite mantener un nivel de luminosidad constante en un ambiente, dando la orden de subir la intensidad cuando oscurezca y entre menos luz natural por las ventanas, y de bajar cuando se haga de día y entre más luz natural.
■ Aplicaciones.
En zonas donde convenga adaptar la luminosidad del ambiente como: salas de reuniones, salones de hoteles, restaurantes, bares, discotecas, cines, chalets, torres, talleres, oficinas, etc.
■ Beneficios:
□ Ahorro de energía: al bajar el nivel de luminosidad se baja el consumo real.
□ Confort: permite tener el nivel de luminosidad necesario a cada ambiente y cada momento.
□ Fácil cableado y ampliación: la unión óptica entre las extensiones de potencia Vo sin cableados permite una instalación sencilla y facilita la ampliación.
■ Características.
Existen 3 modelos, de 500, 700 y 1.000 W de potencia (el modelo de 700, más sencillo, no admite auxiliares ni extensiones). Las extensiones Vo son 1.000 W y permiten la ampliación de la potencia a televariar.
Puede conectarse iluminación incandescente, halógena a 230 V o halógenas a 12 V con transformador ferromagnético.
Existe un modelo especial para los fluorescentes con balasto electrónico con una entrada variable de 1 a 10 V.

Realizar la iluminación de un rótulo luminoso intermitente:

■ Descripción.

El temporizador RTL regula los tiempos de reencendido y apagado independientemente actuando sobre el contactor estático electrónico TC16 que, además de proporcionar la protección magnetotérmica al circuito de iluminación, es especialmente adecuado para abrir y cerrar el contacto un número elevado de maniobras y de manera totalmente silenciosa. El sistema es puesto en marcha por un interruptor crepuscular combinado con interruptor horario digital IC2000P que encenderá y apagará en función de la luminosidad o la hora programada.

■ Aplicaciones.

En todos aquellos casos en que se requiera iluminación intermitente, como en letreros luminosos de bancos, cajas, tiendas, restaurantes, bares, parkings, balizamientos o señalizaciones, vallas publicitarias luminosas, etc.

Siempre que se tengan cargas que deban funcionar de forma cíclica.

■ Beneficios.

Las intermitencias luminosas permiten una mayor captación de la atención ahorrando costes de energía:

Confort: por la automatización de la conexión y desconexión gracias al crepuscular.

Durabilidad de la instalación: gracias al contactor estático.

Flexibilidad: gracias a la amplia posibilidad de regulación del RTL.

■ Características.

Los tiempos del RTL pueden ir de 0,1 s a 10 h, con tiempos de on y off regulables por separado. El contactor estático TC16 proporciona una maniobra duradera,

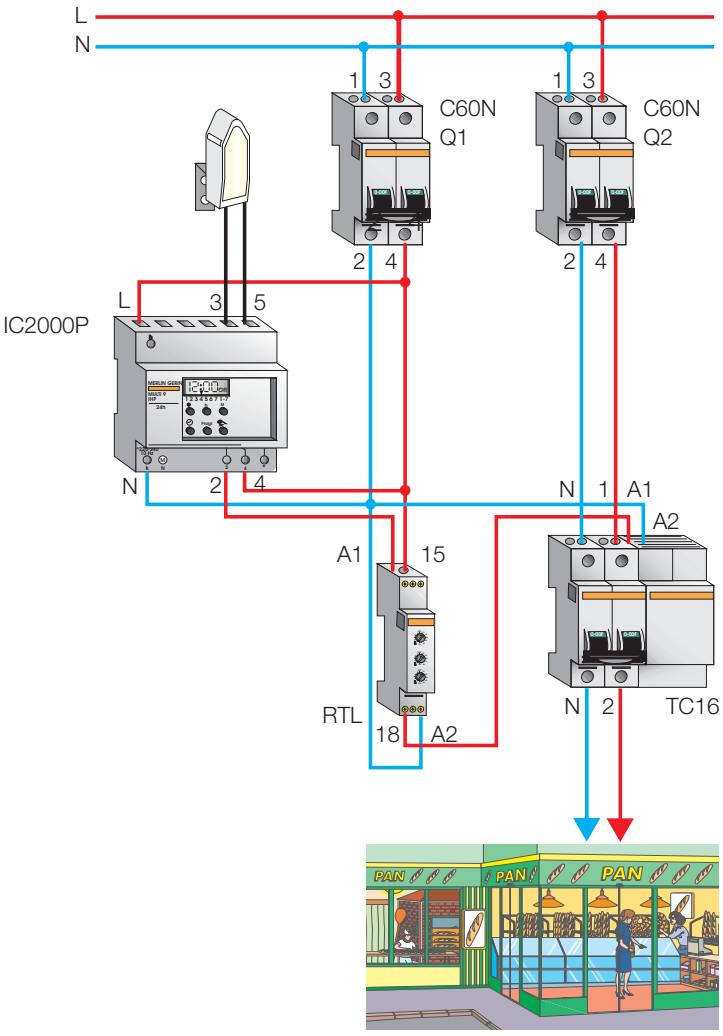


Fig. J20-032: *realizar la iluminación de un rótulo luminoso de forma intermitente con pulsadores, telerruptores y sus auxiliares (célula de detección de luminosidad).*

silenciosa y con protección magnetotérmica incorporada. El crepuscular IC2000P combina la maniobra según la luminosidad o programación horaria.

Proteger un circuito de iluminación fluorescente evitando disparos intempestivos del diferencial:

■ Descripción.

En instalaciones con iluminación fluorescente las desconexiones intempestivas pueden aparecer como consecuencia de los picos transitorios que se producen en el momento del encendido. En el caso de los balastos electrónicos, además se generan corrientes de altas frecuencias que si son débiles presensibilizan al relé de desconexión aumentando el riesgo de desconexión intempestiva. Si estas corrientes son suficientemente elevadas pueden producir el cegado del diferencial (que el diferencial no actúe cuando debería hacerlo). La nueva gama de protección diferencial superinmunizada es la solución para proteger circuitos de iluminación con fluorescentes, evitando disparos intempestivos y el cegado del diferencial.

■ Aplicaciones.

En aquellas instalaciones con un nivel elevado de iluminación fluorescente, bien sea con balastos convencionales o balastos electrónicos, como en oficinas, centros comerciales, almacenes, fábricas, colegios, bibliotecas, aeropuertos, estaciones, parkings, etc.

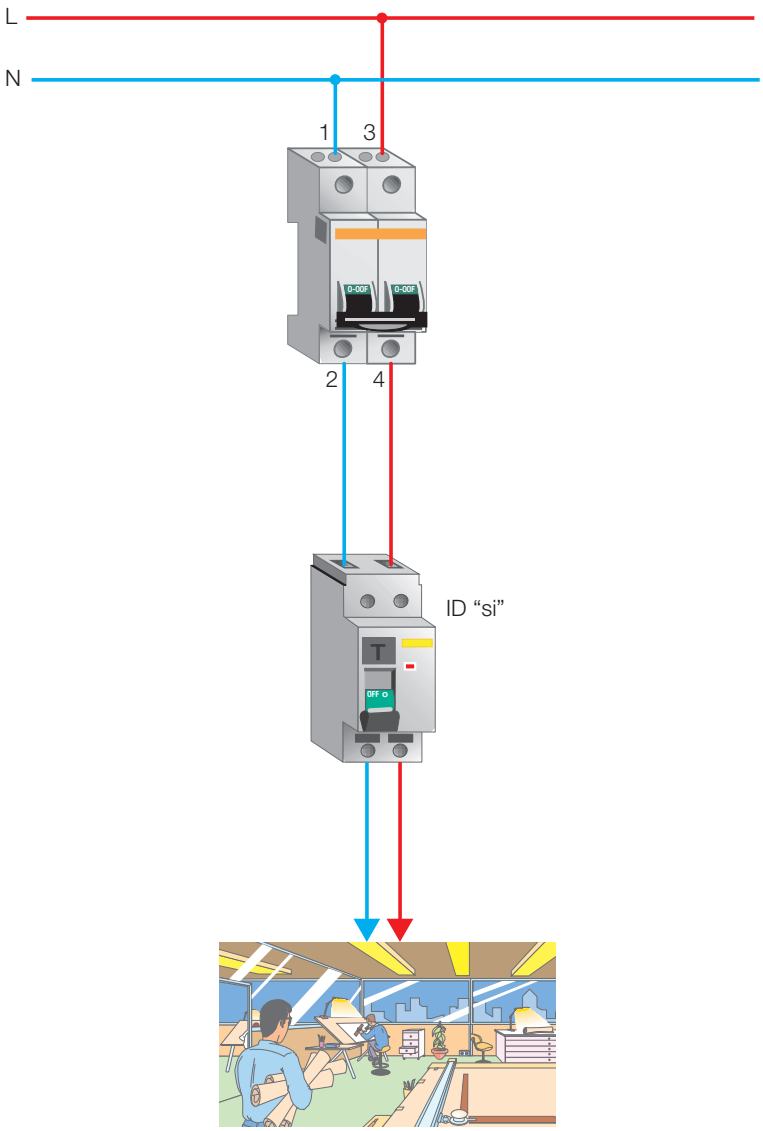


Fig. J20-033: *proteger un circuito de alumbrado fluorescente evitando desconexiones intempestivas del diferencial.*

■ Beneficios.

La gama superinmunizada es una protección diferencial que aporta:

□ Más seguridad: evitando el cegado del diferencial y las desconexiones intempestivas con los posibles accidentes cuando se queda inesperadamente una zona a oscuras.

□ Más confort: evitando las molestias y pérdidas de tiempo e imagen cuando se producen desconexiones intempestivas en el circuito de iluminación.

■ Características.

La nueva gama de protección diferencial superinmunizada en todas sus versiones (ID, bloque Vigi C60 o DPN N Vigi) incorpora un nuevo toroidal, un filtro de altas frecuencias para evitar los efectos de éstas sobre el relé de desconexión, un circuito de acumulación de energía y otro de verificación y orden de disparo para absorber y distinguir los transitorios de posibles defectos reales.

21. Los circuitos de calefacción

La aplicación de la tecnología para las instalaciones de calefacción resistiva no presenta dificultades eléctricas, simplemente térmicas que con los materiales actuales son fáciles de resolver.

Un circuito de calefacción es un circuito terminal que alimenta a uno o más elementos calefactores resistivos controlados mediante interruptores, telerruptores o contactores.
Las reglas aplicables a un circuito de calefacción por resistencias son las mismas que para un circuito de alumbrado incandescente, con excepción de la punta de arranque, puesto que el salto térmico no es del mismo gradiente al no llegar las resistencias calefactoras a los valores de incandescencia de las lámparas.

21.1. Características de los elementos de calefacción

Sólo consideramos la calefacción mediante elementos resistivos que se utilizan en los hornos industriales o para calefacción de locales y máquinas (radiadores de rayos infrarrojos o de resistencias, convectores, bucles calefactores, etc.).
La variación de la resistencia entre el estado frío y el caliente implica una punta de corriente que no sobrepasa jamás 2 o 3 veces el valor nominal en el momento de la puesta bajo tensión. Además, esta punta sólo aparece cuando la temperatura de inicio es la ambiental. Si partimos de una temperatura inicial más elevada que la ambiental, fruto de un reencendido inmediato, la punta no será tan elevada.
En realidad cuando el valor de la resistencia inicial (función de la temperatura propia en el momento) se acerca a la de trabajo (función de la temperatura de trabajo), el gradiente es menor y los valores nominales son más parejos con la punta de arranque, que también tiende a ser menor.
La potencia y la corriente nominal de un elemento calefactor en el tiempo también son función de la temperatura del elemento resistivo.

21.2. Las líneas de distribución y su protección

Dimensión y protección de los conductores

La corriente de empleo se determina de conformidad al capítulo B.
El factor de potencia cos φ se considera prácticamente igual a uno.
La temperatura ambiente en el interior del cuadro, donde alojaremos los dispositivos de protección, influye en el dimensionado de los mismos (ver capítulo H2, apartado 4, página H2/249 del volumen 2).
Los fabricantes facilitan generalmente tablas para la elección.

Nota: La elección del dispositivo de protección se realiza en función de la posibilidad de absorción de las puntas de arranque y de la intensidad de empleo.
El conductor a instalar debe ser aquel que sea capaz de mantener la carga y que el dispositivo de protección es capaz de proteger.

Factor de simultaneidad Ks

La problemática es parecida a la de las lámparas de incandescencia. Normalmente al conectar la calefacción por primera vez se conectan todos los elementos (cargas), factor de simultaneidad uno. Si la instalación tiene varios sectores de encendido controlados por termostatos, las cargas se activarán en función del control térmico de los termostatos, pero el cálculo de la instalación lo debemos realizar para poder asumir las condiciones de la primera vez de encendido: Ks = 1.

21.3. Determinación de la corriente asignada a un interruptor automático

La corriente asignada de un interruptor automático se elige, normalmente, en función de la sección de los conductores de la línea que debe proteger. Las líneas se dimensionan en función de la corriente de empleo de las cargas.

¿Cómo se especifica la corriente de empleo de las cargas?:

■ Directamente por el fabricante.

■ Por cálculo, partiendo de la potencia nominal, de la tensión de empleo y del factor de potencia de la carga.

A partir de la corriente de empleo definimos la sección de la línea y el calibre del interruptor automático que la debe proteger. Debemos tener en consideración las características de las cargas para definir la característica de desconexión del interruptor automático, es decir, las cargas de calefacción tienen unas puntas de arranque del orden de 2 a 3 veces el valor nominal, por tanto deberemos elegir una característica en que la desconexión a tiempo corto (magnético) sea superior a 3 veces el valor nominal (curva B de 3 a 5 veces en multi 9 o una regulación de $I_m > 3\ I_r$ en los aparatos según UNE 20947-1).

Las tablas adjuntas nos permiten determinar el calibre más adecuado para una serie de valores expuestos:

Potencias cargas resistivas y calibres interruptor automático			
Potencia kW	Monofásica 230 V calibre (A)	Trifásica 230 V calibre (A)	Trifásica 400 V calibre (A)
1	6	3	2
1,5	10	4	3
2	10	6	4
2,5	16	10	4
3	16	10	6
3,5	20	10	10
4	20	16	10
4,5	25	16	10
5	25	16	10
6	32	20	10
7	32	20	16
8	40	25	16
9	50	25	16
10	63	32	20

Tabla J21-001: *corriente asignada en función de la potencia a un interruptor automático, destinado a la protección de circuitos de calefacción eléctricos resistivos.*

21.4. Elección de la aparamenta

La elección de la aparamenta para calefacción resistiva se realiza en función de la potencia máxima. El número de maniobras y las puntas de corriente en el encendido no suelen ser elevadas y prácticamente no intervienen en la elección de la aparamenta.

La aparición de aparatos que realizan la función de telemando y protección, tales como los interruptores automáticos diferenciales telecomandados por bus, son un ejemplo de simplificación de los esquemas de potencia y multiplicar los puntos de mando y control de una instalación.

Esta aparamenta comporta versiones especialmente adaptadas a las necesidades de comandamientos TBTS (muy baja tensión de mando y aislamientos de 4.000 V para circuitos de potencia).

21.4.1. Telerruptores

Cargas máximas para los telerruptores
En categoría de empleo AC1 para calefacción.
Telerruptor de 16 A 3.600 W.
Telerruptor de 32 A 7.200 W.
Estos valores corresponden a un circuito monofásico a 230 V.
Para los circuitos trifásicos + neutro 230/400 V, multiplicar estos valores por 3.
Para los circuitos trifásicos de 127/230 V, multiplicar estos valores por 1,73.

21.4.2. Contactores multi 9, según UNE-EN 61095

Los contactores modulares CT permiten mandar circuitos monofásicos, bifásicos, trifásicos y tetrapolares.
Su categoría de empleo corresponde a AC7a y AC1.
Potencia de maniobra:
■ Tensión de empleo:
□ 24 V + 10%.
□ 230/240 V + 15%.
■ Frecuencia de la bobina: 50 Hz.
■ Temperatura de utilización: 5 °C a 50 °C, hasta 60 °C sin decalaje para 1 CT entre 2 intercaladores.
■ Potencia a la llamada y mantenida:

Potencia de maniobra de los contactores multi 9				
Tipo	Calibre (A)	Consumo en (VA)		W
		Llamada	Mantenida	
Uni y tri	16/25	15	3,8	1,3
Tri y tetra	25	34	4,6	1,6
Bi	40/63	34	4,6	1,6
Tri y tetra	40/63	53	6,5	2,1
Bi	100	53	6,5	2,1
Tetra	100	106	13	4,2

Tabla J21-002: *potencias de consumo de los contactores CT (multi 9).*

Potencia máxima de utilización:
■ Categoría de empleo AC7a y AC1.
■ Indicador de presencia de tensión en la bobina en la carátula, de color rojo.

Potencia máxima de empleo contactores CT multi 9					
Ue	N.° manio-bras/día	Potencia, categoría AC7a y AC1 (kW) CT25 A	CT40 A	CT63 A	CT100 A
230 V	25	5,4	8,6	14	21,6
	50	5,4	8,6	14	21,6
	75	4,6	7,4	12	18
	100	4	6	9,5	14
	250	2,5	3,8	6	9
	500	1,7	2,7	4,5	6,8
400 V	25	16	26	41	63
	50	16	26	41	63
	75	14	22	35	52
	100	11	17	26	40
	250	5	8	13	19
	500	3,5	6	9	14

Tabla J21-003: *potencia máxima de empleo de los contactores CT (multi 9).*

21.4.3. Contactores según UNE 20941-4

Elección de un contactor para un circuito de calefacción

La categoría de empleo corresponde a AC7a o AC1 para las calefacciones de hornos, calefacción industrial, secaderos, calefacción doméstica, calentamiento de agua, piscinas, etc. Utilizaciones que necesitan pocas maniobras y los consumos son prácticamente de cos φ = 1, por tanto su elección será por la potencia máxima que pueda maniobrar el contactor.

Ejemplo:

Ue = 220 V trifásico, P = 11 kW, cos φ > 0,95.

La intensidad será:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{11.000\ W}{1,73 \cdot 220\ V \cdot 0,95} = 30,5\ A$$

Elegiremos un contactor en el cual la corriente térmica en categoría AC7a o AC1 sea igual o superior a 30,5 A.

Sistemas de utilización y potencias máximas

En caso de una alimentación monofásica se puede utilizar un contactor tetrapolar, montando los polos en paralelo dos a dos. Conviene entonces aplicar al valor de la intensidad térmica admisible un coeficiente de desequilibrio entre el reparto de las intensidades como coeficiente de seguridad.

Acoplamiento monofásico de 2 polos

Control del circuito mediante dos polos del contactor tripolar.

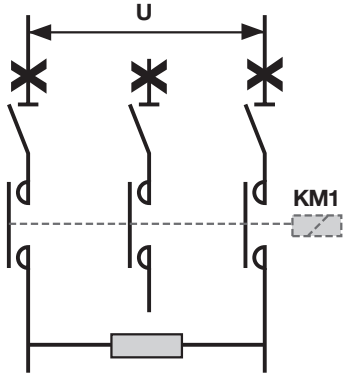


Fig. J21-004: *esquema de acoplamiento monofásico de 2 polos con contactor tripolar.*

La tabla de potencias máximas corresponden a una temperatura ambiental de 55 °C y para una sobretensión permanente del 5%.

Potencia máxima de los contactores tripolares AC7a, con acoplamiento monofásico de dos polos				
Calibre	220 a 240 V	380 a 415 V	660 a 690 V	1.000 V
LC1, LP1 - K09	3	5,5	9,5	-
LC1, LP1 - D12	4	7	12	-
LC1, LP1 - D18	5	9	15,5	-
LC1, LP1 - D25	6	11	19	-
LC1, LP1 - D32	8,5	15	25,5	-
LC1, LP1 - D40	11	19	33	10
LC1, LP1 - D65	14	24	41,5	57
LC1, LP1 - D80	20	35	61	69
LC1 - F115 LC1 - F150	44	76	118	157
LC1 - F185	48	83	130	170
LC1 - F225	52	90	145	185
LC1 - F265	60	104	160	210
LC1 - F330	75	130	200	250
LC1 - F400	86	145	230	300
LC1 - F500	116	200	310	400
LC1 - F630 - F800	170	290	450	695
LC1 - F780	270	460	715	945
LC1 - BL32	140	242	370	490
LC1 - BM32	220	380	580	770
LC1 - MP32	350	605	925	1.225
LC1 - BR32	480	830	1.270	1.680

Tabla J21-005: *potencias máximas a utilizar los contactores tripolares con cargas bipolares.*

Ejemplo de utilización

Para un circuito monofásico a 220 V, 50 Hz, que alimenta elementos calefactores de 12,5 kW en total. Elegir un contactor tripolar LC1-D65 o LP1-D65.

Acoplamiento monofásico de 4 polos

Control del circuito mediante un contactor tetrapolar, cuyos polos están acoplados 2 a 2 en paralelo mediante barras o conexiones adecuadas.
Esta solución permite controlar potencias aproximadamente equivalentes a las que controla el mismo contactor en conexión trifásica.
El factor de compensación del desequilibrio del reparto de la corriente se aprecia en un 1,75 aproximadamente, o sea que no doblamos la potencia de un polo al colocar dos en paralelo, sino que debemos multiplicar por 1,75 el valor de un polo para obtener el valor de los dos polos en paralelo.

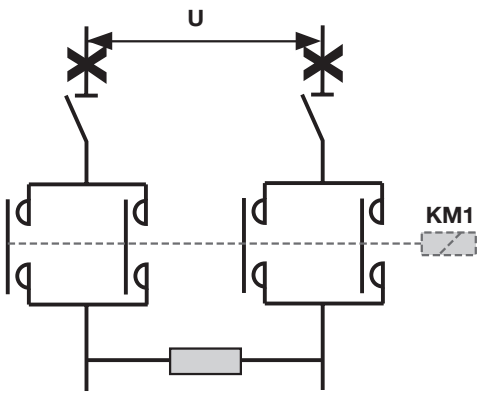


Fig. J21-006: *esquema de acoplamiento monofásico de 2 polos con contactor tetrapolar.*

La tabla de potencias máximas corresponden a una temperatura ambiental de 55 °C y para una sobretensión permanente del 5%.

Potencia máxima de los contactores tetrapolares AC7a, con acoplamiento bifásico de dos polos				
Calibre	220 a 240 V	380 a 415 V	660 a 690 V	1.000 V
LC1, LP1 - K09004	4	8	13,5	-
LC1, LP1 - D12004	6	11	19	-
LC1, LP1 - D25004	10	17,5	30,5	-
LC1, LP1 - D40004	17,5	30	53	64
LC1, LP1 - D65004	22	38	66,5	91
LC1, LP1 - D80004	32	55	98	110
LC1 - D115004	70	121	190	251
LC1 - F1854	76	132	202	270
LC1 - F2254	80	142	230	295
LC1 - F2654	96	166	253	335
LC1 - F3304	120	205	320	400
LC1 - F4004	137	236	363	480
LC1 - F5004	185	320	490	650
LC1 - F6304	272	470	718	950
LC1 - F7804	425	735	1.140	1.520
LC1 - BL34	224	387	590	785
LC1 - BM34	352	608	930	1.230
LC1 - MP34	560	968	1.478	1.960
LC1 - BR34	768	1.328	2.025	2.685

Tabla J21-007: *potencias máximas a utilizar los contactores tetrapolares con cargas bipolares.*

Ejemplo de utilización:
Para un circuito monofásico a 220 V, 50 Hz, que alimenta elementos calefactores de 12,5 kW en total.
Elegir un contactor tripolar LC1-D40004 y cuatro pletinas para la puesta en paralelo.

Acoplamiento trifásico

Control del circuito mediante un contactor tripolar.

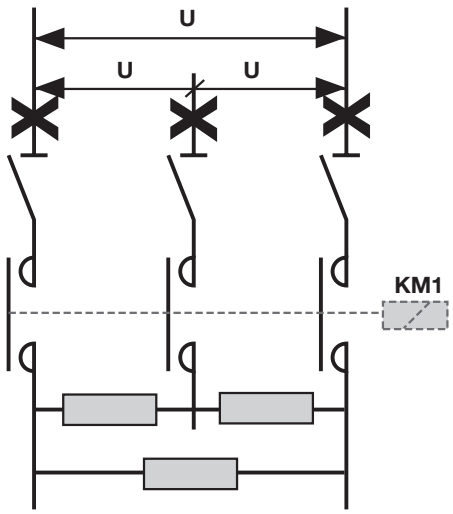


Fig. J21-008: *esquema de acoplamiento trifásico.*

La tabla de potencias máximas corresponden a una temperatura ambiental de 55 °C y para una sobretensión permanente del 5%.

Ejemplo de utilización:

Para un circuito trifásico a 220 V, 50 Hz, que alimenta elementos calefactores de 82 kW en total.

Elegir un contactor LC1-F185.

Potencia máxima de los contactores tripolares AC7a, utilizados en circuitos trifásicos				
Calibre	220 a 240 V	380 a 415 V	660 a 690 V	1.000 V
LC1, LP1 - K09	4,5	8	13,5	-
LC1, LP1 - D12	6	11	20,5	-
LC1, LP1 - D18	8	15,5	27	-
LC1, LP1 - D25	11	19	33	-
LC1, LP1 - D32	15	26	44	-
LC1, LP1 - D40	19	32	57	65
LC1, LP1 - D65	24	41	72,5	94
LC1, LP1 - D80	34	59	105	113
LC1 - D115 LC1 - D150	76	131	206	275
LC1 - F185	82	143	220	295
LC1 - F225	90	155	250	320
LC1 - F265	103	179	275	370
LC1 - F330	130	225	345	432
LC1 - F400	149	256	395	525
LC1 - F500	200	346	530	710
LC1 - F630	294	509	780	1.030
LC1 - F780	463	800	1.235	1.650
LC1 - BL33	242	419	640	850
LC1 - BM33	380	658	1.005	1.350
LC1 - MP33	606	1.047	1.600	2.150
LC1 - BR33	830	1.437	2.200	2.950

Tabla J21-009: *tabla de potencias máximas a utilizar los contactores tripolares con cargas trifásicas.*

21.4.4. El pequeño material

Con cargas resistivas los mecanismos son capaces de maniobrar su intensidad nominal.

21.4.5. Los relés minuteros

Con cargas resistivas son capaces, a su tensión nominal de empleo, de maniobrar:

MINe - 1.000 W.

MIN - 2.000 W.

MINp - 600 W.

PRE - 2.000 W.

21.4.6. Los interruptores horarios:

Los interruptores horarios IH

Con cargas resistivas son capaces, a su tensión nominal de empleo, de maniobrar 1.100 W.

Los interruptores horarios programables IHP

Con cargas resistivas son capaces, a su tensión nominal de empleo, de maniobrar 1.000 W.

21.5. Ejemplos de aplicaciones

21.5.1. Encender y apagar la calefacción en función de la temperatura consignada y la hora del día con un termostato de ambiente:

Descripción

El termostato digital programable THD/Amb permite pilotar la calefacción según una programación semanal establecida por el usuario. El día se divide en cuatro períodos (mañana, mediodía, tarde y noche) y pueden establecerse dos tipos de día diferentes (laboral o festivo). Para cada período puede programarse la temperatura consignada deseada, pudiendo modificar dicha consigna manualmente y de forma temporal hasta el período siguiente sin tener que cambiar el programa.

Aplicaciones

Viviendas, apartamentos, casas, torres, etc.
Comercios, colegios, hoteles, tiendas, etc.

Beneficios:

■ Confort ambiental: teniendo siempre la temperatura adecuada al momento del día.
■ Ahorro de energía: consumiendo sólo lo necesario y no dejando que la temperatura baje demasiado cuando el local esté desocupado.
■ Flexibilidad y programación fácil: que permite al usuario adaptar el funcionamiento de su calefacción a sus horarios personales.
■ Producto para fijación sobre pared: estético y discreto, fácilmente integrable en cualquier decoración.

Características

El termostato digital THD/Amb permite dos tipos de jornada (laboral y festiva) con cuatro períodos por jornada con las horas de inicio y temperaturas consignadas programables entre 5 y 30 ºC para cada período. Tiene un programa estándar modificable por el usuario y puede realizarse la modificación temporal de una temperatura o forzar la marcha. La alimentación es por pilas convencionales (3 pilas LR6 de 4,5 V CC) que aseguran un período de 2 años mínimo. La pantalla digital ofrece una indicación del estado de desgaste de las pilas.

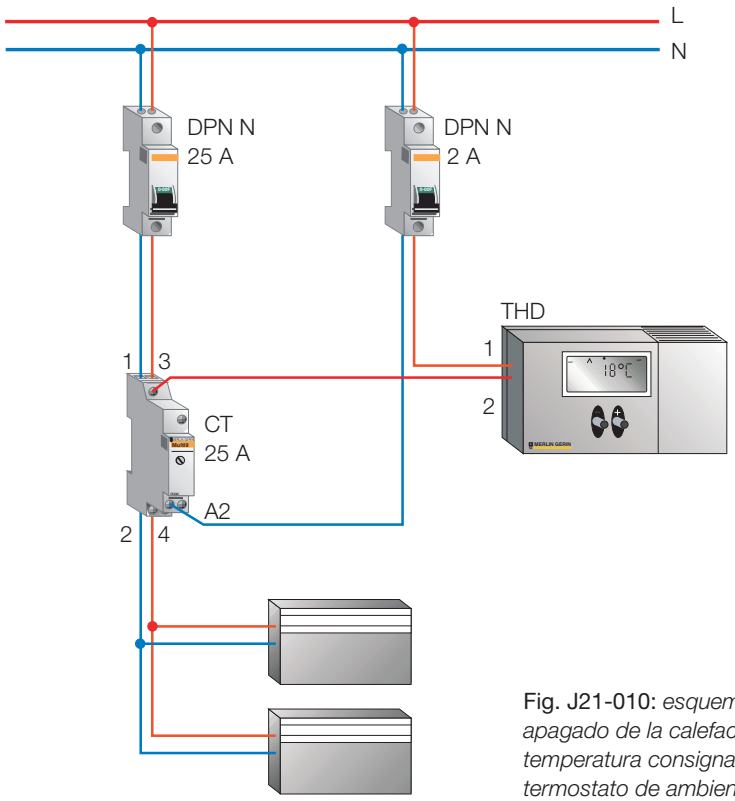


Fig. J21-010: *esquema para el encendido y apagado de la calefacción en función de la temperatura consignada y la hora del día con un termostato de ambiente.*

21.5.2. Pilotar la calefacción en función de la temperatura consignada y la hora del día con elementos de control en el cuadro:

Descripción

El termostato de carril TH3 pilota el funcionamiento de la calefacción siguiendo las consignas de temperatura confort o reducida según la hora del día recibiendo las órdenes del reloj IH.

La consigna confort puede regularse de +8 a +26 ºC, y la reducida de 0 a 10 °C por debajo de la de confort. En períodos largos de desocupación del local, actuando sobre el conmutador CM, puede mantenerse 8 ºC como temperatura de consigna (antihelada).

Aplicaciones

En aquellos casos donde interese que la programación y control de las horas y temperaturas se realicen desde el cuadro, preservando de posibles manipulaciones o modificaciones como en tiendas, centros comerciales, locales públicos, hospitales, colegios, cines, restaurantes, etc.

Beneficios:

■ Confort ambiental: teniendo siempre la temperatura adecuada al momento del día.

■ Ahorro de energía: consumiendo sólo la necesaria y evitando descensos demasiado grandes de las temperaturas que implicarían un mayor consumo para la recuperación.

■ Control de consignas y horarios en el cuadro: fuera del alcance de personas no responsables del local.

■ Facilidad de regulación y señalización del estado de funcionamiento: a través de los potenciómetros y leds luminosos en el frontal del aparato.

Características

El termostato de carril TH3 permite pilotar una calefacción siguiendo tres cosignas (confort de +8 a +26 °C, reducida de 0 a 10 °C por debajo de la de confort o antihelada fija de +8 °C) según las órdenes recibidas, por ejemplo por un reloj horario, en sus bornas 1 y 2 o 3 y 4. Regulación de las consignas confort o reducida mediante ruedecitas en el frontal del aparato y señalización de funcionamiento con tres diodos luminosos indicando antihelada, confort o reducido y estado de los contactos.

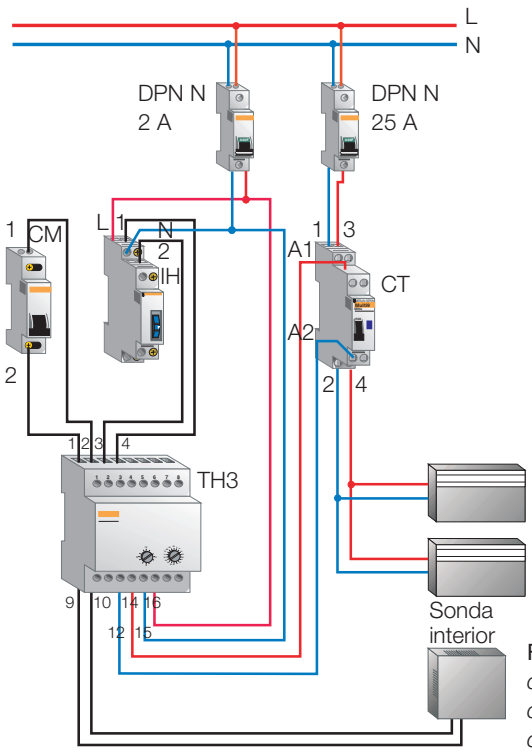


Fig. J21-011: *esquema de pilotaje de la calefacción en función de la temperatura consignada y la hora del día con los elementos de control en el cuadro.*

J
21

21.5.3. Encender la calefacción durante un tiempo determinado:

Descripción

La utilización de un auxiliar temporizador ACTt, asociado a un contactor CT, permite al actuar sobre el pulsador relanzar el funcionamiento de la calefacción por una duración limitada regulable de un segundo a diez horas. Este auxiliar se fija a la izquierda del contactor realizándose la conexión eléctrica y mecánica mediante clips. El auxiliar ACT NA+NC permite señalizar el estado (paro/marcha) del contactor iluminando al piloto del pulsador cuando el contactor está cerrado. El contactor es de mando manual, lo que permite forzar el paro o la marcha.

Aplicaciones

Apartamentos, casas, torres, chalets, etc.
Comercios, locales, colegios, hoteles, restaurantes, oficinas, etc.

Beneficios:

■ Confort: al automatizar el apagado.
■ Ahorro energético: utilizando la calefacción sólo el tiempo necesario y evitando la posibilidad de que se quede funcionando por olvido.
■ Flexibilidad de utilización: amplio rango de temporización (de 1 s a 10 h) y posibilidad de marcha o paro forzado.

Características

El auxiliar ACTt permite temporizar el mando de los contactores. Según el cableado son posibles 4 temporizaciones: retardo al cierre, temporización tipo minutero, retardo a la apertura y temporización tipo H (carga en funcionamiento durante un tiempo determinado después de la puesta en tensión). Los tiempos son regulables de 1 s a 10 h mediante dos potenciómetros, uno para seleccionar el intervalo de tiempos y otro para afinar la regulación. El auxiliar ACT NA+NC montado a la derecha permite la señalización del estado del contactor.

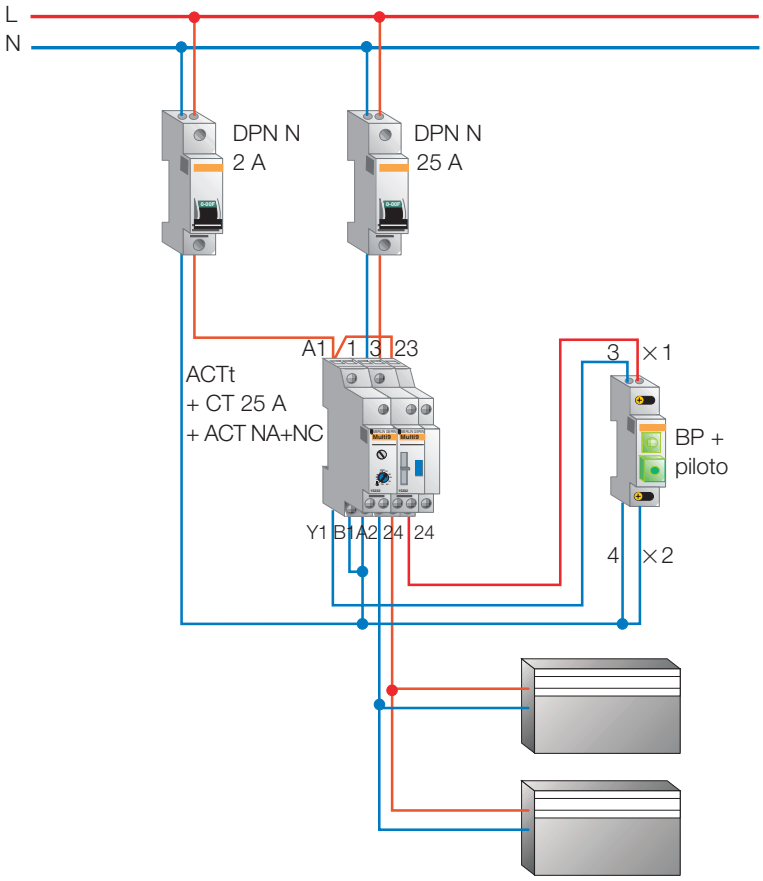


Fig. J21-012: *esquema para el encendido de la calefacción durante un tiempo determinado.*

21.5.4. Regular la calefacción de forma totalmente silenciosa:

Descripción

El contactor estático TC16, que a la vez es interruptor automático, actúa sobre la calefacción abriendo y cerrándola de una forma totalmente silenciosa, gracias a su tecnología estática-electrónica, según las órdenes que recibe del termostato de ambiente THPC. La temperatura de consigna se regula de +5 a +30 °C sobre el propio termostato. Asimismo, el usuario puede programar un descenso de 3 °C a partir del momento que él desee por una duración de 3 a 18 horas que se repetirá a diario.

Aplicaciones

En aquellos sitios donde por las características del local sea recomendable el mínimo ruido en los elementos de maniobra, como habitaciones de apartamentos, casas, torres, chalets, hoteles, hospitales, etc.

Beneficios:

- Funcionamiento silencioso.
- Solución compacta: TC16 proporciona a la vez las funciones de protección y maniobra, soportando cadencias elevadas.
- Confort ambiental: el termostato se encarga de mantener la temperatura adecuada.
- Ahorro de energía: el termostato permite bajar 3 °C la consigna durante el tiempo que no es necesaria la temperatura de confort.

Características

El TC16 es un aparato monofásico de mando que soporta cadencias elevadas, silencioso y duradero, que integra una protección de sobreintensidades. Está autoprotegido contra los cortocircuitos, sobrecargas y elevaciones de temperatura. Existen versiones de 1P y de 1P+Neutro con calibres de 6, 10 y 16 A.

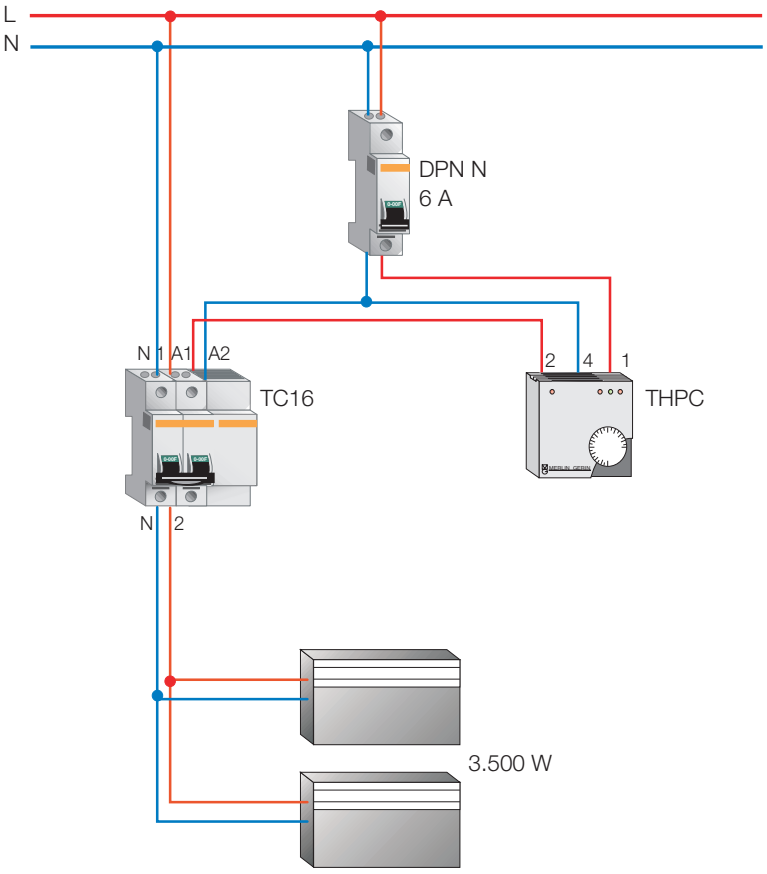


Fig. J21-013: *esquema para la regulación de la calefacción de forma totalmente silenciosa.*

21.5.5. Encender y apagar la calefacción a través del teléfono y regular según una consigna de temperatura:

Descripción

Mediante el telemando telefónico TRC1 puede conectarse o desconectarse la calefacción a distancia llamando por teléfono. Una vez conectada la calefacción el termostato de ambiente TH/Amb se encarga de maniobrar el contactor para que éste abra y cierre la calefacción siguiendo la consigna de temperatura regulada en el termostato.

Aplicaciones

En aquellas viviendas o locales con largo período de desocupación en los que conviene conectar la calefacción con tiempo de antelación a la llegada para que cuando ésta se produzca se haya alcanzado una temperatura confortable.
Por ejemplo, los viernes por la tarde antes de ir de fin de semana llamar por teléfono a la segunda vivienda (casa, apartamento, chalet, torre, etc.) para conectar la calefacción y no encontrar la vivienda fría por haber estado toda la semana desocupada.

Beneficios:

- Comodidad y confort: al llegar y encontrarse en un ambiente confortable.
- Ahorro de energía: permitiendo conectar o desconectar la calefacción sólo cuando haga falta y optimizando el consumo a través del termostato.

Características

El telemando telefónico TRC1 permite abrir y cerrar un contacto por teléfono. Al llamar al telemando responde con una voz (pudiendo elegirse 5 idiomas entre ellos el español) que nos pide el código secreto. Dicho código son dos números que se introducen a través del teclado del teléfono y que deben coincidir con los seleccionados con las dos ruletas que hay en el telemando. Si el código es correcto la voz nos dice el estado de los contactos y nos permite cambiarlos marcando el pulsador * del teclado telefónico. El contacto de salida es de 5 A en AC1 por lo que se precisa el uso de un contactor para cargas superiores a 1000 W. Un pulsador en el frontal del aparato permite maniobrar manualmente en el cuadro.

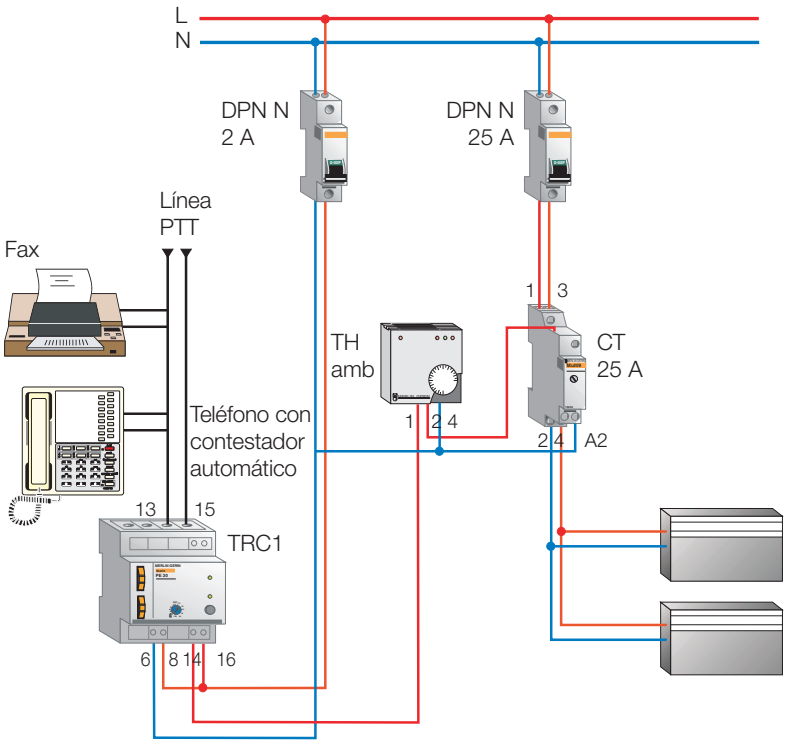


Fig. J21-014: *esquema de conexionado para el encendido y apagado de la calefacción a través del teléfono y regular según una consigna de temperatura.*

21.6. La climatización

En España estamos afectados por un clima de bajas y altas temperaturas, con zonas afectadas por un clima especifico y localizado. Esta variedad no permite una generalización de la climatización, pero para poder realizar una recomendación de instalación de climatización lo resumiremos en tres grandes grupos:

Primer grupo

Zonas en las que durante los doce meses del año; diez necesitan calefacción y dos un poco de ventilación durante unas horas del día

Segundo grupo

Zonas que durante los doce meses del año; cinco necesitan calefacción, tres necesitan calefacción unas horas y ventilación otras, dos necesitan ventilación unas horas y refrigeración, y dos necesitan refrigeración.

Tercer grupo

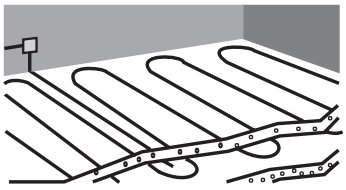
Zonas que durante los doce meses del año; dos necesitan calefacción, tres necesitan calefacción unas horas y ventilación otras, cuatro necesitan ventilación unas horas y refrigeración otras y tres necesitan refrigeración.

La especificación del número de meses es aleatorio solo para dar un sentido de las necesidades, pero centraliza el problema en la necesidad de la generación de calefacción, ventilación y refrigeración.

Primer grupo

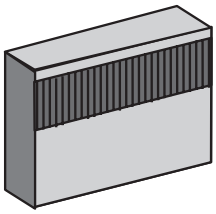
■ La necesidad prioritaria es la calefacción y durante el período mas largo, 10 meses del año.

■ La calefacción la podemos obtener por medio de suelo radiante o por elementos calefactores a resistencia simples o por calefactores de acumulación.

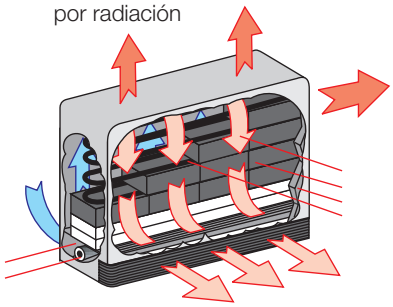


Resistencia para suelos radiantes

Convector a resistencia con ventilación forzada



Difusión de calor por radiación

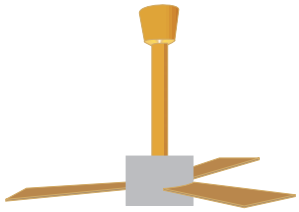


Difusión de calor por convección

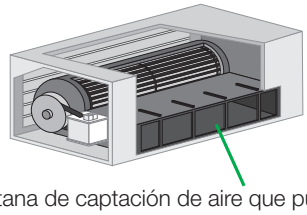
1 Canal de circulación de aire
2 Material refractario
3 Resistencias
4 Carcasa aislante
5 Ventilación de circulación
6 Taba móvil de regulación

■ Si optamos por suelo radiante deberemos prever unos ventiladores para los períodos en los que solamente es necesario una ventilación

Equipos para el movimiento del aire interior

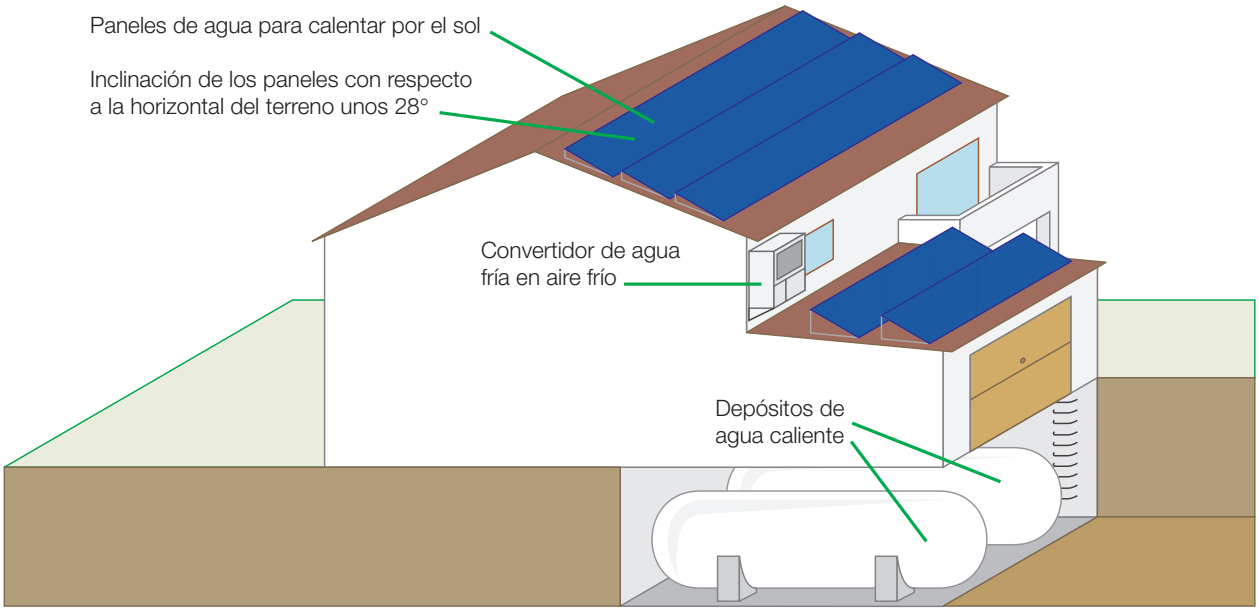


Equipos para el movimiento del aire interior e introducción de aire del exterior



Ventana de captación de aire que puede ser parte del exterior y parte del interior

■ Si optamos por calefacción con convectores los mismos convectores nos pueden permitir una circulación de aire.
■ Si pretendemos beneficiarnos de la contratación de doble tarifa (tarifa nocturna) debemos intentar acumular la máxima cantidad de calorías durante las ocho horas de la tarifa nocturna para poder obtener un mínimo coste (ver el capítulo J8, página J/353, "Aparamenta para gestión de la calefacción"). Por tanto solamente las instalaciones con acumulación de calor son compatibles con el ahorro de coste, al poder acumular energía durante las horas valle.
Los calefactores con acumulación de calor por elementos cerámicos es una alternativa, pero la mayor acumulación de calor la podemos conseguir acumulando agua caliente en las horas valle, en cantidad proporcionada a las calorías necesarias durante el día, al precio de un 55% de descuento del valor del kWh con tarifa nocturna.
■ En estas zonas es recomendable la instalación de paneles de calentamiento de agua por energía solar, para poder aprovechar esta energía durante las horas al entorno del mediodía (horas punta y llano).

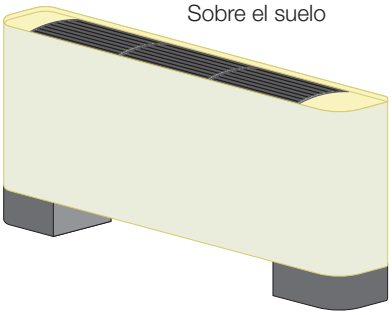


■ El coste de la calefacción lo reduciremos cuanto mayor sea la cantidad de calorías que podamos almacenar con tarifa nocturna y cuanto mayor sea la aportación de la energía solar.

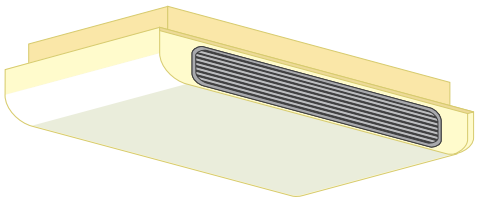
La instalación ideal sería:

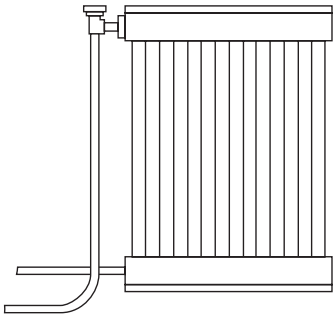
■ Un depósito aislado para mantener agua caliente (unos 25 m^3).
■ Calentar esta agua con bomba de calor hasta los 55 ºC.
■ Incrementar la temperatura de esta agua con resistencias hasta los 80 ºC, durante las horas valle de doble tarifa (tarifa nocturna)
■ Control de la temperatura del agua del depósito hasta un mínimo al entorno de los 35 ºC, a partir de los cuales se activará la bomba de calor para calentar el agua del deposito. En horas llano o punta.
■ Instalación de paneles calentadores de agua con energía solar.
■ Circulación del agua por el interior de la vivienda a través de radiadores de convección natural o de radiadores con convección forzada. Si utilizamos la convección forzada es aprovechable para el periodo que solo se necesita ventilación.

Sobre el suelo



En el techo





■ Debemos procurar que la corriente de aire no incida sobre la posible situación de las personas, debemos procurar que las corrientes forzadas sean suaves y persistentes

■ Control de la temperatura de retorno del agua, y cuando esta sea menor que la temperatura del agua calentada por la energía solar, derivar la circunvalación del retorno del agua a través de las placas calentadas por energía solar.

■ Este tipo de instalación es de una mayor inversión pero recuperable a corto plazo. No obstante la mejor inversión para la climatización de una vivienda es el aislamiento; es la inversión mas rentable.

■ En esta zona es previsible tener que soportar periodos con temperaturas muy bajas. Los edificios con electrificación elevada acostumbran a tener superficies edificadas superiores a los 130 m^2 y repartidos en dos o tres plantas, de las cuales unas son para descansar y otras para albergar la actividad. Ellas acostumbran a tener diferentes horarios de presencia, lo que nos permite mantener una temperatura minima de “no hielo” en las zonas y en los horarios de no presencia, y otra de confort en las zonas y horarios de presencia, reduciendo asi el consumo de energía. Por ejemplo: durante el día en los dormitorios podemos mantener una tempertura de “no hielo” (14 °C) y por la noche la de confort de 21 a 23 °C e inversamente con la cocina y sala de estar, etc.

Circuito del agua de la instalación

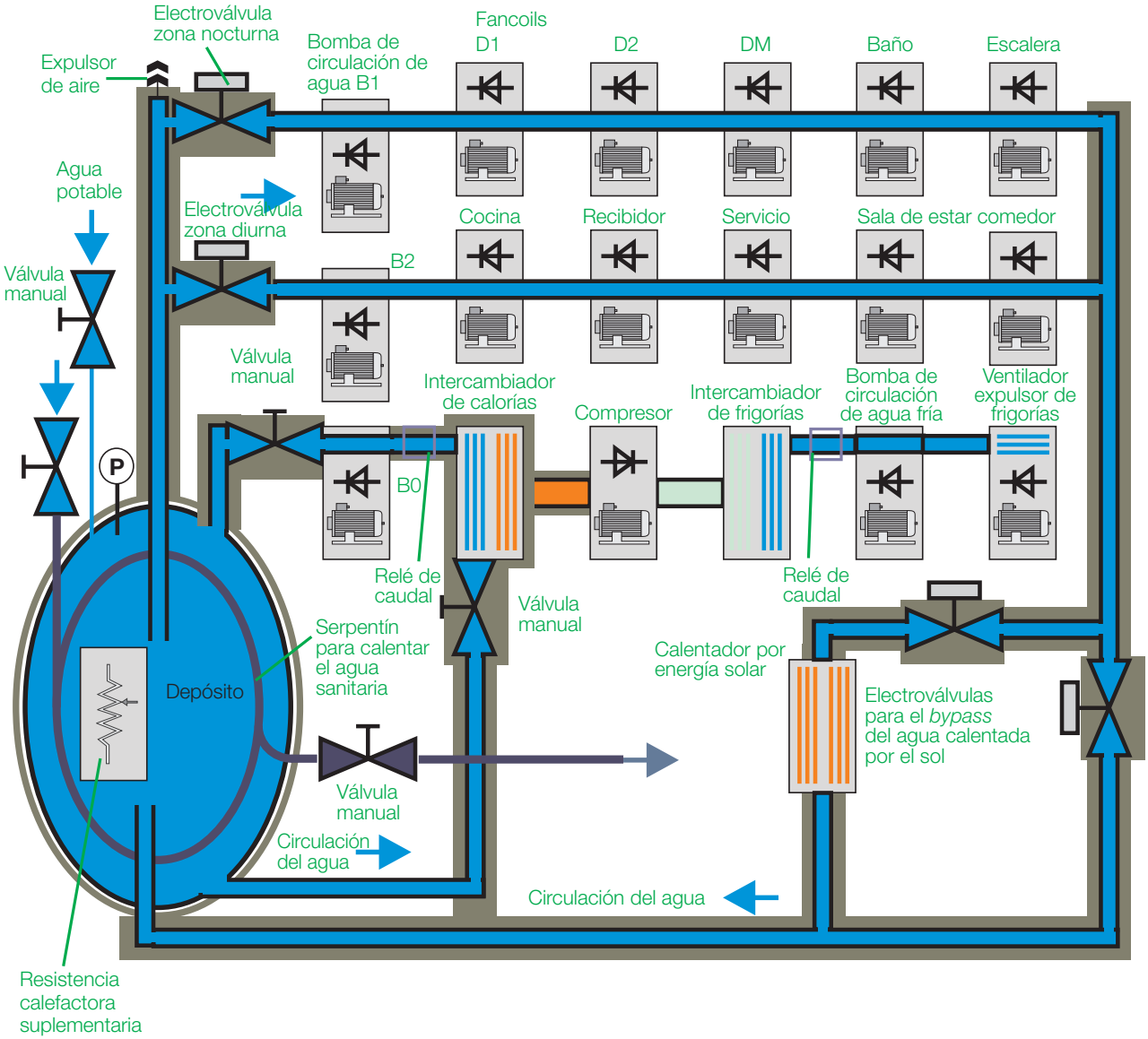


Fig. J21-015: *circuito del agua de una instalación ideal del primer grupo.*

Circuito eléctrico de la zona de generación de calor

En este primer circuito tendremos en cuenta la bomba de calor, la resistencia para el incremento de la temperatura y la bomba de circulación del agua desde el depósito hasta el intercambiador de calor.

■ Dispondremos de un depósito (D) en dos volúmenes de unos 25 m^3 de capacidad.

■ El agua del depósito es calentada por una bomba de calor (CA) que dispone de un intercambiador de calorías (CAI).

□ La circulación del agua para el intercambio de calorías se realiza por medio de una bomba de circulación de agua (BCAI)

□ La temperatura del agua del depósito la controlamos con la sonda (SCA-1); la señal de la sonda de temperatura la recibe el termostato (TCA), el cual activa el contacto (TCA-1).

□ El contacto (TCAI-1) está en posición de reposo, cuando el agua no supera los 55 ºC, da continuidad entre los bornes (1-2) y en el momento que el agua supera los 55 ºC el contacto cambia de posición dando continuidad entre los bornes (1-3).

□ La continuidad entre (1-2) permite la circulación de la señal para activar los relés de conexión del compresor (CA), la bomba de circulación de agua (BCAI), la bomba de circulación (BFAI) y el ventilador (VFAI).

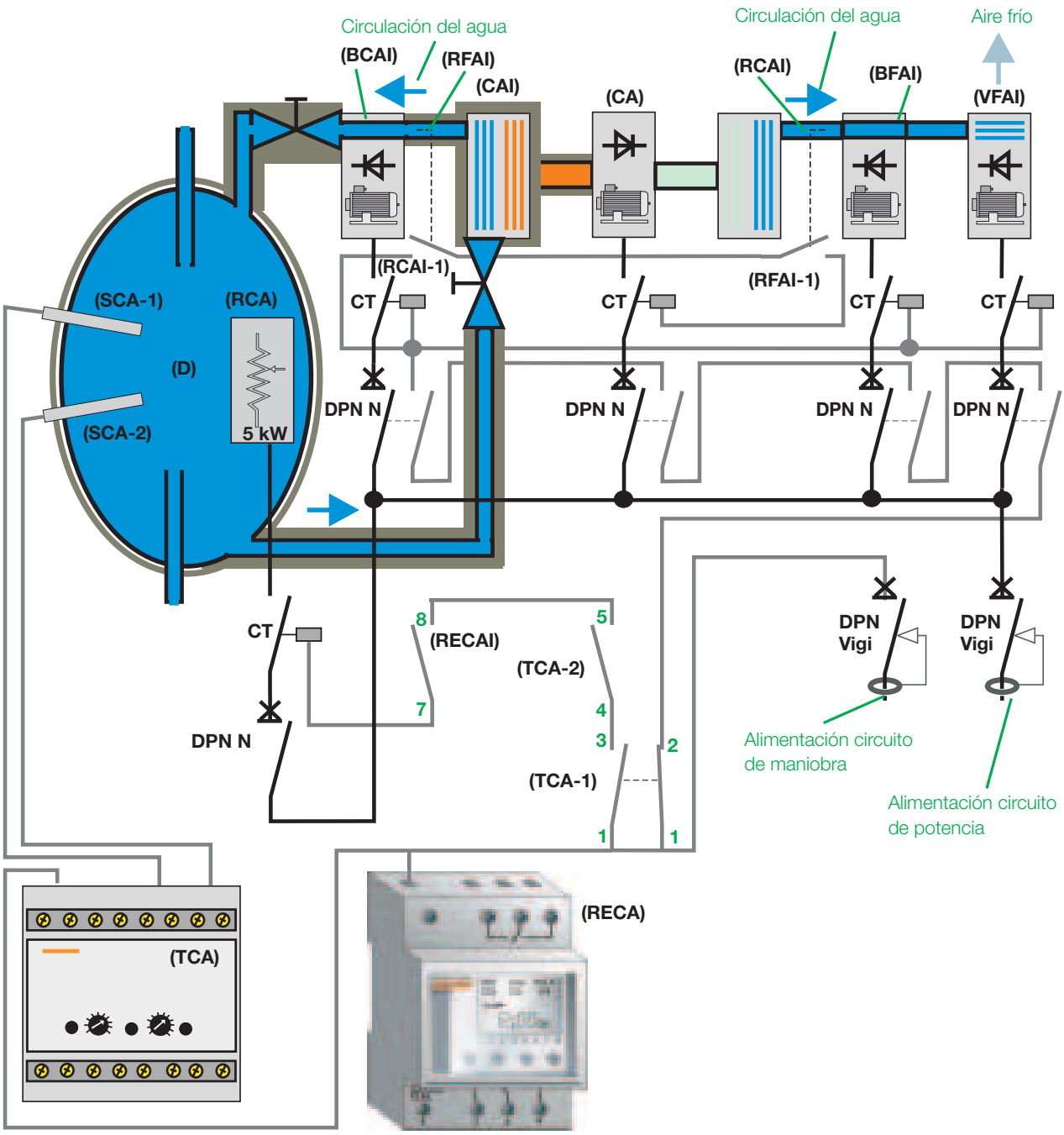


Fig. J21-016: *esquema eléctrico para el circuito de la calefacción ideal.*

□ Pero debemos asegurar que el compresor no funcionará hasta que el agua de los circuitos cerrados de los intercambiadores estén en circulación. Si situamos dos reles de indicación de caudal de agua (de lengueta), el (RCAI) y el (RFAI), hasta que no circule el agua, en caudal suficiente, por estos circuitos no se cerrarán los contactos (RCAI-1) y (RFAI-1) y en este momento se activará el relé de alimentación del compresor.

Para que el compresor se active son necesarios más controles propios del circuito del gas, tales como las presiones de la parte de alta presión o la de baja presión, temperaturas del gas... que son propios de una máquina frigorífica y no pertenecen al circuito del agua refrigerada que es lo que se pretende clarificar.

■ En el momento que la sonda detecta una temperatura de 50 ºC el contacto del termostato cambia de posición, volviendo a dar la continuidad entre los bornes (1-2) e interrumpiendo la correspondiente entre los bornes (3-4).
Este margen de 5 ºC entre el paro y la reactivación, lo podemos regular en el termostato.
■ La segunda sonda del depósito (SCAI-2) mantiene cerrado el contacto (TCA-2) bornes (4-5) mientras la temperatura del agua no supera los 80 ºC, en el momento que el agua llega a superar los 80 ºC , cambia de posición y deja abierto el circuito entre los bornes (4-5).
■ El reloj horario programado (RECAI) para actuar durante el período de tarifa nocturna, mantiene abierto el contacto (7-8) durante el día y durante el período, de ocho horas, de tarifa nocturna se mantiene cerrado (continuidad entre 7-8).
■ Si el contacto de la sonda (SCAI-2) está cerrado y el agua del depósito ha superado los 55 ºC el contacto (1-3) estará cerrado y dispondremos de continuidad para poder accionar el relé de la resistencia calefactora (RCA); en el momento que llegue a los 80 ºC la sonda (SCA-2) abrirá el contacto (4-5), dejando el relé de alimentar la resistencia. Esta resistencia calefactora debe ser del orden de los 5 kW.
■ La intencionalidad de no permitir que el agua del depósito, a temperaturas superiores a los 55 ºC, circule por el intercambiador de calorías de la bomba de calor; es para que este funcione dentro de parámetros más suaves y se mantenga un buen rendimiento en el intercambiador de calorías, suficiente para que la parte de compresión de la bomba de calor quede bien refrigerada.
El incremento del agua hasta los 80 ºC durante las horas de tarifa nocturna se realiza para aprovechar el poder acumular el máximo de calorías a precios reducidos.

Circuito eléctrico de distribución a fancoils

■ Desde el depósito de agua (D) alimentaremos dos circuitos de distribución, uno para la planta baja y otro para la primera planta. Cada circuito dispondrá de una bomba de circulación de agua (B1 para la primera planta y B2 para la planta baja), las cuales se activarán en función de la necesidad de cada uno de los termostatos de las dependencias.
■ Un termostato general en cada planta (TG-1) y (TG-2), discriminarán horarios de actividad y fijarán las temperaturas en el período de no actividad en cada zona.
□ El termostato (TG-2) o el (TG-1), permitirán: que los termostatos de las diferentes dependencias controlen a los respectivos fancoils, para que mantengan la temperatura fijada en su regulador, y en el momento que consideremos que la actividad de la planta baja o primera planta ya no existe, previa fijación de la hora en el reloj del termostato general, los termostatos actuarán como zonas de no hielo, estando todos los fancoils bajo las órdenes del termostato general, manteniendo la temperatura fijada como “temperatura de no hielo” (por ejemplo 14 ºC), hasta que el reloj del termostato cambie a zona de actividad y vuelva a traspasar el control de los fancoils a los termostatos de cada dependencia.

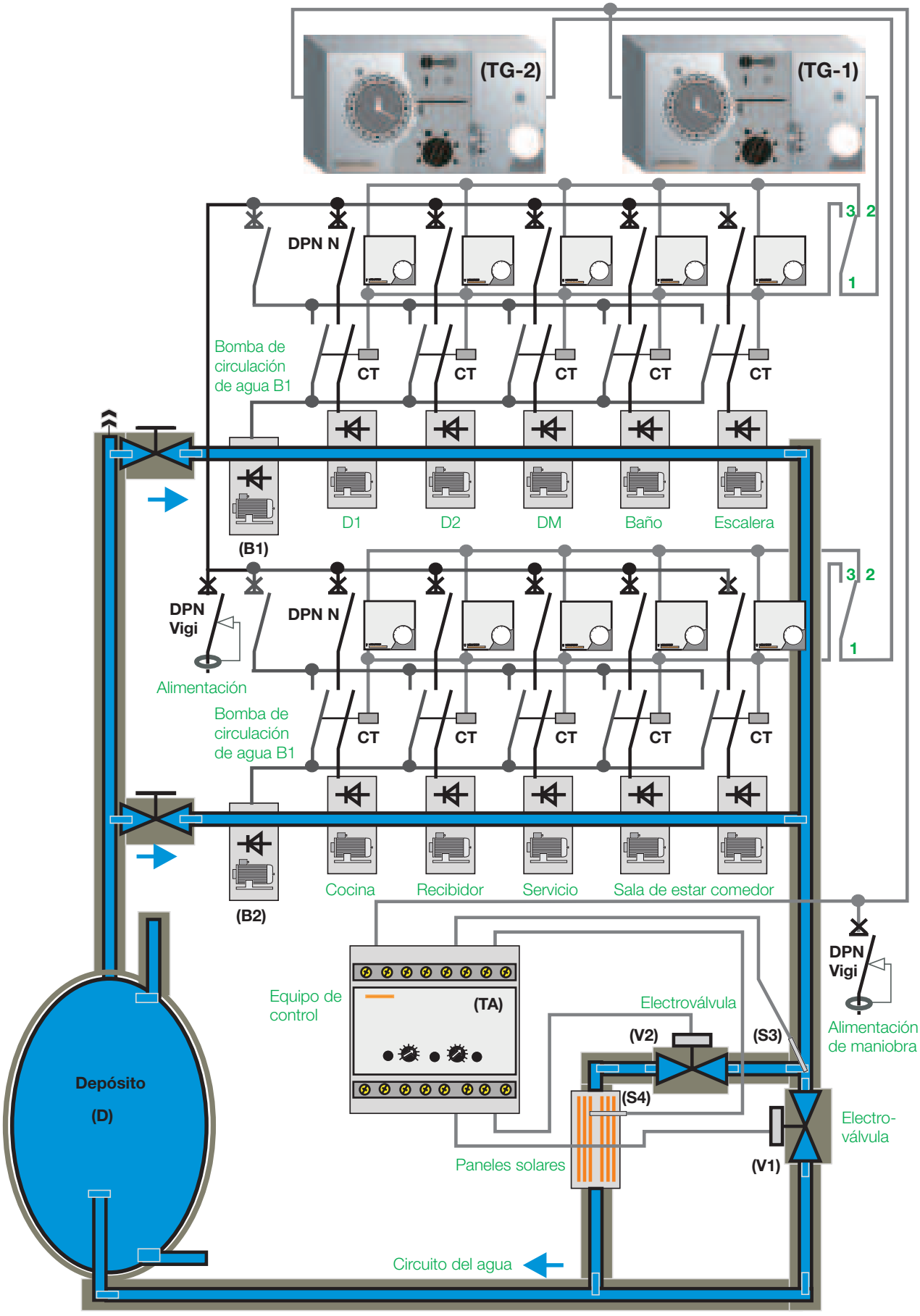


Fig. J21-017: *circuito eléctrico zona fancoils.*

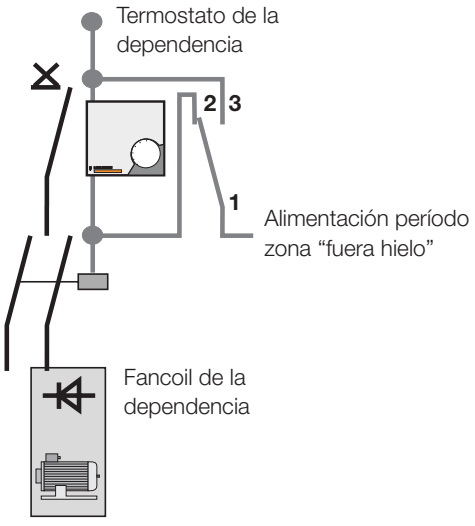
■ El contacto (1-2) del termostato (TG-1) cuando está en horario de actividad, está con continuidad y entonces la alimentación de los contactores de los fancoils depende del correspondiente termostato de cada dependencia. En el momento que entra en horario de no actividad, conmuta la posición del contacto, interrumpiendo la continuidad entre los bornes (1-2) y dando continuidad a los bornes (1-3), dejando sin alimentación a los termostatos individuales y controlando los fancoils desde el termostato de planta. Exactamente igual para la planta baja.
■ En el momento de activar el relé de un fancoil, se cierra un segundo contacto que permite alimentar la bomba de circulación del agua del depósito a la planta (B1 o B2).

Circuito de placas calentadas por la energía solar

Dispondremos de una serie de paneles, en el tejado, con acumulación de agua, expuestos a la radiación solar. Para un mayor aprovechamiento de la energía solar (unas 1,94 cal por cm^2 minuto en el plano perpendicular al rayo solar), debemos tener presente que el eje de la tierra está inclinado unos 28º con respecto al eje del sol y que la tierra es aproximadamente redonda, por tanto en cada latitud tendremos un ángulo propio con respecto el eje del sol. En España una inclinación al entorno de los 30º es adecuada.
■ Dispondremos de dos sondas (S3) y (S4) que detectan la temperatura del agua del retorno de los fancoils y de los paneles de calentamiento del agua por energía solar.
□ Las sondas mandan su señal al equipo electrónico analizador (TA).
Este equipo tiene la misión de comparar las temperaturas del agua de retorno de los fancoils y la de los paneles de calentamiento de energía solar:
□ Cuando la temperatura de retorno es superior a la de los paneles de energía solar, mantiene cerrada la válvula (V2) y abierta la (V1), circulando el agua de retorno de forma directa al depósito.
□ Cuando la temperatura de retorno es inferior a la de los paneles de energía solar, el equipo cambia la posición de las válvulas, mantiene cerrada la válvula (V1) y abierta la (V2), circulando el agua de retorno por dentro de los paneles de energía solar y absorbiendo esta energía, proporcionando una mayor temperatura al agua de retorno. Este aprovechamiento de energía se realiza al entorno del medio día y en España una media de unas 6 horas diarias. Esta energía que solo tiene el coste de inversión y mantenimiento nos ayuda a economizar los costes de climatización de la vivienda.

Variante del circuito en los dormitorios

■ En los dormitorios es posible que se tenga que ocupar durante las 24 h del día en períodos cortos. Para estas situaciones es aconsejable instalar un conmutador en la alimentación del termostato para poder puentear la alimentación “fuera hielo”.



■ Con el conmutador en la posición que mantiene continuidad entre los bornes (1-2), el equipo funciona según la descripción normal que se ha efectuado, si se sitúa en la otra posición, manteniendo la continuidad entre los bornes (1-3), se mantendrá la temperatura del dormitorio en función del termostato de la dependencia.
Los esquemas de conexionado de los termostatos los encontraremos en el apartado J8, página J/353, “Aparamenta para la gestión de la calefacción”.

Fig. J21-018: *mejora del circuito en los dormitorios.*

Variante del circuito en la sala de estar

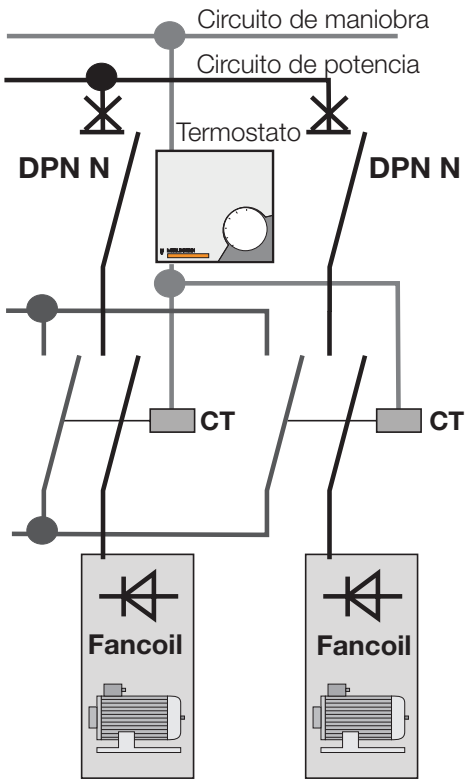


Fig. J21-019: *variante del circuito en la sala de estar comedor.*

Disponemos de dos fancoils para la sala de estar comedor y de dos termostatos de dependencia, uno detecta la temperatura de la zona comedor y otro de la zona de sala de estar (sofás). Es muy probable que con un sólo termostato que controlara los dos fancoils sería suficiente.

Cuando tenemos dependencias de grandes dimensiones acostumbran a producirse pequeños movimientos másicos del aire por zonas, no de una forma uniforme y global en todo el volumen. Por tanto pensar en pequeños movimientos másicos en función de la actividad realizada en cada posible unidad de volumen másico es adecuado, (situación semejante a la del interior de la envolvente de un cuadro eléctrico, que los movimientos másicos internos son función de las pérdidas propias de cada elemento en su interior y de la forma de propagación, conducción, convección y radiación).

Circuito de compensación del agua evaporada

Deberemos colocar un presostato que nos indique la presión de agua del circuito y mantener una presión constante en su interior. Cuando la presión del circuito cerrado del agua baja, entendiendo que no existe ningún escape, es consecuencia del purgado del vapor de agua o del aire acumulado desde el inicio en el circuito; entonces es conveniente compensar la pérdida de presión introduciendo más agua al circuito.

Circuito para el agua sanitaria

Podemos disponer de un serpentín en el interior del depósito que permita calentar el agua sanitaria necesaria para la vivienda.

Dos válvulas manuales a la entrada y salida del serpentín permiten controlar el circuito.

Si el agua disponible en la vivienda tiene suficiente presión no es necesario interponer una bomba de presión pero en caso de que el agua sea de depósito deberemos situar una bomba de presión general para la vivienda.

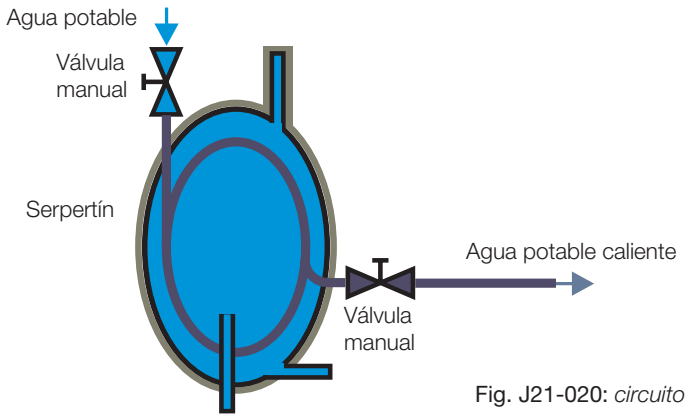


Fig. J21-020: *circuito de agua sanitaria caliente.*

□ El agua sanitaria que deriva del circuito de agua potable es útil incluso para cocinar puesto que no tiene ningún contacto con el circuito cerrado del agua de calefacción.
□ Al final de este capítulo dedicaremos un apartado al agua sanitaria caliente, en el que dispondremos de datos suficientes para poder calcular el serpentín necesario para calentar el agua sanitaria de una vivienda, con acondicionamiento correspondiente al primer grupo.

Segundo grupo

■ En esta zona la necesidad prioritaria continúa siendo la calefacción, pero durante un período más corto, durante cinco meses del año y durante tres meses de una forma parcial. La renovación de aire y la refrigeración adquieren una segunda plaza en actividad, por tanto los sistemas mixtos de calefacción y refrigeración son los mas adecuados; por ejemplo la bomba de calor.
■ Si pretendemos beneficiarnos de la contratación de doble tarifa (tarifa nocturna), debemos intentar acumular la máxima cantidad de calorías o/y frigorías durante las ocho horas de la tarifa nocturna, para poder obtener un mínimo coste.
■ En estas zonas es recomendable la instalación de paneles fotovoltaicos, para poder aprovechar la energía solar durante las horas al entorno del mediodía.
■ El coste del acondicionamiento lo reduciremos cuanto mayor sea la cantidad de calorías o/y frigorías que podamos almacenar con tarifa nocturna, y cuanto mayor sea la aportación de la energía solar.
■ La energía solar que recibe la tierra es suficiente para las necesidades del mundo industrializado, lo dificultoso hoy en día es la captación de esta energía puesto que las tres cuartas partes de la superficie de la tierra son mares. Por tanto el tejado de una vivienda unifamiliar ocupa, proporcionalmente por habitante, una gran porción de la cuarta parte de la superficie terreste; de esta deriva la importancia de aprovechar la capacidad de captación de energía solar de la parte del tejado.

La instalación ideal

■ Dos depósitos aislados de unos 25 m^3 para mantener agua caliente en los dos durante un período, agua caliente en uno y fría en otro período o agua fría en los dos en un tercer período.
■ El volumen de los depósitos ha de ser proporcional:
□ Al volumen de la vivienda.
□ A las temperaturas medias del entorno.
□ A la calidad del aislamiento de la vivienda.
■ Calentar o enfriar esta agua con bomba de calor durante las horas de tarifa nocturna.
■ Las bombas de calor acostumbran a tener un circuito aprovechable y otro de expulsión al exterior (cuando la utilizamos para calentar evacuamos las frigorías a través del aire y a la inversa cuando enfriamos). Pero tendremos períodos que necesitaremos las calorías durante unas horas del día y las frigorías durante otras, entonces debemos de aprovechar las frigorías y las calorías al unísono (es el período de máximo aprovechamiento de la energía consumida).
■ Calentar o enfriar esta agua con bomba de calor durante las horas de tarifa nocturna.
■ Instalación de paneles fotovoltaicos para energía solar.
□ Los paneles de energía solar generan corriente continua, deberemos instalar un pequeño acumulador, para regular la energía generada y una bomba de calor a corriente continua, que nos permita introducir calorías o frigorías en el deposito o calorías en uno y frigorías en el otro, en función de la climatología del periodo considerado.
□ Los paneles solamente son activados cuando hay capacidad lumínica para generar energía fotovoltaica, pero la acumulación de esta energía la realizamos

calentando o enfriando el agua, sin necesidad de convertirla en energía alterna ni disponer de grandes acumuladores eléctricos.

□ Los paneles de energía solar solamente tienen la pretensión de generar energía útil al consumo propio de la vivienda, para no tener que absorber tanta energía de la red y en el momento que no tengamos necesidad de consumo de esta energía aprovecharla para activar la bomba de calor y almacenar esta energía como agua fría a o caliente según el momento. Pero el espacio del tejado no permite una gran captación de energía y si pretendemos utilizarla solo para calefacción ya representa una gran utilidad.

■ Para un mayor aprovechamiento de la energía fotovoltaica, generada por los paneles en el tejado de una vivienda, sería la de disponer de dos bombas de calor una para energía eléctrica alterna y otra de energía continua, para aprovechar al máximo la energía de los paneles fotovoltaicos sin necesidad de introducir las perdidas propias de los alternadores y acumuladores.

■ Aunque los paneles de energía fotovoltaica, en una zona como la que proponemos su instalación, pueden tardar dos años en proporcionar la misma cantidad de energía que se ha necesitado para su fabricación, es recomendable su instalación en aras a las perspectivas energéticas del futuro.

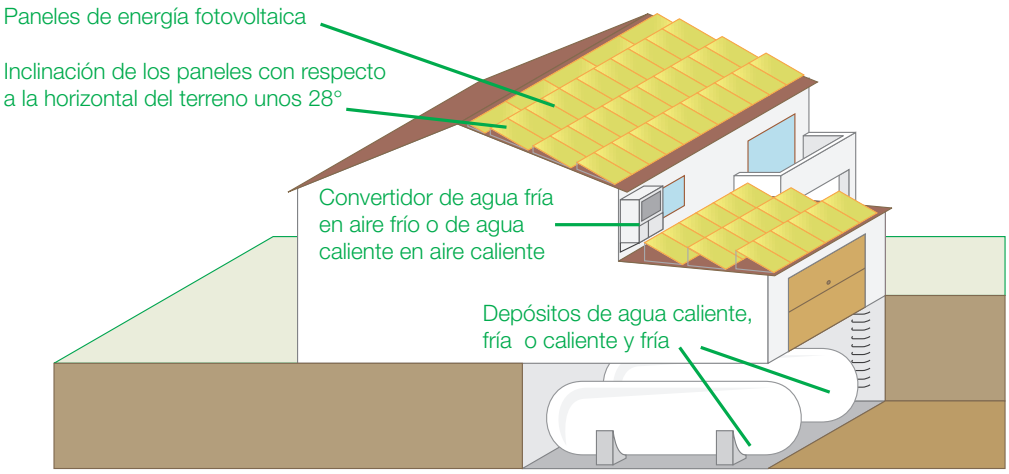


Fig. J21-021: *aprovechamiento de la energía solar en una vivienda situada en el segundo grupo.*

■ En este caso nos permite situar paneles de 1.250 · 565 mm:

□ En el tejado principal tres líneas de 11 ud. de paneles en posición vertical y una línea de 5 ud. de paneles en posición horizontal, con un total de 38 ud.

□ En el tejado del aparcamiento tres líneas de paneles en posición vertical, con un total de 18 paneles.

■ En el conjunto de la vivienda 56 ud. de paneles.

■ Cada panel permite obtener a plena carga una tensión de 17 V CC y una intensidad de 5,6 A unos 95,2 W.

□ Siete paneles en serie de 17 V dan una tensión de 119 V CC.

□ Con las 56 ud. podemos realizar 8 líneas de siete paneles y estaríamos trabajando en una posibilidad de energía de 8 · 5,6 A = 44,8 A a 119 V CC que equivale a 5.331,2 W.

■ Si consideramos que el 80 % de los días trabajará a pleno rendimiento y que las horas de pleno rendimiento son una media de 6 diarias; tendremos que:

□ La potencia generada al año es de 5.331,2 W · 6 h · 365 días · 0,8 = 9.340.963,2 Wh = 9.340,963 kWh (en varias zonas de España se supera).

□ Al coste de 0,12 E el kWh tendremos que al año representa un ahorro en energía de la red de 9.340,9638 kWh · 0,12 E = 1.120 E

□ Si el análisis es simplemente el del coste económico directo la rentabilidad es muy baja.

□ Si lo analizamos en vistas del futuro y de nuestra propia salud la rentabilidad no tiene valor.
□ Si lo analizamos de una forma colectiva no individualista la aportación a la sociedad es importante.

La generación de acondicionamiento

Si pretendemos acondicionar una vivienda al mínimo coste, tenemos que aprovechar el coste de la energía en doble tarifa (tarifa nocturna) a un 55% de descuento de la tarifa en vigor y por tanto debemos acumular la máxima cantidad de calorías y frigorías durante las 8 h en las que podemos disponer de este precio de energía. La forma más simple y posible hoy en día es la acumulación de agua caliente o/y fría. La forma que conocemos hoy en día para obtener agua caliente y agua fría en mayor rendimiento es la bomba de calor. Bajo esta tegnología efectuaremos el diseño del circuito de acondicionamiento

Circuito de generación de calorías y frigorías durante el período que sólo se necesita agua caliente

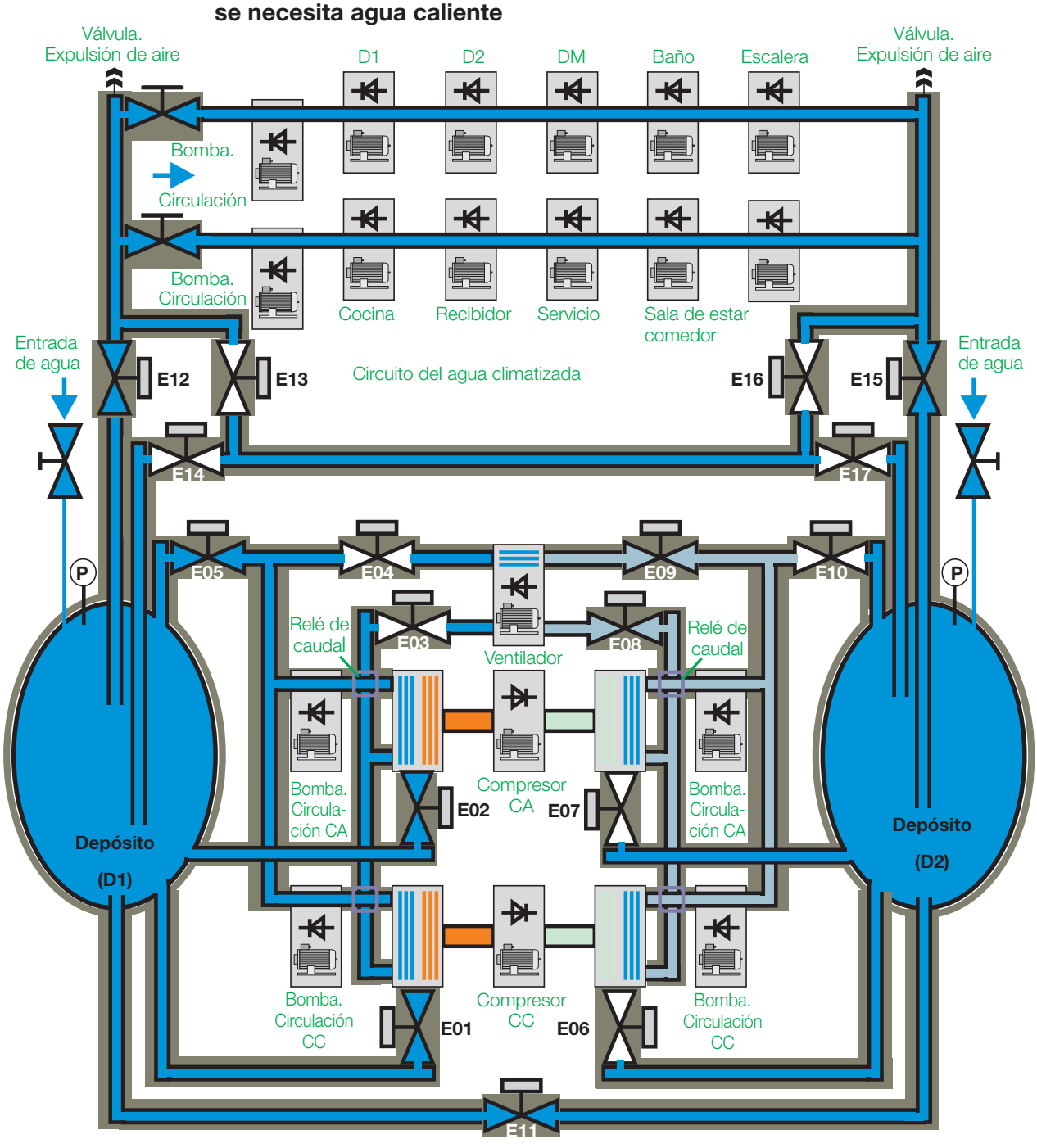


Fig. J21-022: *circuito de generación de agua caliente.*

Solamente aprovechamos para la vivienda el intercambio de calorías, puesto que en este período solo utilizamos agua caliente.

■ El compresor principal genera calorías en la zona de compresión del gas y (absorbe calorías) frigorías en la zona de expansión del gas

■ Los intercambiadores, de calorías (CAI) y frigorías (FAI) las transmiten al agua. Las calorías a través del circuito de los depósitos, se almacenán en estos incrementando la temperatura del agua ubicada en los mismos, y las frigorías a través de un circuito cerrado comunicado con el intercanviador del ventilador, se transmiten al aire ambiente.

■ Acoplaremos los dos depósitos en uno solo, por medio de la electroválvula E11, para que albergue el máximo volumen de agua caliente. Para mantener caliente todo el volumen de agua de los dos depósitos, deberemos priorizar la absorción de la máxima cantidad de calorías durante el período de tarifa nocturna.

■ El compresor a energía fotovoltaica actuará igual que el principal, pero solo durante el período que la energía fotovoltaica generada permite alimentarlo.

Durante los períodos de menor generación de energía, en las que no llega a generar la potencia necesaria para el compresor, los amperios generados se almacenan en el acumulador, para que cuando haya suficiente acumulación la pueda utilizar el compresor. Su misión es sólo la de colaboración y todas las calorías o frigorías que genere no tendrá que generarlas el compresor principal.

■ Mantendremos las electroválvulas del circuito de agua caliente de forma que permita almacenarla en el depósito y las de agua fría en circuito cerrado para que pueda intercambiar las frigorías con el aire del exterior.

□ Electroválvulas abiertas: E01 - E02 - E05 - E08 - E09 y E11.

□ Electroválvulas cerradas: E03 - E04 - E06 - E07 y E10.

Circuito de generación de calorías y frigorías durante el período que se necesita agua caliente y agua fría

Aprovecharemos el intercambio de calorías y frigorías, es el período que sacamos la máxima rentabilidad a la generación, porque aprovechamos todas las calorías y frigorías que generamos al unísono.

■ El compresor principal genera calorías en la zona de compresión del gas y (absorbe calorías) frigorías en la zona de expansión del gas

■ Desacoplaremos los dos depósitos en dos unidades, por medio de la electroválvula E11, para que albergue el máximo volumen de agua caliente y agua fría durante el período de tarifa nocturna.

■ Los intercambiadores, de calorías (CAI) y frigorías (FAI) las transmiten al agua de cada circuito. Las calorías a través del circuito de los depósitos destinados a almacenar agua caliente y las frigorías a través del depósito destinado al agua fría.

■ El compresor a energía fotovoltaica actuará igual que el principal, pero solo durante el período que la energía fotovoltaica generada permite alimentarlo. Durante los períodos de menor generación de energía en las que no llega a la potencia necesaria para alimentar el compresor se almacenará en el acumulador, para que cuando haya suficiente acumulación la pueda utilizar el compresor. Su misión es sólo la de colaboración y toda las calorías o frigorías que genere no tendrá que generarlas el compresor principal.

■ Mantendremos las electroválvulas del circuito de agua caliente de forma que permita almacenarla en el deposito correspondiente y las de agua fría exactamente igual pero en el depósito correspondiente.

□ Electroválvulas abiertas: E01 - E02 - E05 - E06 - E07 y E10.

□ Electroválvulas cerradas: E03 - E04 - E08 - E09 y E11.

■ Durante este período tenemos dos circuitos de distribución de agua en los fancoils:

□ Durante el período que tenemos que aportar calorías a la vivienda.

□ Durante el período que tenemos que aportar frigorías a la vivienda.

Para ambos el circuito de generación de agua caliente o fría es el mismo: en el momento de describir los circuitos de distribución de agua a los fancoils y de climatización de las dependencias expondremos las diferencias correspondientes.

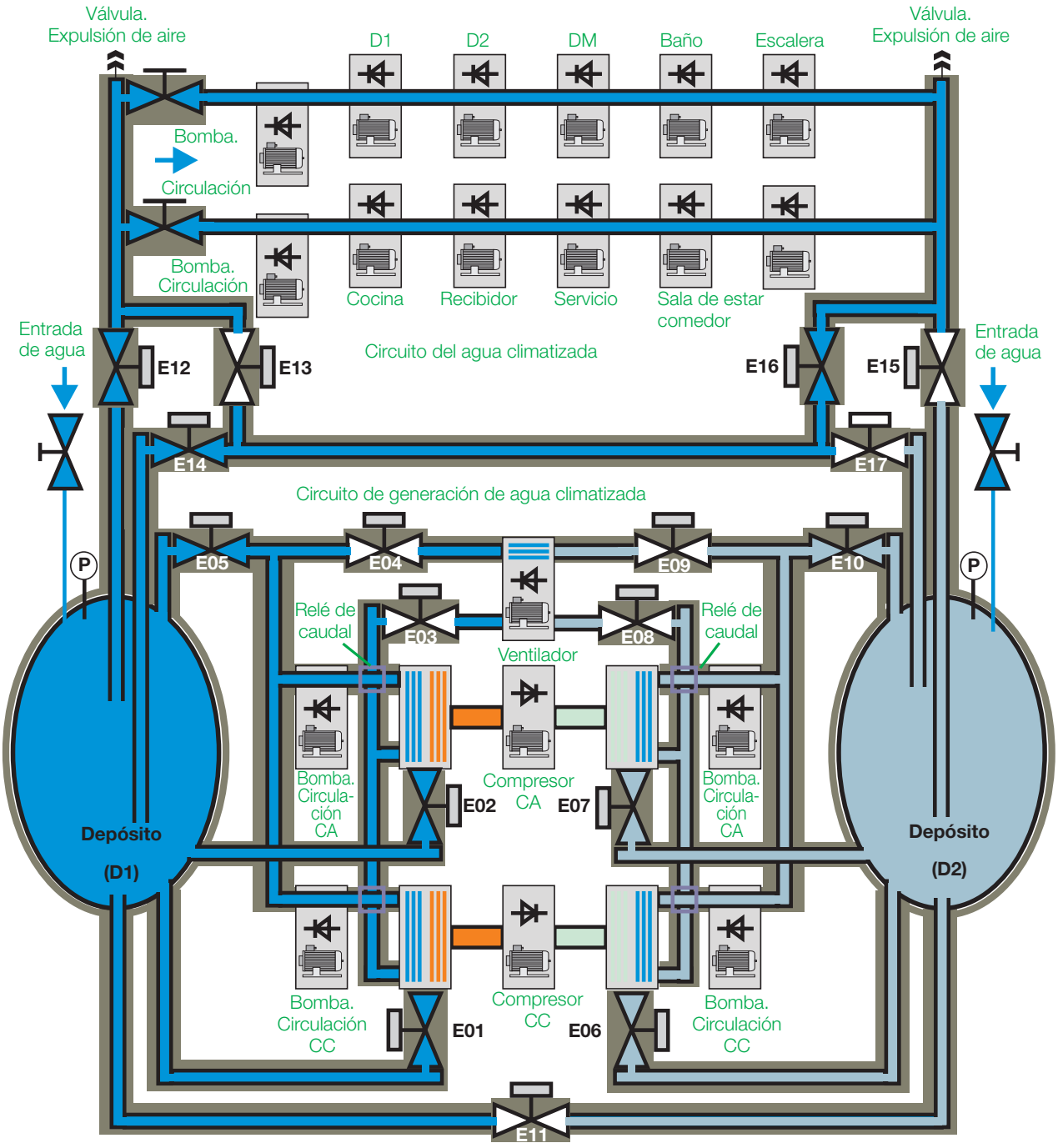


Fig. J21-023: *circuito de generación de calorías y frigorías para el segundo período y de la fase de distribución de agua caliente a los fancoils.*

■ Tenemos una variante que afecta al circuito de distribución de agua caliente o fría en los fancoils. Al disponer de agua caliente y fría existen unas horas del día que en los fancoils tendrá que circular agua caliente y en otros agua fría este cambió general en todo el circuito de distribución del agua lo comandamos a través de un termostato exterior que a partir de una temperatura determinada por ejemplo 27 ºC a la sombra da la orden de cambio de circulación de agua.
Las electroválvulas del circuito de distribución de agua a los fancoils tendrán estas posiciones:

■ Circulación de agua caliente:
□ Electroválvulas cerradas E13 - E15 y E17.
□ Electroválvulas abiertas E12 - E14 y E16.
■ Circulación de agua fría:
□ Electroválvulas cerradas E12 - E14 y E16.
□ Electroválvulas abiertas E13 - E15 y E17.

Circuito de generación calorías y frigorías durante el período que solo se necesita agua fría

Solamente aprovechamos para la vivienda el intercambio de frigorías, puesto que en este período solo utilizamos agua fría.

■ El compresor principal genera calorías en la zona de compresión del gas y frigorías en la zona de expansión del gas.

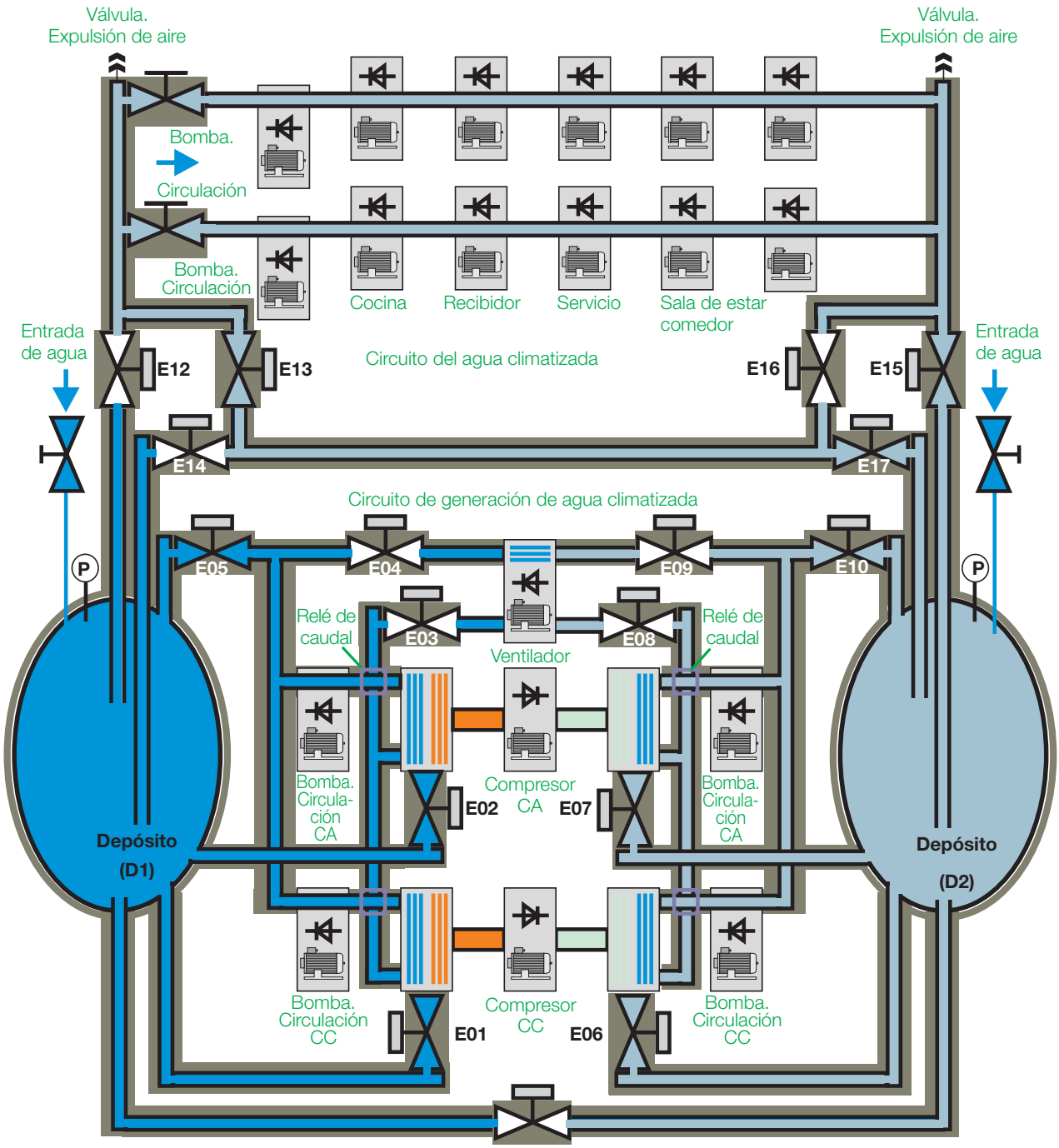


Fig. J21-024: *circuito de generación de calorías y frigorías para el segundo período y de la fase de distribución de agua fría a los fancoils.*

■ Los intercambiadores, de calorías (CAl) y frigorías (FAl) las transmiten al agua. Las frigorías a través del circuito de los depósitos, se almacenán en estos disminuyendo la temperatura del agua ubicada en los mismos, y las calorías a través de un circuito cerrado comunicado con el radiador del ventilador, se transmiten al aire ambiente.

■ Acoplaremos los dos depósitos en uno solo, por medio de la electroválvula E11, para que albergue el máximo volumen de agua fría. Para mantener frío todo el volumen de los dos depósitos, deberemos priorizar la absorción de la máxima cantidad de frigorías durante el período de tarifa nocturna e incluso podemos utilizar una mezcla de agua con glicol para llegar a temperaturas de –5 ºC sin solidificar el agua.

■ El compresor a energía fotovoltaica actuará igual que el principal, pero solo durante el período que la energía fotovoltaica generada permite alimentarlo.

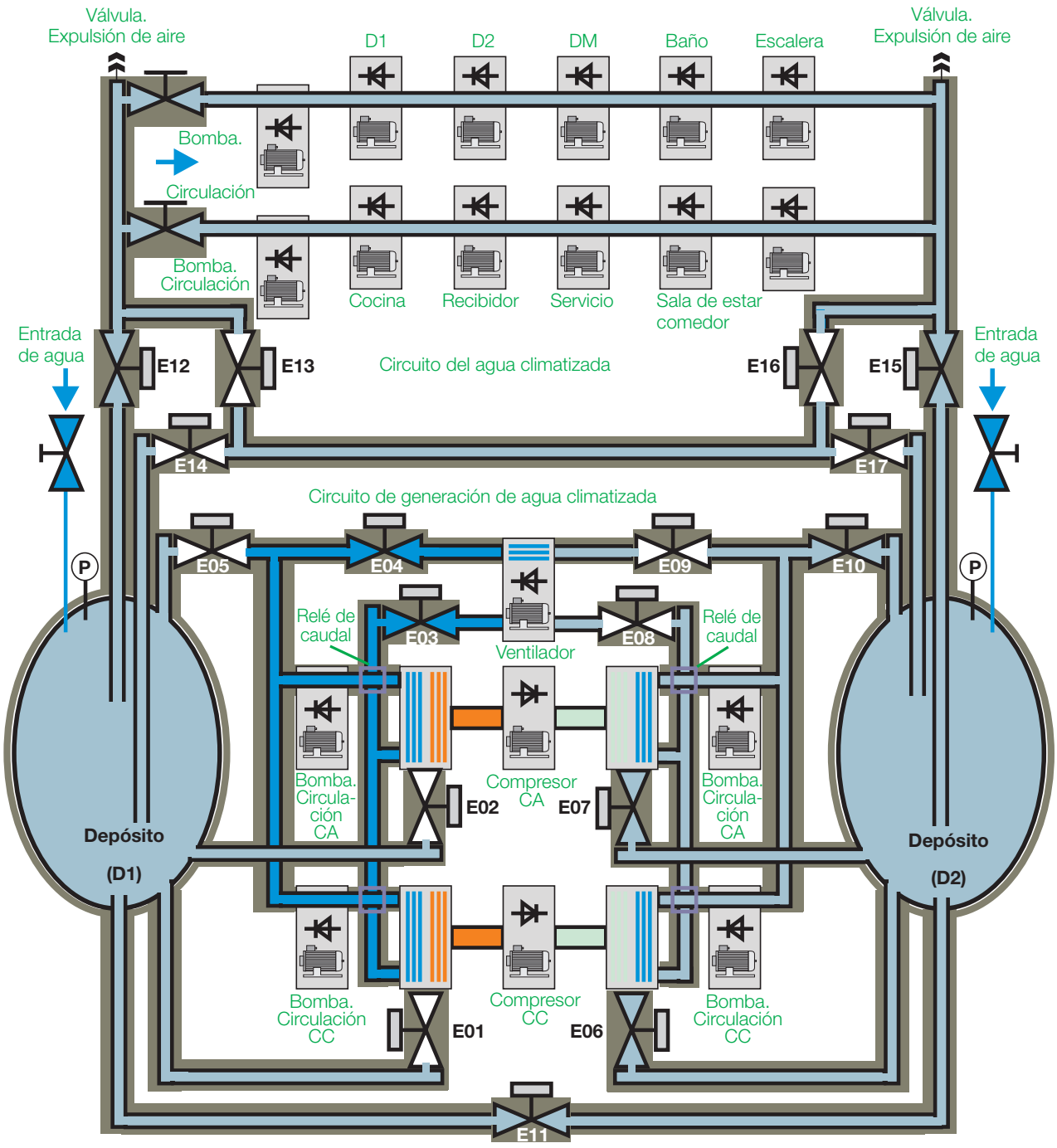


Fig. J21-025: *circuito de generación de agua fría.*

Durante los períodos de menor generación de energía, en las que no llega a cubrir la potencia necesaria para el compresor, los amperios generados se almacenará en el acumulador, para que cuando haya suficiente acumulación la pueda utilizar el compresor. Su misión es solo la de colaboración y toda las calorías o frigorías que genere no tendrá que generarlas el compresor principal.

■ Mantendremos las electroválvulas del circuito de agua fría de forma que permita almacenarla en el deposito y las de agua caliente en circuito cerrado para que pueda intercambiar las calorías con el aire exterior.

□ Electroválvulas abiertas: E03 - E04 - E06 - E07 - E10 y E11.

□ Electroválvulas cerradas: E01 - E02 - E05 - E08 y E09.

La potencia del equipo

■ El compresor, debemos prever una potencia del orden de los 140 W por metro cuadrado. No obstante debemos realizar un estudio de calorías y frigorías en función del volumen, las temperaturas medias de la zona y el aislamiento de la vivienda.

Los 170 m^2 de superficie de la vivienda le corresponderían unos 170 m^2 · 135 W/m^2 = 22.950 W.

Con una bomba de calor de 19.300 W en frigorías y unos 20.600 en calorías, en trifásico 230/400 V o dos de 9.600 W en frigorías y 10.200 W en calorías, en monofásico 230 V, podemos atender perfectamente las necesidades de la vivienda.

Si utilizamos dos compresores monofásicos debemos decalar los arranques para evitar el acoplamiento de las puntas de arranque.

■ Las bombas de circulación del agua fría o caliente deberán poder atender un caudal de 4.200 m^3/h.

Circuito eléctrico

Circuito de elección de las tres condiciones de acondicionamiento

□ 1 Solo calefacción.

□ 2 Calefacción y refrigeración.

□ 3 Solo refrigeración.

En primer lugar debemos definir el circuito a través de las electroválvulas que determina el circuito del agua. Partiremos de un conmutador selector (CS) que nos permita activar las posiciones abierta o cerrada de las electroválvulas, para definir los circuitos y de un relé (R) que en la posición (2) nos permita cambiar un circuito de calefacción, establecido por el selector a un circuito de refrigeración establecido per el relé (R).

Cada electroválvula dispone de dos bobinados uno para mantenerla abierta (A) y otro para mantenerla cerrada (C). (Si se utilizan electroválvulas de una sola bobina, una posición fija y la otra obtativa el circuito es más simple).

Para el cambio de posición del relé de un circuito de calefacción a un circuito de refrigeración utilizamos el relé (R) y el termostato (RT) situado al exterior.

El contacto del conmutador (83-84) cerrado solamente en la posición (2) permite cerrar el circuito de alimentación de la bobina del relé (R), cuando el contacto normalmente abierto del termostato (RT) se cierra.

El contacto normalmente abierto del termostato (RT), situado en la sombra del exterior, se cerrará cuando la temperatura supere el valor que hemos fijado en el regulador, (aconsejable de 26 a 28 ºC). En este momento pasaremos de hacer circular agua caliente por los fancoils a circular agua fria en los mismos.

Para evitar posibles inestabilidades del contacto del termostato, debidas a pequeños movimientos másicos del airte de su entorno, utilizaremos un relé retardador de señal, para que la bobina del relé no se active hasta que la señal sea permanente.

Nota: Los termostatos de las dependencias también tendrán que cambiar, de activar el fancoil desde la temperatura determinada en su regulación a la baja, a activar el fancoil de la temperatura determina en su regulación a la alza de la misma, pero especificaremos el circuito en el esquema de los fancoils.

La alimentación de las electroválvulas la realizaremos a través de un circuito con interruptor automático e interruptor a corriente diferencial residual desde el circuito de maniobra.

■ En la posición (1) solo calefacción mantendremos las electroválvulas:
□ Cerradas E13 - E14 - E16 y E17.
□ Abiertas E12 y E15.
■ En la posición (2) calefacción y refrigeración mantendremos las electroválvulas:
En actividad de calefacción.
□ Cerradas E13 - E15 y E17.
□ Abiertas E12 - E14 y E16.
En la actividad refrigeración.
□ Cerradas E12 - E14 y E16.
□ Abiertas E13 - E15 y E17.
■ En la posición (3) solo refrigeración mantendremos las electroválvulas:
□ Cerradas E13 - E14 - E16 y E17.
□ Abiertas E12 y E15.

Circuito eléctrico de la generación de agua caliente y fría

Definiremos dos circuitos el de potencia y el de maniobra. Del circuito de potencia definiremos el de corriente alterna y el de corriente continua, fruto de los paneles fotovoltaicos instalados en el tejado de la vivienda.

Circuito de potencia de la generación de agua caliente y fría

Circuito principal

■ Dispondremos de un depósito en dos volúmenes de unos 25 m^3 de capacidad (D1 y D2).
■ El agua del depósito es calentada o enfriada por una bomba de calor (CA) de un compresor a corriente alterna de 230/400 V o dos compresores en paralelo a 230 V, que dispone de un intercambiador de calorías (CAI) y otro de frigorías (FAI).
□ La circulación del agua para el intercambio de calorías se realiza por medio de una bomba de circulación de agua (BCAI).
□ La circulación del agua para el intercambio de frigorías se realiza por medio de una bomba de circulación de agua (BFAI).

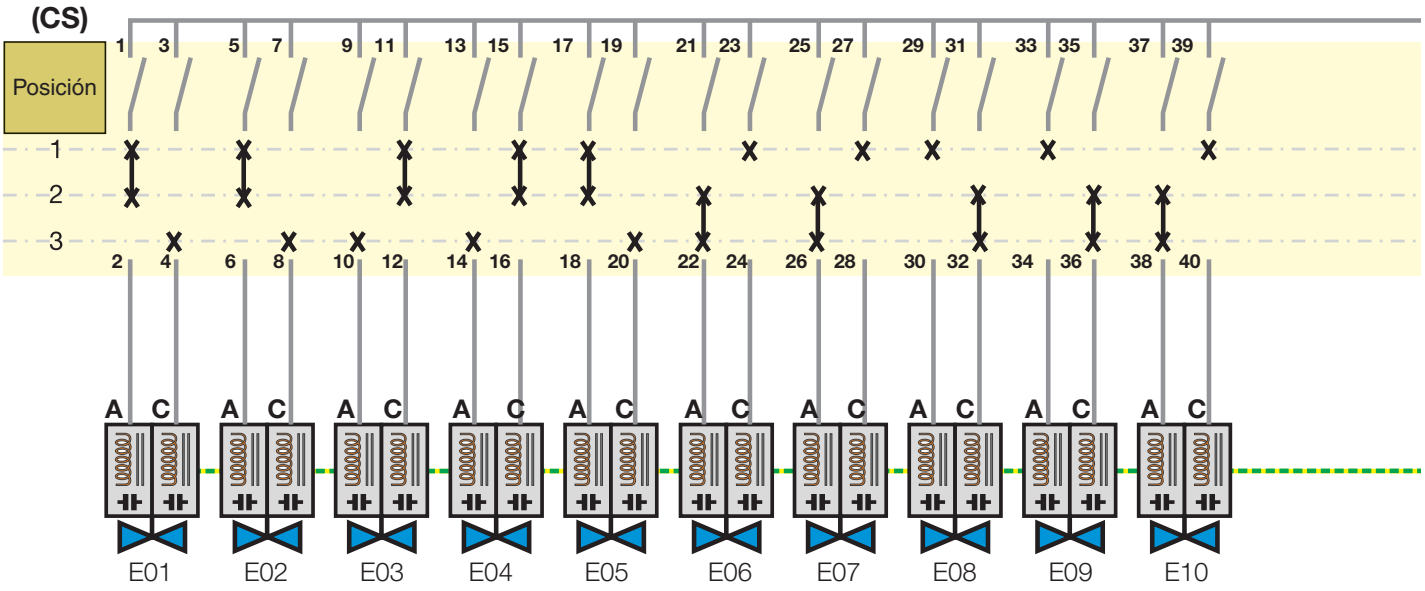


Fig. J21-026: *circuitos de activación de las electroválvulas en las tres posiciones.*

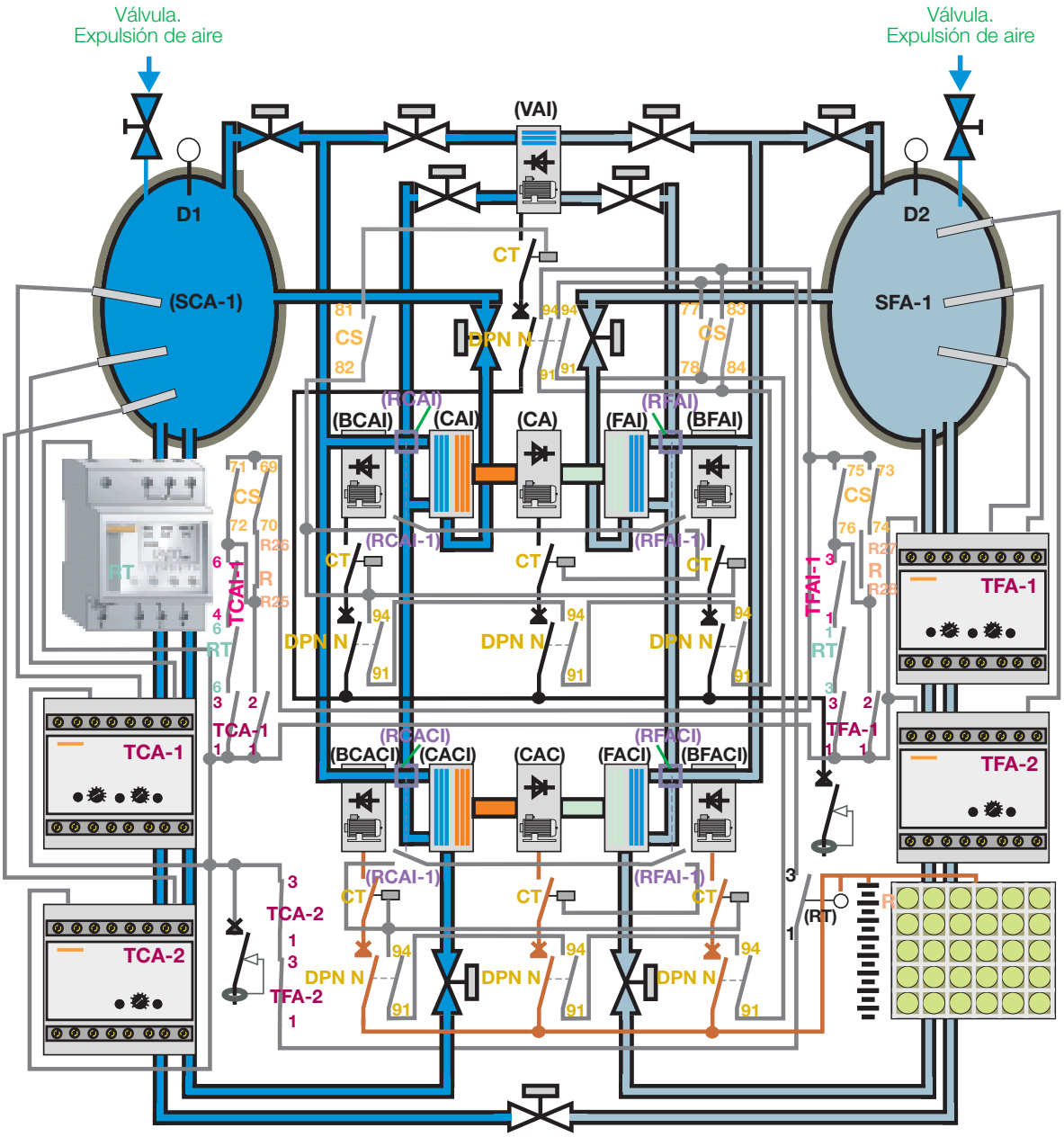
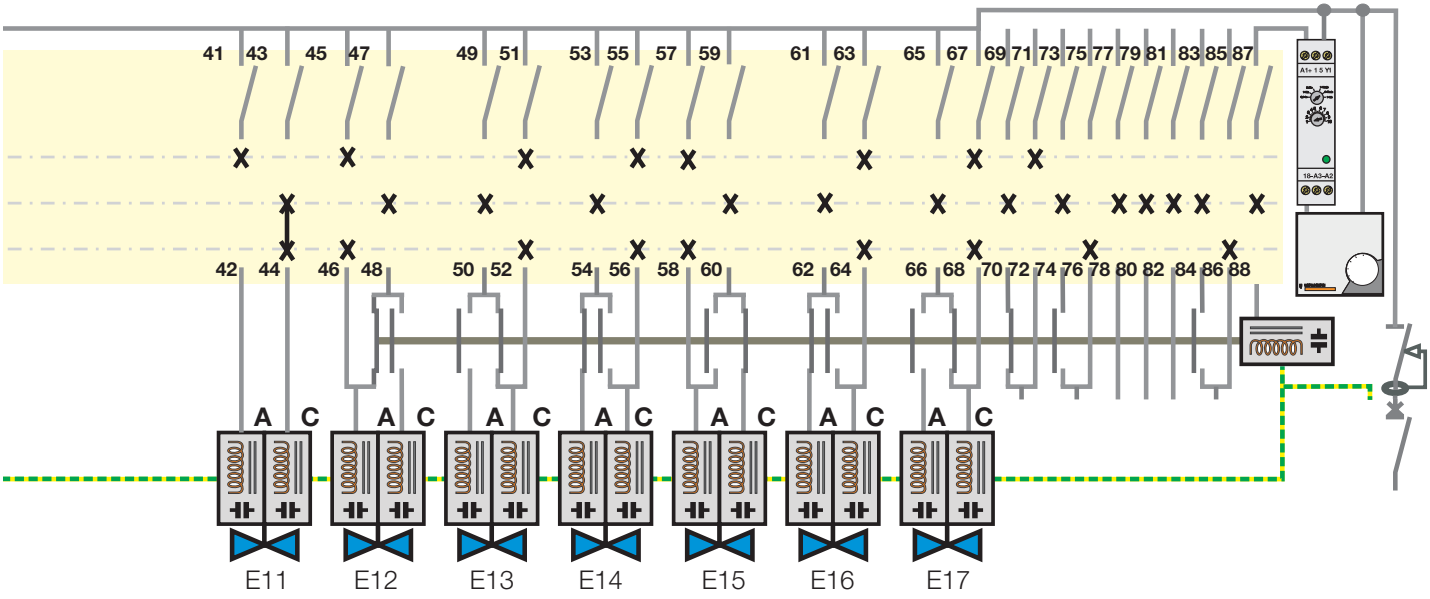


Fig. J21-027: *circuito eléctrico del sistema de generación de agua caliente y fría.*



■ La temperatura del agua caliente del depósito la controlamos por la sonda (SCA-1); la señal de la sonda de temperatura la recibe el termostato (TCA), el cual activa el contacto (TCA-1).
□ El contacto (TCAI-1) está en posición de reposo, cuando el agua no supera los 55 ºC, da continuidad entre los bornes (1-2) y en el momento que el agua supera los 55 ºC el contacto cambia de posición dando continuidad entre los bornes del contacto (1-3).
■ La temperatura del agua fría del depósito la controlamos por la sonda (SFA-1); la señal de la sonda de temperatura la recibe el termostato (TFA), el cual activa el contacto (TFA-1).
□ El contacto (TFAI-1) está en posición de reposo, cuando el agua no supera los 6 ºC, da continuidad entre los bornes (1-2) y en el momento que el agua baja de los 6 ºC el contacto cambia de posición dando continuidad entre los bornes del contacto (1-3).
■ El ventilador (VAI) realiza la función de intercambiar caloría o frigorías, producidas por el compresor, no utilizadas durante el período "(1) solo calefacción" o el período "(2) solo refrigeración", al aire exterior de la zona.
■ Cada elemento de los descritos dispone de un interruptor automático magnetotérmico DPN N y un contactor CT bipolar. El interruptor automático magnetotérmico dispondrá de un contacto auxiliar OF, para que en el momento que su equipo correspondiente tuviera un defecto se cortara la alimentación de todos los equipos de su circuito.
■ Debemos asegurar que el compresor no funcionará hasta que el agua de los circuitos cerrados de los intercambiadores estén en circulación.
Si situamos dos reles de indicación de caudal de agua (de lengueta), el (RCAI) y el (RFAI), hasta que no circule el agua, en caudal suficiente, por estos circuitos no se cerrarán los contactos (RCAI-1) y (RFAI-1) y en este momento se activará el relé de alimentación del compresor.
■ La alimentación del circuito de potencia se realizará a través de un interruptor automático magnetotérmico y a corriente diferencial residual DPN Vigi.

Circuito a energía fotovoltaica

□ Disponemos de una serie de paneles 56 ud. de paneles ya descritos, que nos permiten obtener: 119 V CC · 44,8 A = 5.331,2 W = 5,33 kW.

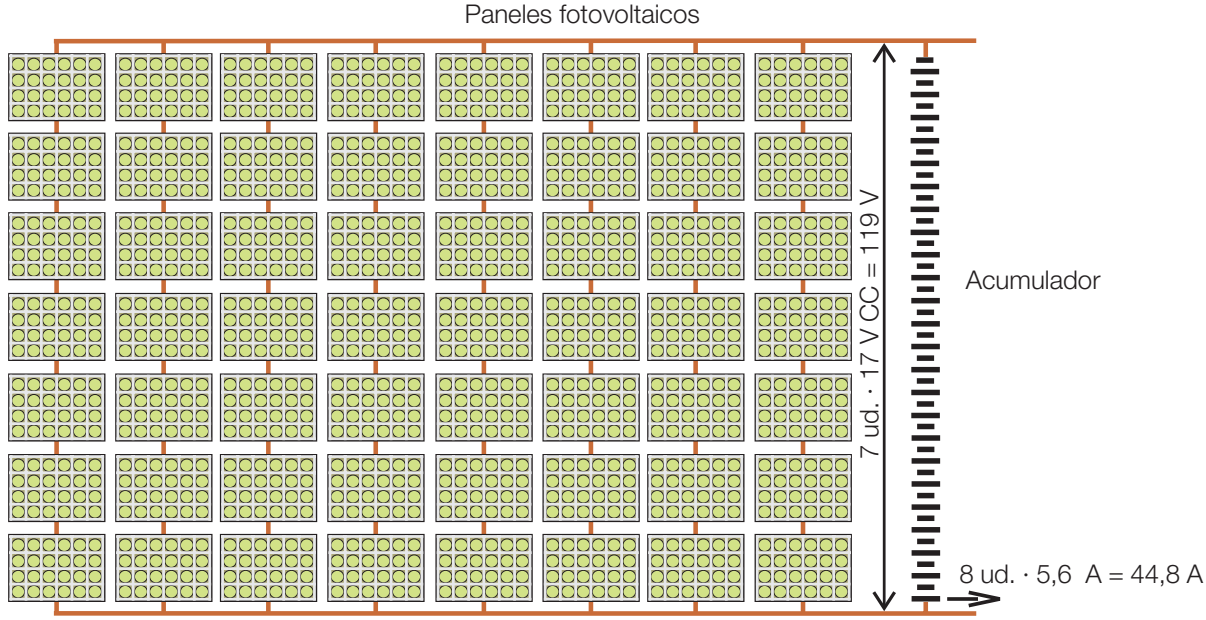


Fig. J21-028: *paneles fotovoltaicos generadores de energía.*

□ Esta energía es a plena carga, pero durante las primeras y últimas horas del día, los paneles, no llegan a estos valores y entonces se pueden almacenar en el acumulador para mantener una potencia constante en el momento de alimentar la bomba de calor.

□ La señal de que permite suministrar una tensión constante la puede dar un relé de carga (RT) cerrando un contacto y en el momento que no llegue a mantener los 110 V se desconecta el relé y empieza a contar un minutero que no permite volver a conectar hasta un período de tiempo (unos 30 minutos), aunque el relé de carga detecte una tensión suficiente.

■ El agua del depósito es calentada o enfriada por una bomba de calor (CAC) de un compresor a corriente continua de 110 V, que dispone de un intercambiador de calorías (CACI) y otro de frigorías (FACI).

□ La circulación del agua para el intercambio de calorías se realiza por medio de una bomba de circulación de agua (BCACI)

□ La circulación del agua para el intercambio de frigorías se realiza por medio de una bomba de circulación de agua (BFACI)

■ El ventilador (VAI) realiza la función de intercambiar calorías o frigorías, producidas por el compresor, no utilizadas durante el período (1) solo calefacción o el período (2) solo refrigeración al aire ambiental de la zona. El mismo que el compresor principal.

■ Cada elemento de los descritos dispone de un interruptor automático magnetotérmico DPN N y un contactor CT bipolar. El interruprot automático magnetotérmico dispondrá de un contacto auxiliar OF, para que en el momento que su equipo correspondiente tuviera un defecto se cortara la alimentación de todos los equipos de su circuito.

■ Debemos asegurar que el compresor no funcionará hasta que el agua de los circuitos cerrados de los intercambiadores estén en circulación.

Si situamos dos relés de indicación de caudal de agua (de lengüeta), el (RCACI) y el (RFACI), hasta que no circule el agua, en caudal suficiente, por estos circuitos no se cerrarán los contactos (RCAI-1) y (RFAI-1) y en este momento se activará el relé de alimentación del compresor.

■ La alimentación del circuito de potencia se realizará a través de un interruptor automático magnetotérmico.

El circuito de maniobra de la generación de energía

Desde el esquema de la figura J21-027 podemos efectuar la descripción del circuito por sectores para facilitar la labor didáctica.

No pretendemos realizar el circuito de una bomba de calor que debe llevar los controles del gas tanto en el proceso de compresión (presión y temperatura), como en el de expansión (presión y temperatura) procurando no recibir una orden de arranque en situaciones de presión no favorables.

■ En primer lugar tenemos una serie de elementos que necesitan alimentación.

■ Termostato (TCA-1) que pretende controlar la temperatura del agua caliente del depósito.

■ Termostato (TFA-1) que pretende controlar la temperatura del agua fría del depósito.

■ El reloj de control del período de tarifa nocturna (RECA).

■ El relé de control de la carga del circuito de generación de energía fotovoltaica (RT).

■ Termostato (TCA-2) que pretende controlar el máximo de la temperatura del agua caliente del depósito.

□ La bomba de calor alimentada por la energía fotovoltaica no debe superar una temperatura máxima del agua de unos 65 ºC, si el agua llega a esta temperatura debe de dejar de funcionar y acumular la energía hasta que el agua baje de este valor.

□ Si el compresor lleva un control de temperatura y presión del gas no es necesario otro control, pero en caso de que no estuviera instalado este control interno,

se debe instalar un relé de tiempo, que no deje volver a rearmar el compresor hasta que haya transcurrido un tiempo prudencial, que permita estabilizar el gas hasta su rearme.

□ El control lo realiza por medio del contacto (TCA-2), que permanece cerrado hasta que el agua llega al valor límite regulado.

■ Termostato (TFA-2) que pretende controlar el mínimo de la temperatura del agua fría del depósito.

□ La bomba de calor alimentada por la energía fotovoltaica no debe superar una temperatura mínima del agua (agua con glicol) de –5 ºC, si el agua llega a esta temperatura debe de dejar de funcionar y acumular la energía hasta que el agua suba de este valor.

□ Si el compresor lleva un control de temperatura y presión del gas no es necesario otro control, pero en caso de que no estuviera instalado este control interno, se debe instalar un relé de tiempo, que no deje volver a rearmar el compresor hasta que haya transcurrido un tiempo prudencial, que permita estabilizar el gas hasta su rearme.

□ El control lo realiza por medio del contacto (TFA-2), que permanece cerrado hasta que el agua llega al valor límite regulado.

■ La primera condición que se debe cumplir es que la generación de agua caliente o fría se adapte al período elegido:

□ Sólo agua caliente. Cierra el contacto (71-72).

□ Agua caliente y agua fría. Cierra el contacto (69-70) y (73-74). El relé (R) los contactos (R25-R26) cerrado en reposo y (R27-R28) abierto en reposo.

□ Sólo agua fria. Cierra el contacto (75-76).

El cual lo prescribimos por medio del conmutador (CS) y el relé (R) que controla las electroválvulas (ver fig. J21-029).

Primer grupo de control. Lo podemos definir como “El controlador de la temperatura del agua en los diferentes períodos”:

■ Sólo agua caliente:

□ El contacto (1-2) del termostato (TCAI-1) activado por la sonda (SCA-1) estará cerrado si la temperatura del agua no llega a los 55 ºC y el contacto (1-3) estará abierto, por tanto la señal de la fase llegará hasta los bornes (69 y 71).

□ Al tener el conmutador en la posición (1 sólo agua caliente) tendremos el contacto (71-72) cerrado y los contactos (69-70) (73-74) y (75-76) abiertos. Por tanto solamente a través de este circuito llegará la señal a los bornes (94) (77).

□ Cuando la sonda (SCA-1) detecte una temperatura superior a los 55 ºC, el

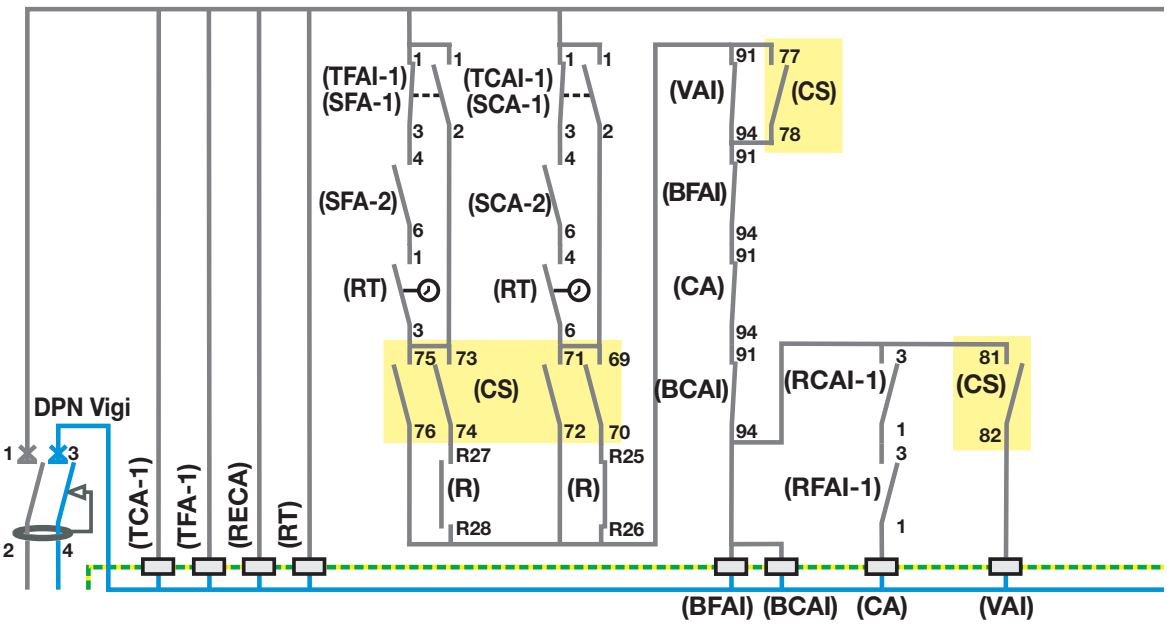


Fig. J21-029: *circuito de maniobra de la generación de agua fria y caliente.*

contacto (1-2) del termostato (TCAI-1) se abrirá y el contacto (1-3) se cerrará. Solo se mantendrá la continuidad si estamos en horas de tarifa nocturna, en las cuales el reloj (RT) mantiene cerrado el contacto (4-6) y la sonda (SCA-2) aún no ha llegado a detectar los 65 ºC.

□ En el momento que la temperatura del agua supere los 65 ºC el contacto (4-6) del termostato (TCAI-1) se abrirá y el circuito perderá la continuidad o bien si el tiempo ha superado el período de tarifa nocturna y el reloj (RT) abre el contacto (4-6) y la señal no llega a los bornes (94) (77).

■ Agua caliente y agua fría:

□ El contacto (1-2) del termostato (TCAI-1) activado por la sonda (SCA-1) estará cerrado si la temperatura del agua no llega a los 55 ºC y el contacto (1-3) estará abierto, por tanto la señal de la fase llegará hasta los bornes (69 y 71).

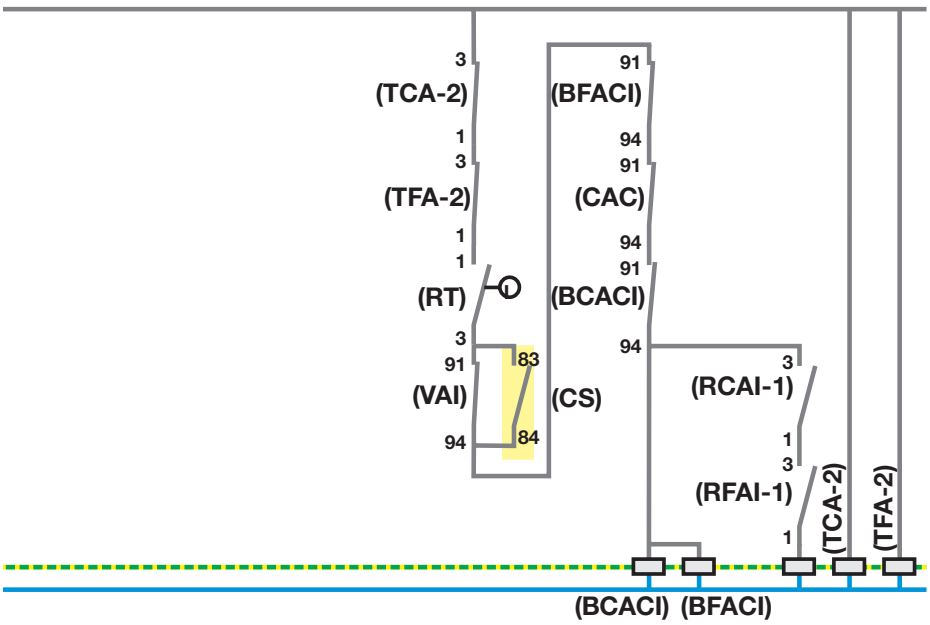
□ Al tener el conmutador en la posición (2 agua caliente y agua fría) tendremos el contacto (69-70) y (73-74) cerrados y los contactos (71-72) y (75-76) abiertos. Cuando la temperatura ambiente es menor a los 26 ºC el relé (R) mantiene cerrado el contacto (R25-R26) y abierto el (R27-R28), dando la prioridad del control al agua caliente y la señal llega a los bornes (94) (97).

□ El contacto (1-2) del termostato (TFAI-1) activado por la sonda (SFA-1) estará cerrado si la temperatura del agua supera los 6 ºC y el contacto (1-3) estará abierto, por tanto la señal de la fase llegará hasta los bornes (73 y 75).

□ Al tener el conmutador en la posición (2 agua caliente y agua fría) tendremos el contacto (69-70) y (73-74) cerrados y los contactos (71-72) y (75-76) abiertos. Cuando la temperatura ambiente es superior a los 26 ºC el relé (R) mantiene abierto el contacto (R25-R26) y cerrado el (R27-R28), dando la prioridad del control al agua fría y la señal llega a los bornes (94) (77).

□ En tarifa nocturna cuando la temperatura es menor de los 26 ºC. Cuando la sonda (SCA-1) detecte una temperatura superior a los 55 ºC, el contacto (1-2) del termostato (TCAI-1) se abrirá y el contacto (1-3) se cerrará. Solo se mantendrá la continuidad si estamos en horas de tarifa nocturna, en las cuales el reloj (RT) mantiene cerrado el contacto (4-6) y la sonda (SCA-2) aun no ha llegado a detectar los 65 ºC. En el momento que la temperatura del agua supere los 65º C el contacto (4-6) del termostato (TCAI-1) se abrirá y el circuito perderá la continuidad o bien si el tiempo ha superado el período de tarifa nocturna y el reloj (RT) abre el contacto (4-6), y la señal no llega a los bornes (94) (77).

□ En tarifa nocturna cuando la temperatura es superior de los 26 ºC. Cuando la sonda (SFA-1) detecte una temperatura inferior a los 6 ºC, el contacto (1-2) del



termostato (TFAI-1) se abrirá y el contacto (1-3) se cerrará. Sólo se mantendrá la continuidad si estamos en horas de tarifa nocturna, en las cuales el reloj (RT) mantiene cerrado el contacto (1-3) y la sonda (SFA-2) aún no ha llegado a detectar los –5 ºC. En el momento que la temperatura del agua baje los –5 ºC el contacto (4-6) del termostato (TFAI-1) se abrirá y el circuito perderá la continuidad o bien si el tiempo ha superado el período de tarifa nocturna y el reloj (RT) abre el contacto (4-6) y la señal no llega a los bornes (94) (97).

■ Sólo agua fría:

□ El contacto (1-2) del termostato (TFAI-1) activado por la sonda (SFA-1) estará cerrado si la temperatura del agua supera los 6 ºC y el contacto (1-3) estará abierto, por tanto la señal de la fase llegará hasta los bornes (73 y 75).

□ Al tener el conmutador en la posición (3 sólo agua fría) tendremos el contacto (75-76) cerrado y los contactos (69-70) (71-72) y (73-74) abiertos. Por tanto solamente a través de este circuito llegará la señal a los bornes (94) (77).

□ Cuando la sonda (SFA-1) detecte una temperatura inferior a los 6 ºC, el contacto (1-2) del termostato (TFAI-1) se abrirá y el contacto (1-3) se cerrará. Sólo se mantendrá la continuidad si estamos en horas de tarifa nocturna, en las cuales el reloj (RT) mantiene cerrado el contacto (1-3) y la sonda (SFA-2) aun no ha llegado a detectar los –5 ºC.

□ En el momento que la temperatura del agua baje de los –5º C el contacto (4-6) del termostato (TFAI-1) se abrirá y el circuito perderá la continuidad o bien si el tiempo ha superado el período de tarifa nocturna y el reloj (RT) abre el contacto (1-3) y la señal no llega a los bornes (94) (77).

Segundo grupo de control. Lo podemos definir como “El controlador de la seguridad de las diferentes máquinas”:

■ La señal llegada a los bornes (94) (77) tiene continuidad y permite alimentar las bobinas de los contactores de las diferentes máquinas si:

□ El contacto auxiliar (91-94) del interruptor automático magnetotérmico del ventilador (VAI) está cerrado. Pero el ventilador solamente debe funcionar en las posiciones “1 Sólo calefacción” y en la “3 Sólo refrigeración”, por tanto es una prescripción innecesaria en la posición “2 Calefacción y refrigeración”, a tal efecto el contacto (77-78) del conmutador (CS) lo puentea en esta posición.

□ El contacto auxiliar (91-94) del interruptor automático magnetotérmico correspondiente a la máquina (BFAI), el del contacto auxiliar (91-94) del interruptor automático magnetotérmico correspondiente a la máquina (CA) y el del contacto auxiliar (91-94) del interruptor automático magnetotérmico correspondiente a la máquina (BCAI) están cerrados. Conectados en serie permiten mantener la continuidad si las máquinas referenciadas están en condiciones normales de funcionamiento, permitiendo la llegada de la señal hasta los bornes (81) del conmutador (CS), el borne (3) del contacto del relé de caudal (RCAI) y a las bobina de los contactores de las máquinas (bombas de circulación de agua) (BCAI y BFAI) activándolas.

□ Las bombas (BCAI y BFAI) empiezan a hacer circular el agua por los intercambiadores de calor del compresor (CAI) y (FAI) en el momento que los relés de caudal (RCAI y RFAI) detectan suficiente caudal cierran los contactos (RCAI-1) y (RFAI-1), llegando la señal hasta los bornes de la bobina del compresor (CA), activando al mismo

□ En el momento que la señal ha llegado al borne (81) del contacto del conmutador (CS), si estamos en las posiciones “1 Sólo calefacción” o “3 Sólo refrigeración” estará cerrado y activará la bovina del contactor del ventilador (VAI). Si el conmutador (CS) esta en la posición “2 Calefacción y refrigeración”, el contacto estará abierto y la señal no llegará a activar al ventilador.

Tercer grupo de control. Lo podemos definir como la “Maniobra del grupo a corriente fotovoltaica”:

□ La alimentación de los termostatos (TCA-2) y (TFA-2).

□ Los termostatos (TCA-2) y (TFA-2) tienen la misión de controlar un nivel límite de temperatura del agua de los depósitos, a partir de la cual el compresor (CAC) alimentado por corriente fotovoltaica no debe funcionar. El termostato (TCA-2) controla un máximo de temperatura de agua caliente de 65 ºC y el termostato (TFA-2) un mínimo de agua fría de –6 ºC, en el momento que el agua supera los 65 ºC el contacto (1-3) del termostato (TCA-2) se abre y no permite que circule la señal, o bien cuando la temperatura del agua fría baja de los –6 ºC, el contacto (1-3) del termostato (TFA-2) se abre y no permite que circule la señal. En el caso que las sondas de los termostatos no detecten las temperaturas límite prefijadas los contactos se mantienen cerrados permitiendo que la señal llegue al borne (1) del relé (RT).

□ Si estamos en un período de luz solar suficiente para generar una tensión e intensidad de alimentación suficiente (120 V CC y 44 A), bien sea por la fuente de energía fotovoltaica o por la acumulación existente, el relé de carga (RT) cerrará el contacto (1-3) permitiendo la continuidad de la señal hasta los bornes (94) y (83)

□ El contacto auxiliar (91-94) del interruptor automático magnetotérmico del ventilador (VAI) está cerrado. Pero el ventilador solamente debe funcionar en las posiciones “1 Sólo calefacción” y en la “3 Sólo refrigeración”, por tanto es una prescripción innecesaria en la posición “2 Calefacción y refrigeración”, a tal efecto el contacto (83-84) del conmutador (CS) lo puentea en esta posición.

□ El contacto auxiliar (91-94) del interruptor automático magnetotérmico correspondiente a la máquina (BFACI), el del contacto auxiliar (91-94) del interruptor automático magnetotérmico correspondiente a la máquina (CAC) y el del contacto auxiliar (91-94) del interruptor automático magnetotérmico correspondiente a la máquina (BCACI) están cerrados. Conectados en serie permiten mantener la continuidad, si las máquinas referenciadas están en condiciones normales de funcionamiento, permitiendo la llegada de la señal hasta el borne (1) del contacto del relé de caudal (RCACI) y a las bobina de los contactores de las máquinas (bombas de circulación de agua) (BCACI y BFCAI) activándolas.

□ Las bombas (BCACI y BFCAI) empiezan a hacer circular el agua por los intercambiadores de calor del compresor (CACI) y (FACI) en el momento que los relés de caudal (RCAI y RFCAI) detectan suficiente caudal cierran los contactos (RCAI-1) y (RFAI-1), llegando la señal hasta los bornes de la bobina del compresor (CAC), activando al mismo.

Distribución de la climatización a las dependencias

■ Es muy importante la situación de los fancoils y de los termostatos, procurando que exista una circulación másica del aire en el local a climatizar, y en este movimiento esté situado el termostato para captar la temperatura del mismo.

■ Si la casa es de dimensión propias de una mansión es oportuno considerar conductos de aire de impulsión y retorno, con aportación de una parte de aire del exterior para su renovación. Esta convección forzada es útil para el periodo que solo se necesita ventilación.

■ En viviendas unifamiliares la renovación de aire se realiza durante unas horas del día que se abren las ventanas.

■ En el ejemplo que nos ocupa se ha situado un fancoil por dependencia, excepto en la sala de estar que se han colocado dos, esta decisión se debe a que el movimiento másico del aire producido por un solo fancoil debería ser mas intenso (molestoso) que con dos fancoils, obteniendo así una mayor uniformidad del movimiento másico y una menor intensidad del mismo.

■ En la escalera se ha situado un fancoil en el primer piso con toma de aire por conducto desde unos 30 cm del suelo de la planta baja, para obtener una buena circulación de aire, y el termostato se ha situado en un rellano de la escalera a unos 2 m del suelo del rellano.

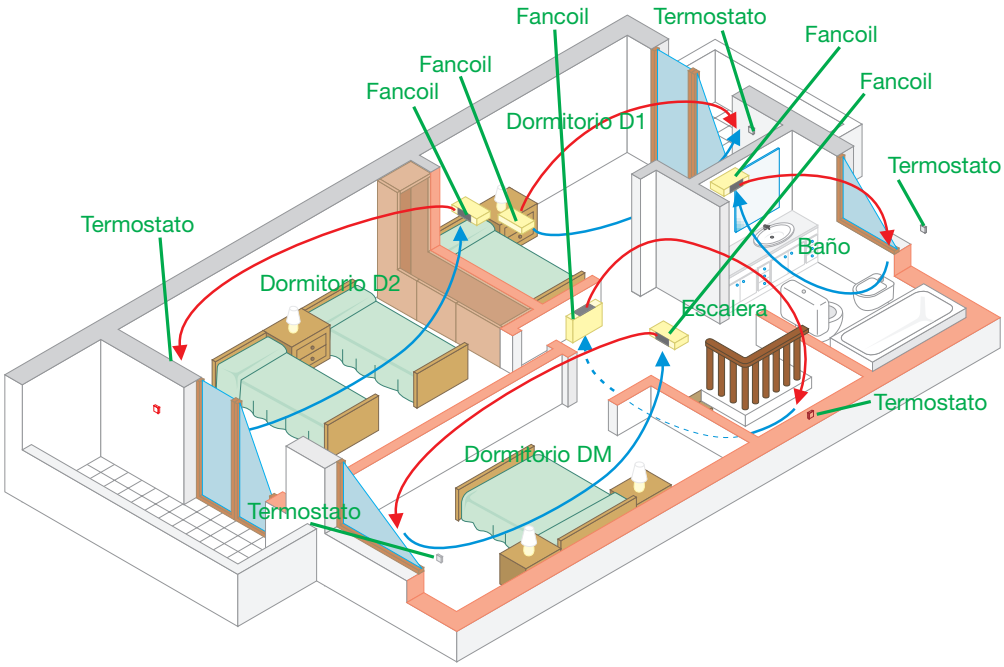


Fig. J21-030: *situación de los fancoils en el piso.*

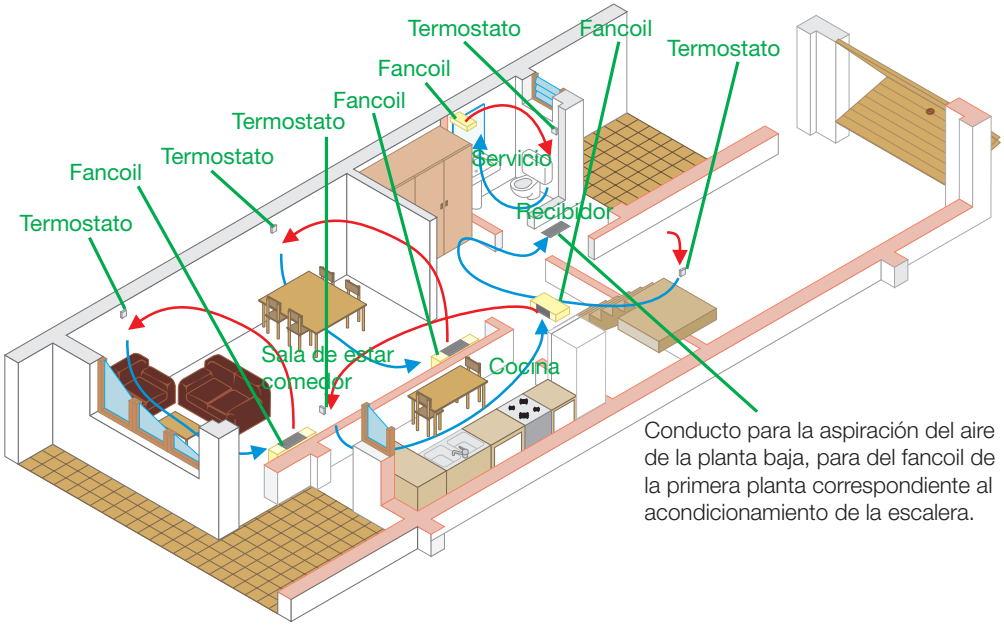


Fig. J21-031: *situación de los fancoils en la planta.*

J
21

Circuito del agua climatizada

■ Circulación del agua por el interior de la vivienda a través de radiadores con convección forzada.

La circulación del agua ha de estar en concordancia con las tres posibilidades:

□ 1 Solo calefacción

□ 2 Calefacción y refrigeración

□ 3 Solo refrigeración

■ En primer lugar debemos definir el circuito a través de las electroválvulas para el paso del agua y que controlamos a través del conmutador selector (CS). Este nos permite activar las posiciones abierta o cerrada de las electroválvulas, para definir los circuitos y con la ayuda de un relé (R), en la posición (2) nos permite cambiar un circuito de calefacción, establecido por el selector a un circuito de refrigeración establecido por el relé (R).

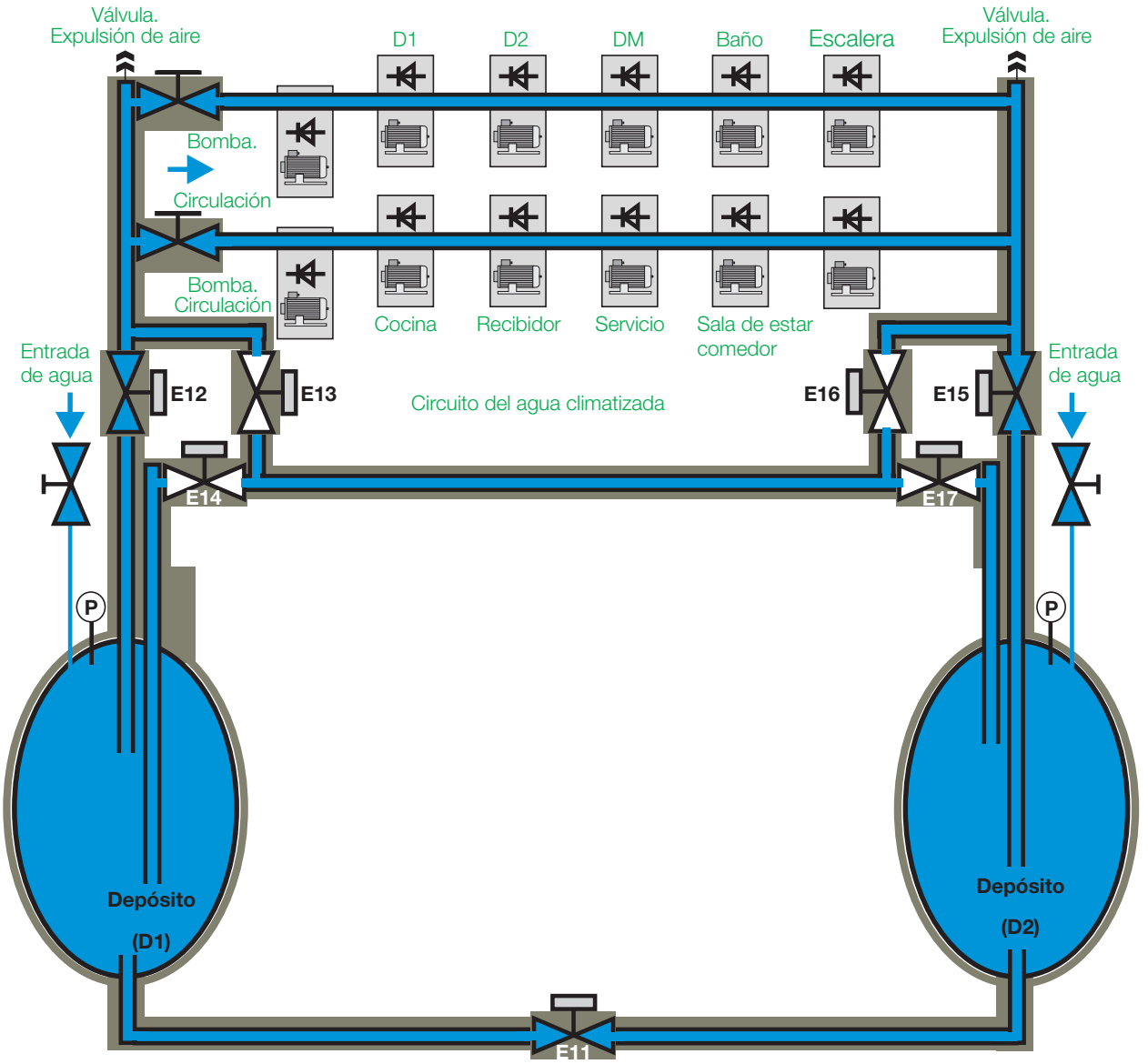


Fig. J21-032: *circuito del agua en los fancoils.*

Circuito eléctrico de distribución a fancoils

■ Desde el depósito de agua (D) alimentaremos dos circuitos de distribución, uno para la planta baja y otro para la primera planta. Cada circuito dispondrá de una bomba de circulación de agua (B1 para la primera planta y B2 para la planta baja), las cuales se activarán en función de la necesidad de cada uno de los termostatos de las dependencias.

■ Un termostato general en cada planta (TCG-1) y (TCG-2) para el período de calefacción y (TFG-1) y (TFG-2) para la refrigeración, discriminarán horarios de actividad y fijarán las temperaturas en el período de no actividad en cada zona.

■ Los termostato (TCG-1) (TCG-2) o los (TFG-1) (TFG-2), permitirán: que los termostatos de las diferentes dependencias controlen a los respectivos fancoils, para que mantengan la temperatura fijada en su regulador, y en el momento que consideremos que la actividad en la planta baja o primera planta ya no existe, previa fijación de la hora en el reloj del termostato general, los termostatos actuarán como zonas de no hielo, estando todos los fancoils bajo las órdenes del termostato general, manteniendo la temperatura fijada como “temperatura de no hielo” (por ejemplo 14 ºC), en períodos de calefacción y 30 ºC en períodos de refrigeración, hasta que el reloj del termostato cambie a zona de actividad y vuelvan a ser los termostatos individuales de cada dependencia los que controlen la temperatura, actuando sobre los fancoils.

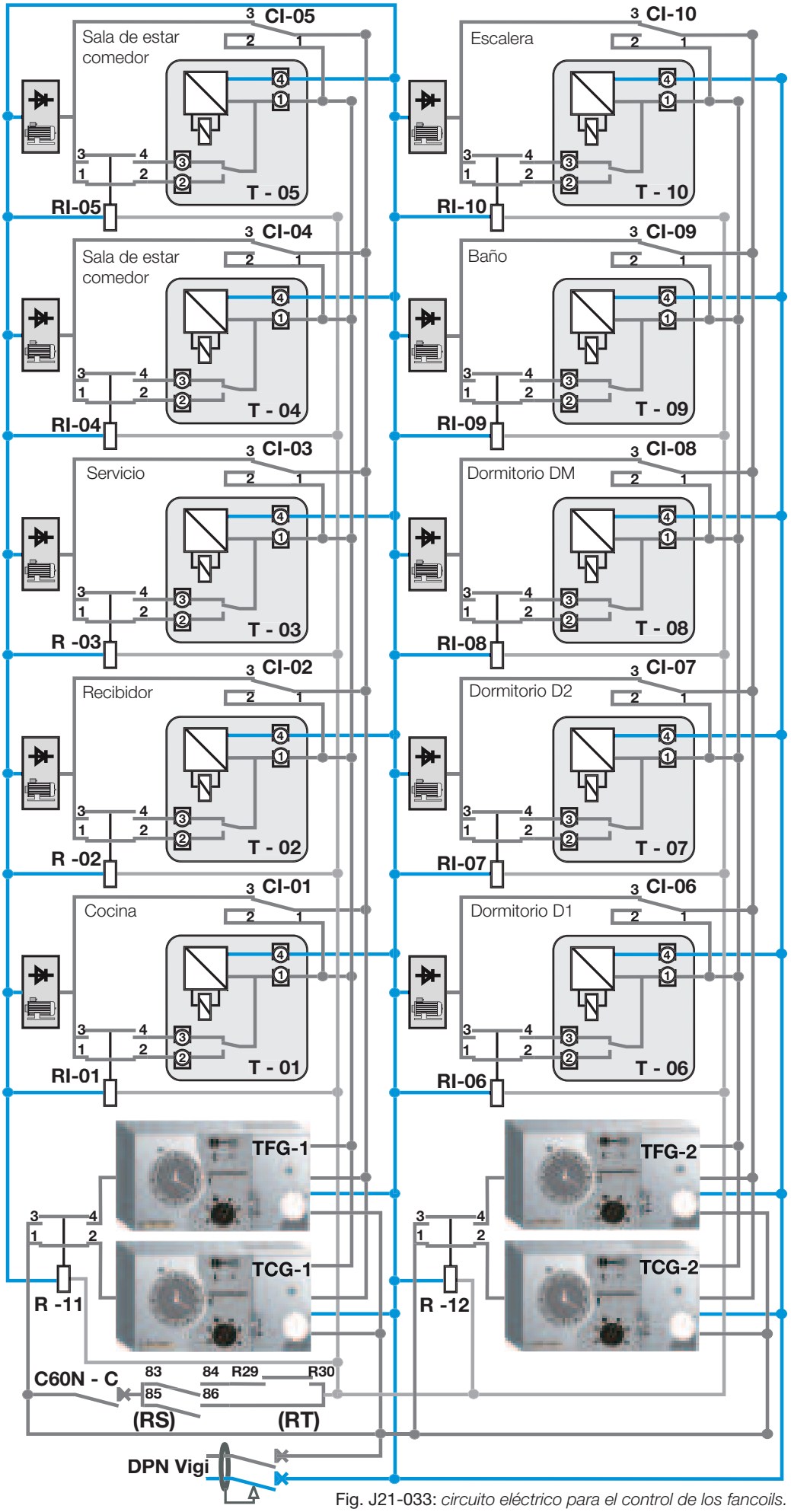


Fig. J21-033: *circuito eléctrico para el control de los fancoils.*

■ Los termostatos de cada dependencia deben mantener una temperatura de confort, disponen de un contacto conmutador que mientras la temperatura detectada no supera el valor de la regulación mantienen una posición, dando continuidad entre los bornes (–) y (–). En el momento que superan esta temperatura, el contacto cambia de posición y la continuidad está entre los bornes (–) y (–). Para que en el momento de calefacción la señal recibida por el contactor del fancoil sea la de los bornes (–) (–) y en el período de refrigeración la de los bornes (–) (–) se sitúa un relé (RI--) que transmite la señal de un contacto o del otro, en función del posicionamiento del conmutador selector (RS) bornes (-- y --) y de su complementario en la función el relé (RT), bornes (R-- y R--)
■ Cada dependencia dispondrá de un conmutador (CI--) para inhibir la señal de zona de no actividad y mantener el control de la temperatura por el termostato de la dependencia

Tercer grupo

El tercer grupo es similar al segundo grupo, solamente tendremos unas desviaciones de tiempos de actividad pero no de conceptos, pero sí que tendremos una menor utilización de las calorías generadas las cuales podemos aprovechar para calentar agua sanitaria; por tanto la variación principal entre el segundo y tercer grupo es la posibilidad de ayudar al calentamiento de agua sanitaria.

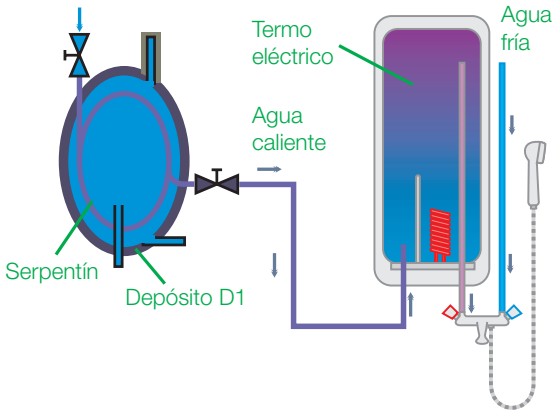


Fig. J21-034: *circuito de agua sanitaria caliente.*

El agua circula por el depósito D1 a través de un serpentín y se distribuye a los puntos de consumo de agua sanitaria caliente a través de un termo eléctrico que calienta el agua si no llega a la temperatura fijada en su termostato.
Este termo de unos 100 l es alimentado por corriente electrica en tarifa nocturna.
El termostato del termo se regula a 80 ºC, el agua procedente del serpentín del depósito de la calefacción puede estar alrededor de los 50 ºC por tanto la resistencia calefactora del termo solo tendrá que incremertar unos 30 ºC la temperatura del agua.

En los tres grupos debemos tener en consideración:
1.º) Definir las perdidas caloríficas de los muros, ventanas, puertas y tejados.
2.º) Definir la cantidad de calorías o/y frigorías necesarias en los diferentes períodos, en función de la temperatura exterior, que se deben aportar para mantener una temperatura de confort
3.º) Definir la bomba de calor principal en función de las necesidades de aportación.
4.º) Redefinir la bomba de calor en función de la necesidad de que aporte las calorías o/y frigorías durante el período de tarifa nocturna
5.º) Definir el volumen de agua de los depósitos de acumulación para que acumule durante las 8 horas de tarifa nocturna las calorías o/y frigorías necesarias durante el día.
6.º) Estudiar las temperaturas límite de los termostatos en cada período para que no produzcamos mas calorías o/y frigorías de las necesarias en cada período.

21.7. El agua sanitaria caliente

La obtención del agua sanitaria caliente por medio de termos eléctricos es un ejemplo de ahorro al poder utilizar la energía eléctrica en tarifa nocturna y mantener esta agua caliente acumulada en los termos, siempre y cuando los termos estén distribuidos de forma que se disponga uno para cada baño y otro para la cocina de unos 100 l cada uno.
La elección de los termos se realiza después de un estudio de la cantidad de tomas de agua sanitaria caliente necesarias, y necesidad de volumen de agua que deben tener cada una de ellas.
■ Debemos tener presente unos datos generales:
por cada kW/h y partiendo de agua a 12 ºC, se obtienen unos 30 l de agua a unos 37 ºC o bien 20 l a 50 ºC o bien 10 l a 85 ºC.
□ Un calentador de 80 l de volumen de agua con una resistencia de 1.000 W, puede elevar la temperatura del agua de 12 ºC a 85 ºC en 8 horas, (período de ocho horas de la tarifa nocturna).
□ Un calentador de 100 l de volumen de agua con una resistencia de 1.250 W, puede elevar la temperatura del agua de 12 ºC a 85 ºC en 8 horas, (período de ocho horas de la tarifa nocturna).
□ Un calentador de 120 l de volumen de agua con una resistencia de 1.500 W, puede elevar la temperatura del agua de 12 ºC a 85 ºC en 8 horas, (período de ocho horas de la tarifa nocturna).

Agua caliente necesaria en un hogar

Agua para el aseo				
Utilidades	Cantidad de agua a utilizar por unidad de servicio a a una temperatura confortable en torno a los 37 °C	Cantidad de agua caliente a aportar partiendo de una temperatura del agua corriente no calentada de 12 °C y la calentada de		Energía consumida en kWh. Precio del kWh en tarifa nocturna 0,054 €
		50 °C	85 °C	
Para un baño completo	160 l	80 l	60 l	unos 5,5
Para una ducha	de 30 a 45 l	de 15 a 25 l	de 10 a 15 l	de 1 a 1,5
Para un lavado de manos	de 3 a 9 l	de 2 a 6 l	de 1 a 3 l	de 0,1 a 0,2

Tabla J21-035: *consumos en agua sanitaria en una vivienda por actividad.*

Agua para la cocina				
Personas en la vivienda	Consumo de agua diaria a		Energía consumida en kWh. Precio del kWh en tarifa nocturna 0,054 €	
	50 ºC	80 ºC	kWh	Euros
2	16	8	0,8	0,0432
4	24	12	1,2	0,0648
6	32	16	1,6	0,0864
8	40	20	2,0	0,108

Tabla J21-036: *consumos en agua caliente en la cocina de una vivienda por habitante.*

22. Aparamenta para el control de las capacidades*

Los condensadores, junto con los circuitos a cuyas bornas están conectados, forman circuitos oscilantes que, en el momento de la conexión, pueden generar corrientes transitorias de fuerte intensidad (>180 In) y de frecuencias elevadas (de 1 a 15 kHz).
Por norma general, la punta de conexión es tanto menor cuanto:
■ Mayores sean las inductancias de la red.
■ Menor sea la potencia de los transformadores.
■ Menor sea la relación entre la suma de la potencia de los condensadores conectados y la del condensador que se va a conectar (es el caso de las baterías con varios escalones).
De conformidad a las normas CEI 70, NF C 54-100, VDE 0560, el elemento de maniobra debe poder soportar una corriente permanente de 1,43 veces la corriente nominal de la capacidad controlada.

Elementos de protección

El elemento de protección más utilizado es el fusible de alta capacidad de corte HPC tipo gl calibrados de 1,7 a 2 la intensidad de empleo de la capacitancia.
Los interruptores automáticos de gran capacidad de limitación (L) dimensionados de 1,5 a 1,8 veces la intensidad de empleo de la capacitancia.

Elementos de maniobra, contactores electromecánicos:

Condiciones de utilización

El modo de acoplamiento es el accionamiento directo.
Los valores de la corriente de cresta a la conexión no deben sobrepasar los indicados en la tabla.

Elección de un contactor para acoplamiento de condensadores

El acoplamiento de los condensadores utilizados para elevar el factor de potencia de una instalación presentan las siguientes particularidades:
■ En la puesta bajo tensión los condensadores se encuentran completamente descargados, por lo que el único límite del pico de corriente corresponde a la corriente de cortocircuito del punto de conexión de la capacitancia, es la impedancia del transformador y la de la red en el punto de conexión de la capacitancia.
Este pico de corriente muy breve pero muy intenso es aún mayor cuando los condensadores ya están acoplados a causa de la descarga parcial de estos últimos. Esto sucede, en concreto, cuando el factor de potencia se regula en cascada de forma automática, especialmente para el último contactor. Cuando existe el riesgo de que el pico de corriente perturbe la línea de alimentación o sobrepase el valor de la corriente de cresta que tolera el contactor, es necesario limitarla introduciendo en el circuito inductancias (algunas espiras de conductores apropiados) o resistencias que después del pico se dejan fuera de servicio.
■ En régimen permanente, además de la corriente nominal absorbida por la batería, las corrientes armónicas circulan por el circuito. Como que el efecto de estas corrientes es básicamente térmico, es necesario tenerlas en consideración en el dimensionado de los conductores y la aparamenta.
Para favorecer la descarga de los condensadores al desconectarla y evitar oposiciones de fase durante las operaciones posteriores, en el momento en que se abre el contactor de línea se insertan automáticamente unas resistencias en las bornas del contactor que además garantizan la seguridad del personal, por lo que es necesario comprobar el circuito periódicamente.

* Ver reglamentación en páginas J/1096 y J/1097.

■ Ejemplo 1:
U = 400 V trifásico
1 escalón de compensación de 22 kVAr.
Las normas sobre condensadores recomiendan utilizar un contactor con una corriente térmica en AC-1 igual a 1,43 veces la corriente de empleo.
Utilizar un contactor con corriente de empleo > 32 · 1,43 = 46 A en categoría de empleo AC-1 a 55 °C, es decir un LC1 D40.
■ Ejemplo 2:
U = 400 V trifásico
4 escalones de compensación de 22 kW cada uno.
Utilizar un contactor específico con resistencias de amortiguación, es decir, un LC1 DPK 12.

Potencias máximas de empleo de los contactores:

Contactores estándar

Cadencia máxima: 120 ciclos de maniobras/hora.
Durabilidad eléctrica con carga máxima: 100.000 ciclos de maniobras.
Conexión con inductancias de choque eventuales.

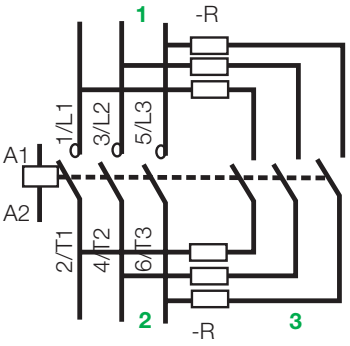
Potencias de empleo a 50/60 Hz						Corriente de cresta máxima	Calibre de los contactores
Θ≤ 40 °C (1)			Θ≤ 55 °C (1)				
220 V	400 V	600 V	220 V	400 V	600 V		
240 V	440 V	690 V	240 V	440 V	690 V		
kVAr	kVAr	kVAr	kVAr	kVAr	kVAr	A	
6	11	15	6	11	15	560	LC1-D09, D12
9	15	20	9	15	20	850	LC1-D18
11	20	25	11	20	25	1.600	LC1-D25
14	25	30	14	25	30	1.900	LC1-D32
17	30	37	17	30	37	2.160	LC1-D40
22	40	50	22	40	50	2.160	LC1-D50
22	40	50	22	40	50	3.040	LC1-D65
35	60	75	35	60	75	3.040	LC1-D80, D95
60	110	135	40	85	90	3.100	LC1-D115
60	110	135	40	85	90	3.300	LC1-D150
70	125	160	50	100	100	3.500	LC1-F185
80	140	190	60	110	110	4.000	LC1-F225
90	160	225	75	125	125	5.000	LC1-F265
100	190	275	85	140	165	6.500	LC1-F330
125	220	300	100	160	200	8.000	LC1-F400
180	300	400	125	220	300	10.000	LC1-F500
250	400	600	190	350	500	12.000	LC1-F630
250	400	600	190	350	500	14.200	LC1-F800
200	350	500	180	350	500	25.000	LC1-BL
300	550	650	250	500	600	25.000	LC1-BM
500	850	950	400	750	750	25.000	LC1-BP
600	1.100	1.300	500	1.000	1.000	25.000	LC1-BR

(1) Límite superior de la categoría de temperatura según CEI 70.

Tabla J22-001: *potencias máximas de empleo de los contactores.*

Esquema de conexionado LC1-D•K

R = conexiones de las resistencias cableadas en fábrica.
(**1**) Red.
(**2**) Utilización.
(**3**) No conectar nada en los 3 polos auxiliares.



Secciones admisibles de las conexiones:

Tipo de contactor LC1-	DFK		DGK		DLK		DMK		DPK DTK		DWK	
Número de conductores	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Hilo flexible con terminal (mm^2)	2,5	1,5	4	2,5	4	4	6	4	16	6	50	25
Hilo rígido con terminal (mm^2)	4	4	6	6	10	6	16	10	25	16	50	35

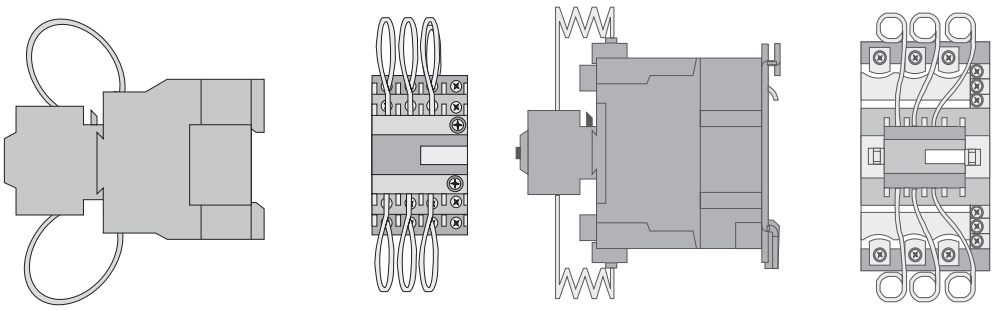


Fig. J22-002: *esquema de conexionado de los contactores con inductancias incorporadas.*

23. Circuitos alimentados a 400 Hz

Dispositivos diferenciales residuales DDR

Los dispositivos diferenciales de Schneider Electric se pueden utilizar en redes a 400 Hz o más.

A 400 Hz, el circuito de test de los diferenciales puede dejar de funcionar al accionar el botón de test.

De acuerdo con los estudios y normas internacionales (CEI 479-2), el cuerpo humano es menos sensible al paso de la corriente a 400 Hz, por lo que a pesar de la menor sensibilidad con la frecuencia de los diferenciales los aparatos estándar garantizan siempre la protección de las personas. El método de selección de los diferenciales a 400 Hz es pues el mismo que a 50 Hz.

Es importante destacar que la sensibilidad en mA del dispositivo variará en función de la frecuencia de la red.

Las siguientes curvas representan (para frecuencias a partir de 10 Hz), la relación K entre la sensibilidad a una frecuencia (f) determinada y la sensibilidad a 50 Hz:

Interruptor diferencial ID multi 9

clase	calibre (A)	n.° curva sensibilidad (mA) 10	30	300
ID				
AC	25	2	1	1
	25 - 40	-	1	1
	63 - 80 - 100	-	2	1
A	25 - 40 - 63	-	3	2
ID “si”				
A, “si”	todos	-	4	-
todos los tipos				
S	todos	-	-	2

Tabla J23-001: *valores del coeficiente K para ID.*

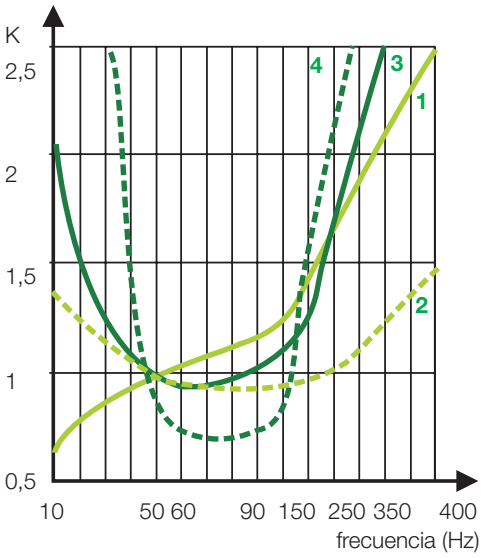


Fig. J23-002: *características del factor K frecuencia.*

DPNa Vigi, DPN N Vigi “si” multi 9

clase	calibre (A)	n.° curva sensibilidad (mA) 30	300
DPNa Vigi			
AC	todos	8	8
DPN N Vigi “si”			
A, “si”	todos	4	4

Tabla J23-003: *valores del coeficiente K para DPNa Vigi, DPN N Vigi “si” multi 9.*

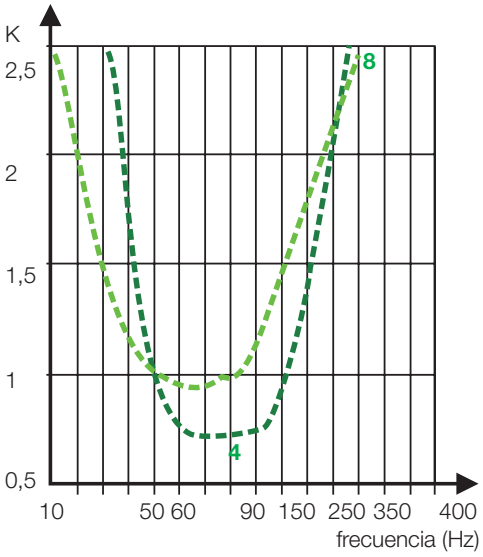


Fig. J23-004: *características del factor K frecuencia.*

Vigi C60 multi 9

clase	calibre (A)	n.° curva sensibilidad (mA) 10	30	300	(A) 1
Vigi C60 2, 3 y 4P					
AC	25	2	1	-	-
	40 - 63	-	1	-	-
A	25 - 63	3	3	2	-
Vigi C60 “si”					
A, “si”	todos	-	4	-	-
todos los tipos					
S	todos	-	-	2	2

Tabla J23-005: *valores del coeficiente K para Vigi C60 multi 9.*

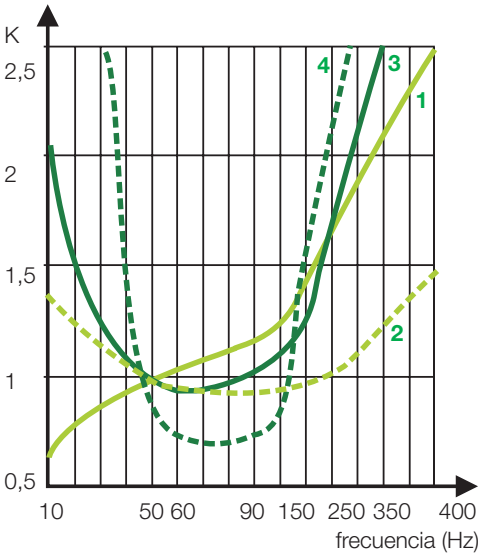


Fig. J23-006: *características del factor K frecuencia.*

Vigi NC100, Vigi NC125 multi 9

clase	calibre (A)	n.° curva sensibilidad (mA) 30	300	(A) 1
Vigi NC100				
AC	⩽63 y ⩽100	1	-	-
Vigi NC125				
A	⩽ todos	4	-	-
todos los tipos				
S	todos	-	2	2

Tabla J23-007: *valores del coeficiente K para Vigi NC100, Vigi NC125 multi 9.*

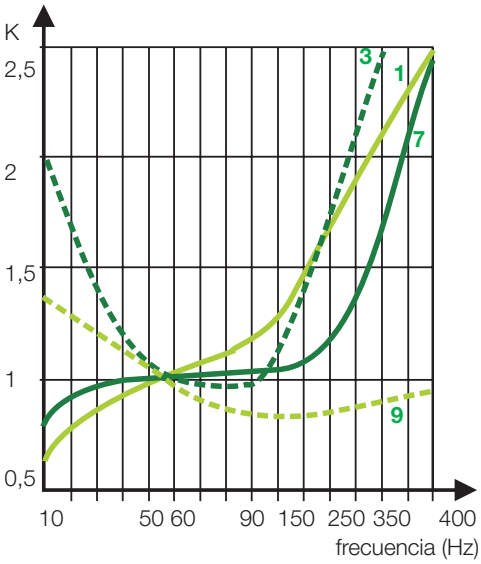


Fig. J23-008: *características del factor K frecuencia.*

Vigi NC100, Vigi NC125 multi 9 clase AC, selectivos S, clase A

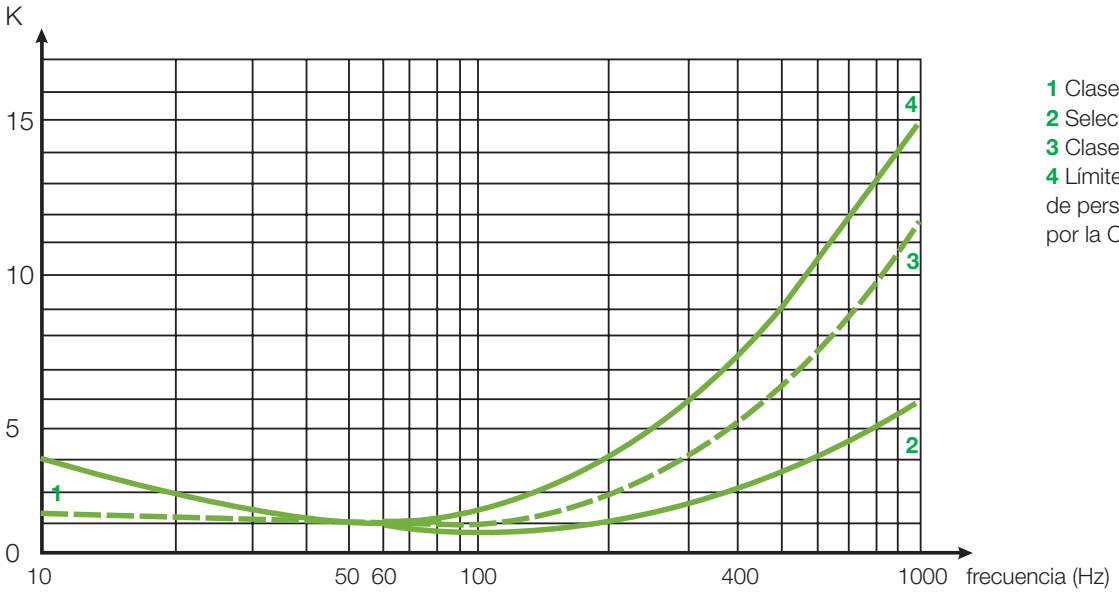


Fig. J23-009: *características del factor K frecuencia, clase AC, selectivos S, clase A.*

Vigirex tipos RHE y RHA

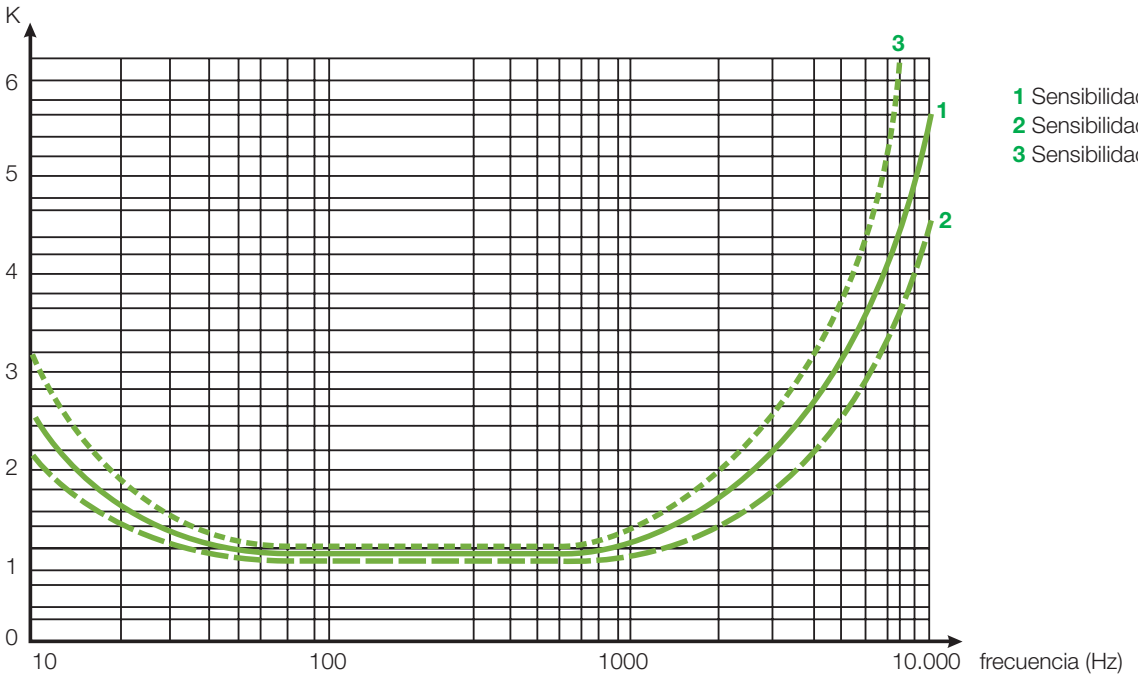


Fig. J23-010: *características del factor K frecuencia, Vigirex tipos RHE y RHA.*

Virigex tipo RHU

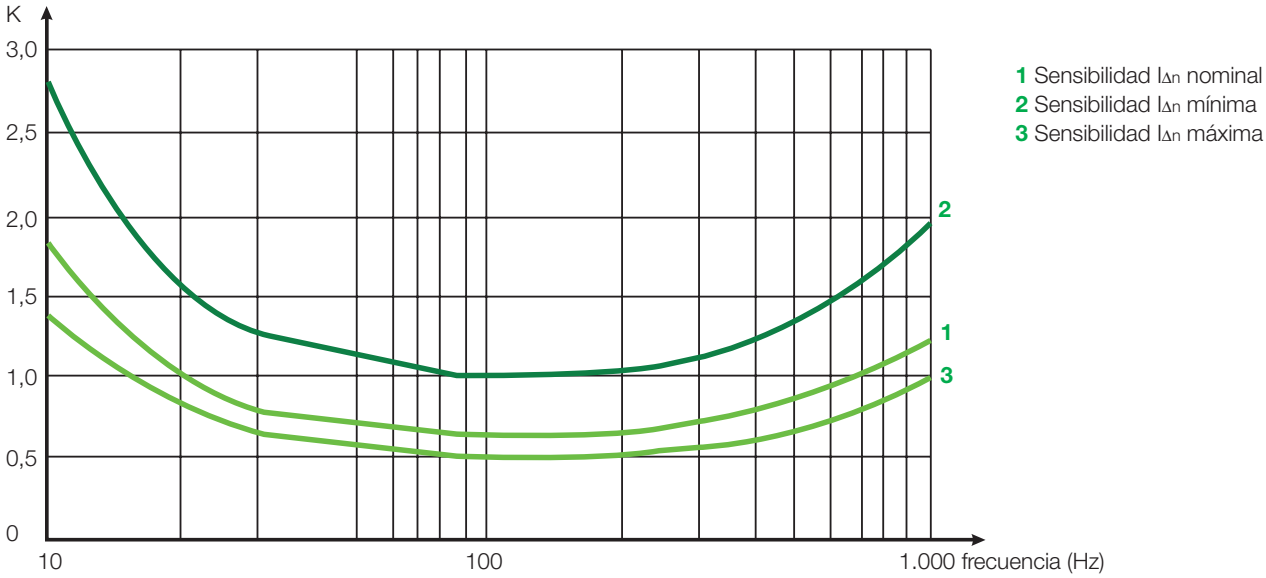


Fig. J23-011: *características del factor K frecuencia, Vigirex tipo RHU.*

Vigicompact NS, tipos ME, MH y MB

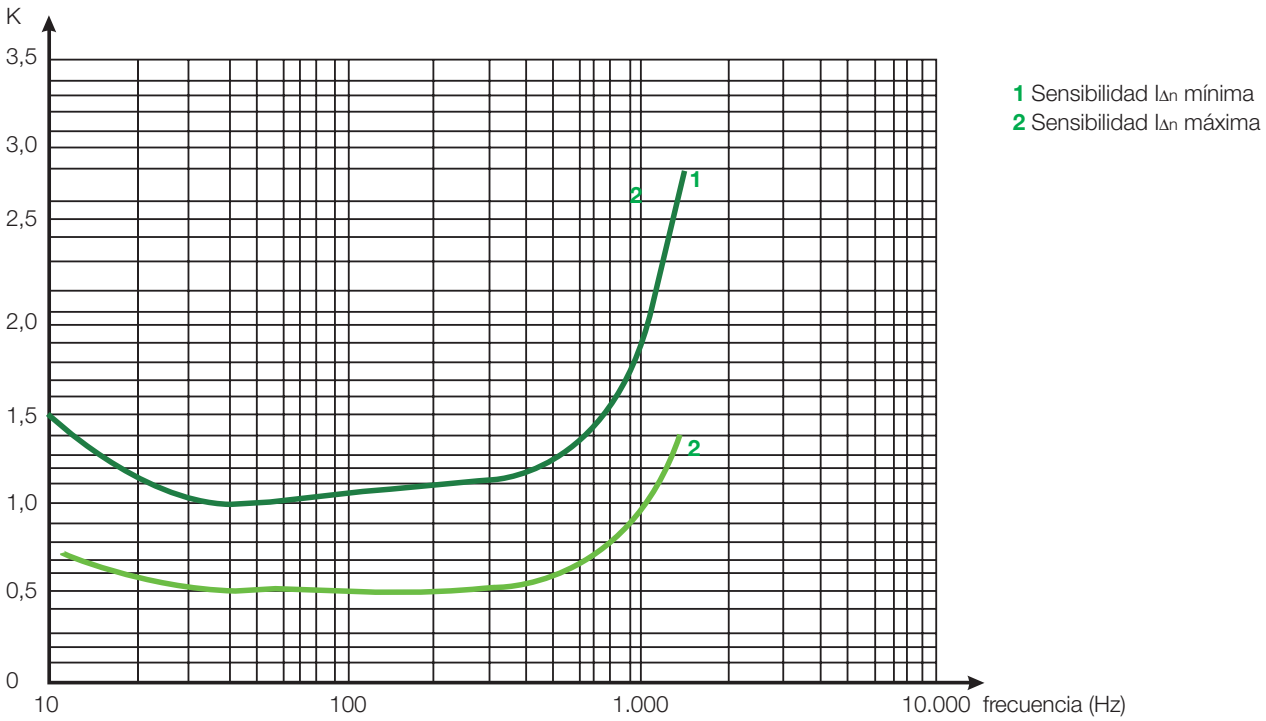


Fig. J23-012: *características del factor K frecuencia, Vigicompact NS, tipos ME, MH y MB.*

Los interruptores automáticos

Las corrientes de cortocircuito a los bornes de los generadores de media frecuencia (400 Hz) no superan 4 veces la intensidad nominal, por tanto en las construcciones actuales de los interruptores automáticos que se comercializan no se aprecian incompatibilidades por el poder de corte.

Interruptores automáticos serie multi 9

No tienen variación del umbral de desconexión térmica.

Desviaciones en las regulaciones de desconexión magnética para:

■ Los C60 coeficiente de corrección 1,48.

■ Los NC100/125, NG125, coeficiente de corrección 1,40.
■ Los DPN y DPN N, coeficiente de corrección 1,5.

Interruptores automáticos Compact y Masterpact

Las intensidades de regulación se obtienen a partir de los valores de 50 Hz, aplicando los coeficientes:
■ K1 para los relés térmicos. Las intensidades de regulación son menores que las correspondientes a 50 Hz, por tanto K1 < 1.
■ K2 para los relés magnéticos. Las intensidades de regulación son más elevadas que las de 50 Hz, por tanto K2 > 1. Es aconsejable utilizar los interruptores automáticos con regulaciones magnéticas bajas.

Los relés electrónicos

Su comportamiento a 400 Hz es bastante uniforme, equivalente a los de 50 Hz, pero tienen una dificultad térmica propia de la frecuencia que limita los valores máximos de la intensidad.
La columna K1 del cuadro da los valores máximos de regulación de tiempo largo, los cuales no deben sobrepasarse.
La columna K2 del cuadro da los coeficientes de corrección a los valores de regulación de 50 Hz para los valores a 400 Hz.

Relés magnetotérmicos					
Interruptor automático	Calibre	Térmica a 40 °C	K1	Magnético	K2
NS100N	TM16G	16	0,95	63	1,6
	TM25G	25	0,95	80	1,6
	TM40G	40	0,95	80	1,6
	TM63G	63	0,95	125	1,6
NS250N	TM16D	16	0,95	240	1,6
	TM25D	25	0,95	300	1,6
	TM40D	40	0,95	500	1,6
	TM63D	63	0,95	500	1,6
	TM80D	80	0,9	650	1,6
	TM100D	100	0,9	800	1,6
	TM125D	125	0,9	1.000	1,6
	TM160D	160	0,9	1.250	1,6
	TM200D	200	0,9	1.000(*)	1,6
	TM250D	250	0,9	1.250(*)	1,6
Relés electrónicos					
Compact					
NS100N	STR22SE	40...100	0,4 a 1	2 a 10 Ir	1
NS250N	STR22SE	160...250	0,4 a 0,9	2 a 10 Ir	1
NS400N	STR23SE	400	0,4 a 0,8	1,5 a 10 Ir	1
NS630N	STR23SE	630	0,4 a 0,8	1,5 a 10 Ir	1
NS400N	STR53SE	400	0,4 a 0,8	1,5 a 10 Ir	1
NS630N	STR53SE	630	0,4 a 0,8	1,5 a 10 Ir	1
C801N	STR25DE	800	0,4 a 0,75	1,5 a 10 Ir	0,97
	STR35SE/GE	800	0,4 a 0,75	1,5 a 10 Ir	0,97
C1001N	STR25DE	1.000	0,4 a 0,75	1,5 a 10 Ir	0,97
	STR35SE/GE	1.000	0,4 a 0,75	1,5 a 10 Ir	0,97
C1251N	STR25DE	1.250	0,4 a 0,75	1,5 a 10 Ir	0,97
	STR35SE/GE	1.250	0,4 a 0,75	1,5 a 10 Ir	0,97

Relés electrónicos (cont.)					
Interruptor automático	Calibre	Térmica a 40 °C	K1	Magnético	K2
Masterpact					
M08	STR28D	800	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
	STR38S	800	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
	STR58U	800	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
M10	STR28D	1.000	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
	STR38S	1.000	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
	STR58U	1.000	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
M12	STR28D	1.250	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
	STR38S	1.250	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
	STR58U	1.250	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
M16	STR28D	1.600	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
	STR38S	1.600	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1
	STR58U	1.600	0,4 a 0,78	1,5 a 10 Ir	1

Tabla J23-013: *decalaje de los interruptores automáticos para utilizarlos a 400 Hz.*

Poder de corte de los interruptores automáticos Compact y Masterpact			
Utilización a 440 V, 400 Hz			
Compact NS	Poder de corte	Compact C	Poder de corte
NS100N	12 kA	C801N	25 kA
NS250N	4,5 kA	C1001N	25 kA
NS400N	10 kA	C1251N	25 kA
NS630N	10 kA		
Masterpact: el poder de corte a 400 Hz = a la mitad del poder de corte a 50 Hz			

Tabla J23-014: *poderes de corte de los interruptores automáticos Compact y Masterpact.*

Bobinas de desconexión de mínima tensión y de emisión

Para los interruptores automáticos equipados con bobinas de mínima MN o de emisión MX, es necesario utilizar las bobinas para corriente continua a 125 V de alimentación, con un puente de rectificado y una resistencia R en función de la tensión de alimentación a 400 Hz.

Esquema de conexionado:

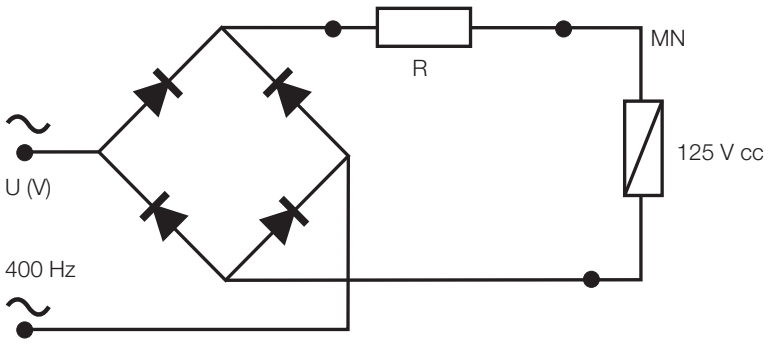


Fig. J23-015: *esquema de conexionado de las bobinas de mínima tensión y emisión a 400 Hz.*

Tensión de red (V) a 400 Hz	Rectificador	Resistencia
110/127 V	Thomson 110 BHz o General instrument W06 o Semikron SKB a 1,2/1,3	33 kΩ - 2 W
220/240 V	Thomson 110 BHz o General instrument W06 o Semikron SKB a 1,2/1,3	10 kΩ - 8 W
380/420 V	Semikron SKB a 1,2/1,3	22 kΩ - 15 W

Nota: sólo para los Compact NS se pueden utilizar otras marcas de rectificadores si las características son equivalentes.

Tabla J23-016: *tabla de valores de las resistencias en función de las tensiones.*

24. Aparamenta para la gestión del confort

Schneider Electric proporciona soluciones para:
- La distribución eléctrica.
- Los sistemas de gestión técnica.
- La integración de la seguridad.
- Ha introducido en su campo el confort y su control.

La integración como necesidad

La libertad de escoger es la libertad para crear nuevas soluciones. Los productos de Tour Andover Control de Schneider Electric están basados en tecnologías estándares no propietarias, tales como TCP/IP, LonWorks, BacNet y Ethernet. Esto permite dar soluciones compatibles, prácticamente, con todos los sistemas del mercado, permitiendo a los proveedores de sistemas cooperar sobre una misma red, lo que proporciona más opciones y previene de estar supeditados a cualquier otra tecnología "propietaria" de un único proveedor.

¿Quién se beneficia?

El propietario o usuario del edificio, quien puede ofrecer o utilizar un edificio más atractivo, mientras alcanza mayores reducciones en los costes de energía u operacionales.
A los usuarios del edificio, proporcionando un mayor confort y seguridad.
Al personal de mantenimiento del edificio que, mediante la información almacenada y el posterior estudio de tendencias, puede llevar a cabo un mantenimiento preventivo de acorde a las circunstancias.
El integrador de sistemas, que utiliza una tecnología abierta y estándar en el mercado que le permite mezclar equipos de distintas procedencias y hacerlos interoperables.
La empresa de telemantenimiento, que recibe vía SMS las alarmas y los eventos ante los que puede actuar remotamente a través de Ethernet/Internet.
Soluciones innovadoras que los sistemas abiertos de Tour Andover Control hacen posible.

Imagine...

- Un edificio de oficinas donde uno de sus empleados muestra una tarjeta de identificación al entrar a la oficina. Una vez que el sistema le reconoce, la climatización y la iluminación se encienden automáticamente en su despacho a la vez que su ordenador personal se activa.
- Un sensor de ventana que permite actuar sobre la marcha/paro de la climatización y la ventilación cuando detecta la ventana abierta en horario laboral, además de enviar una señal de alarma después de un cierto tiempo de abertura indicando que existe un riesgo de intrusión.
- Que el personal de mantenimiento puede visualizar remotamente toda la actividad de los sistemas del edificio y es capaz de realizar los ajustes necesarios de los parámetros de la instalación según convenga, desde cualquier PC.
- Que el responsable de mantenimiento recibe las alarmas de filtro sucio, fuga diferencial, disparo de cortocircuito, válvula obturada, lámparas fundidas..., lo que permite una correcta previsión del mantenimiento de las instalaciones, evitar sorpresas y actuar con la suficiente información ante eventos inesperados.
- Utilizar una combinación de sistemas biométricos, lectores de tarjetas y teclados de acceso para entrar en áreas de alta seguridad.
- Poder supervisar y controlar el edificio desde un navegador web, accediendo remotamente vía Internet, sin tener que instalar ningún software en su ordenador.
- Que cuando un huésped de hotel es dado de alta, el sistema activa automáticamente el control de climatización y las luces de la habitación, de forma que

cuando el huésped entra en la habitación se encuentra con todas las óptimas condiciones de confort. En el momento en que el huésped de da de baja, todos estos sistemas se desactivan, con lo que el propietario del hotel consigue un ahorro considerable de energía.

Sistemas abiertos

Introducción

Todos los propietarios de instalaciones desean proteger sus inversiones en edificios y propiedades, ya se trate de campus universitarios, hospitales, grandes complejos de oficinas o pequeñas guarderías infantiles y residencias. La mejor manera de lograrlo es instalar un moderno sistema de control abierto. No obstante, al instalar un sistema de control abierto basado en estándares del sector, debe procurar utilizar sistemas interactivos (no cerrados a una patente a sistema único) para poder integrar todos los productos y sistemas que requieren de cualquier proveedor que cumpla con los estándares.

¿Qué es un sistema abierto?

Tal y como sugiere el nombre, un sistema abierto o una red de subsistemas, basados en una arquitectura abierta, plataformas estándar, protocolos y procedimientos disponibles sin restricciones. En otras palabras, contamos con la posibilidad de elegir entre una amplia variedad de distintos productos de componentes (incluidos otros sistemas), fabricados por una extensa gama de proveedores y que han integrado todos los componentes a un coste razonable y económico en función de la propia eficiencia de funcionamiento.
Las tendencias del mercado están conduciendo a sistemas abiertos, por lo que a los usuarios se nos presentan ciertas tendencias:

- Dispositivos individuales ⇨ Sistemas completos.
- Sistemas restringidos (patentes) ⇨ Sistemas abiertos.
- Sistemas independientes ⇨ Soluciones integradas.
- Interface local ⇨ Conectividad-Internet.

Componentes de un sistema de control

Los dispositivos que integran habitualmente un sistema de control son los siguientes:

- Sensores.
- Dispositivos controlados tales como válvulas, compuertas, actuadores.
- Estaciones de trabajo, puestos centrales.
- Redes.
- Controladores.

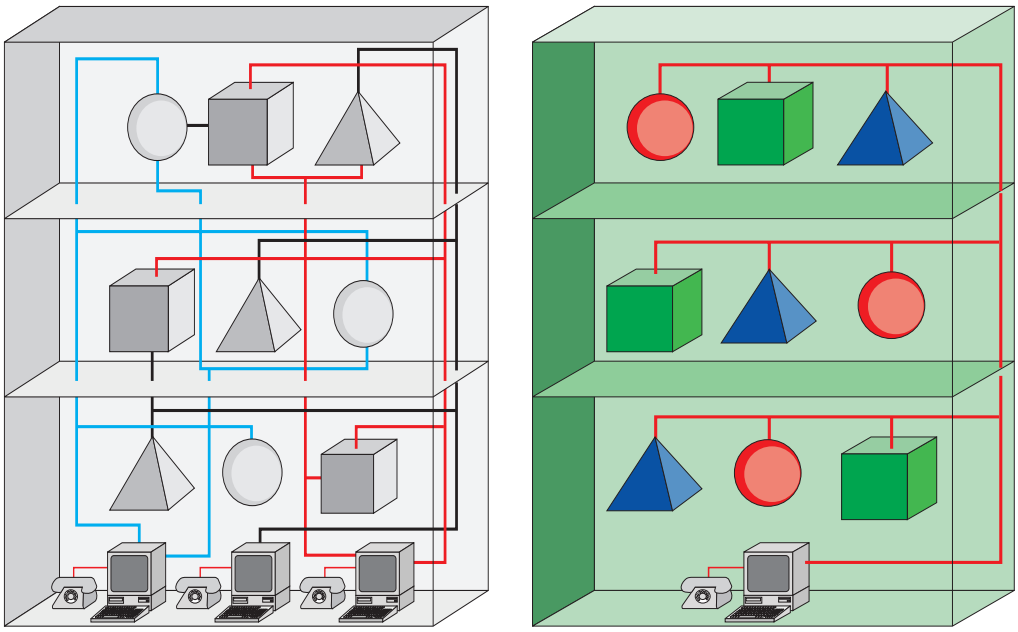
Tipos de sistemas de control

Existen distintos tipos de sistemas de control:

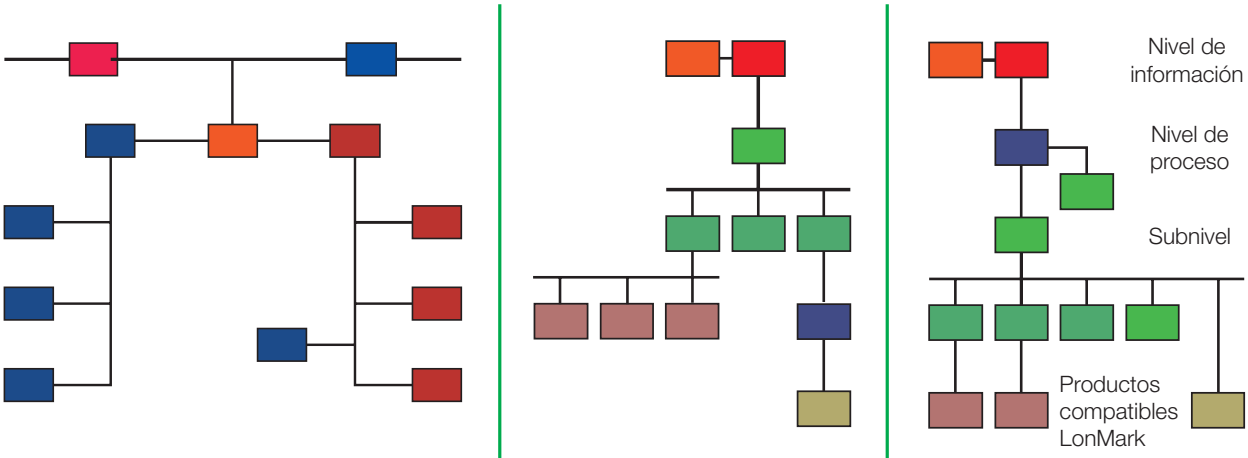
- Sistemas restringidos (patentes).
- Abiertos.
- Combinados (integración de sistemas).

Sistema restringido (patentes) VS sistema abierto:

- Subsistemas aislados: resultante de la integración de sistemas limitados.
- Los costes de las operaciones y el mantenimiento son mayores.
- Múltiples interfaces de usuario.
- Sistemas abiertos: permiten compartir la información plenamente.
- El ahorro se alcanza mediante los medios de comunicación compartidos.
- Componentes redundantes quedan eliminados.



Arquitectura jerárquica tradicional



Escalonada (multinivel)

Utiliza puertas de acceso “gateways” (traductores de protocolos)

No abierto (protocolos propios restringidos por patentes)

Sistemas restringidos (patentes)

Ventajas:

- Comunicación robusta y fiable dentro del sistema.
- Software de usuario es fácil de utilizar.

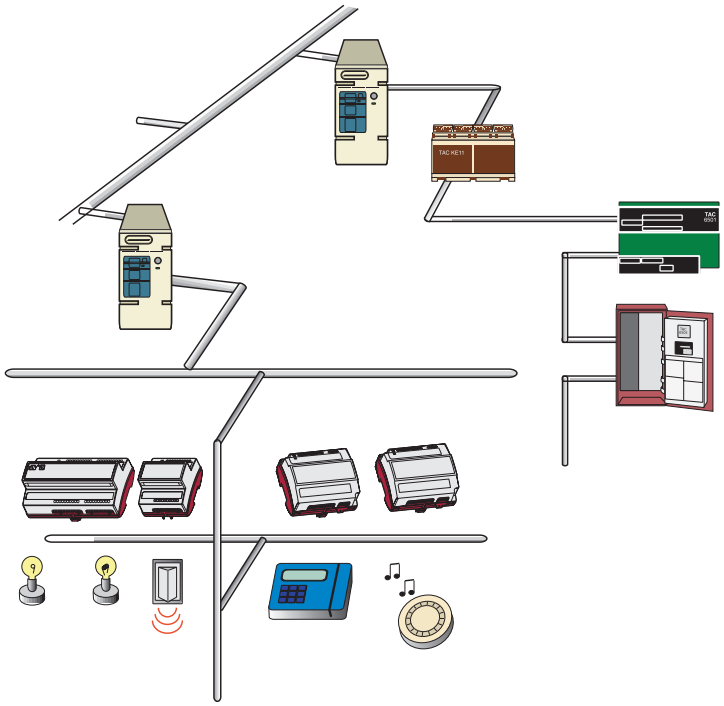
Inconvenientes:

- No interoperabilidad.
- Dependencia del fabricante.
- Integración de sistemas limitada.
- Integración solamente es posible con puertas de acceso “gateways”.
- Costes de mantenimiento mayores.
- Crea sistemas cerrados.
- Necesidad de drivers específicos.
- Arquitectura escalonada.
- Incompatibilidad.

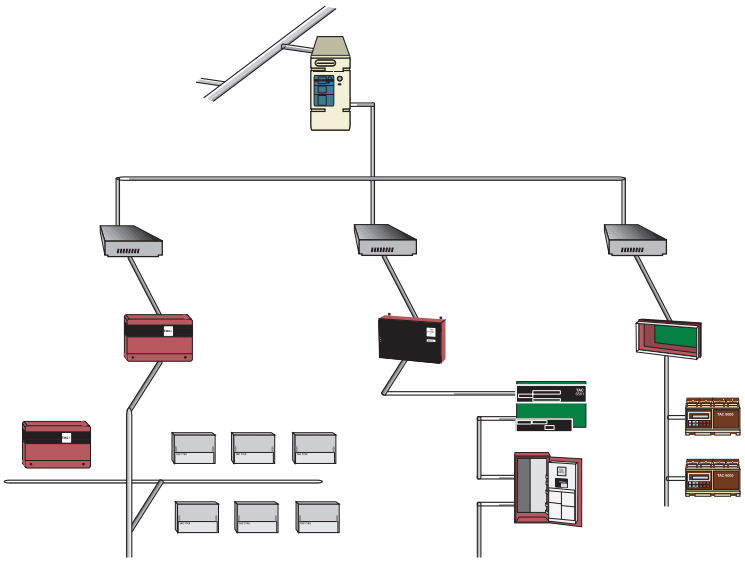
- Dependencia de puertas de acceso “gateways”.
- Puntos de fallo adicionales.
- Dificultades de interpretación de protocolos restringidos (patentes).
- Inhabilidad para manejar toda la información disponible.
- Dificultades de ingeniería.
- Costes de las puertas de acceso.

Arquitectura de integración de sistemas:

- Utiliza puertas de acceso “gateways” (traductores de protocolo).



- Distintos sistemas, distintos protocolos.



Integración de sistemas

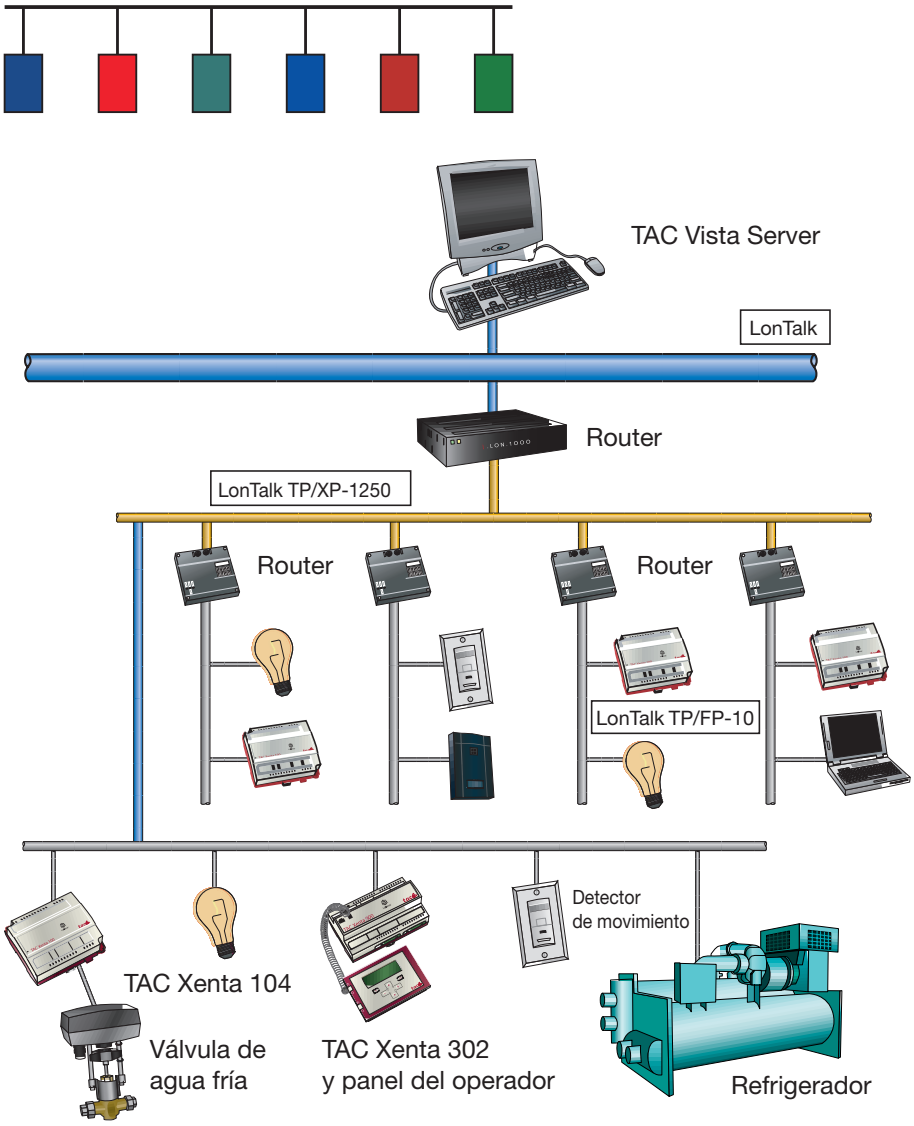
Ventajas:

- Horarios centralizados.
- Permite a sistemas restringidos (patentes) operar conjuntamente.
- Facilita la gestión de alarmas e informes y la hace más eficiente.
- Permite la implementación de estrategias de control.

Inconvenientes:

- La puerta de acceso es un punto de fallo.
- Los cambios del sistema fuerzan a actualizaciones.
- Inversión inicial requerida para la puerta de acceso “gateway”.

Arquitectura plana LonWorks



- Sistema plano.
- Sin puertas de acceso “gateways”.
- Sistemas abiertos e interoperables.
- Sistemas multioperador.
- Instalación simple, integración y mantenimiento.

LonWorks

Ventajas:

- Alto rendimiento, costes bajos para cada aplicación.
- Herramientas de desarrollo.
- Diferentes componentes de diferentes fabricantes.
- Interoperabilidad.
- Arquitectura plana, sin puertas de acceso.
- Libertad de comunicación.
- Flexibilidad.
- Posibilidad de integración de sistemas restringidos (patentes) mediante OPC, LDE.

Inconvenientes:
■ La Corporación Echelon es la propietaria de la tecnología.

Introducción a la tecnología LonWorks

Conceptos básicos

¿Qué es una red de control?

Una red de control está formada por un grupo de dispositivos llamados nodos (cada uno con uno o más sensores o actuadores), que comunican (a través de uno o varios medios, usando una norma o protocolo de comunicación) para construir una aplicación de motorización, una aplicación de control o una aplicación de motorización y control.
Las redes de control son más comunes de lo que habitualmente creemos: por sistema de aviso del cinturón de seguridad, el sistema antibloqueo ABS o el sistema de gestión de encendido. Una red de control puede tener 3, 300 o 30.000 nodos y poseer una complejidad variable desde un sistema inteligente de alumbrado hasta un sistema de instrumentación aeronáutica (ambos son ejemplos de redes LonWorks existentes). Es posible controlar una alarma a partir de un simple sensor de presencia, o gestionar el sistema de tráfico de una ciudad, controlando semáforos, flujo de tráfico, acciones de vehículos de emergencia, distribución de energía, etc.
Para mucha gente las redes de control son más fáciles de entender poniendo como ejemplo casas inteligentes o casas domóticas. No obstante, los sistemas donde más extendidas están las redes de control son edificios y fábricas donde se gestionen los ascensores o cadenas de fabricación de vehículos. Las redes LonWorks se usan para todas esas cosas y más. La comunicación entre los nodos puede ser punto a punto (control distribuido) o maestro-esclavo (control centralizado); en uno u otro caso, la inteligencia (capacidad de proceso y cálculo) de los nodos permite la distribución del proceso (los sensores pueden funcionar de manera inteligente, por ejemplo, realizando análisis local de los datos y su conversión, e informar sólo de cambios significativos en su entorno). Si las funciones de control son distribuidas, la ejecución y el rendimiento del sistema se mejoran drásticamente.

¿Qué es la plataforma LonWorks?

LonWorks es una plataforma de control creada por la compañía norteamericana Echelon. Las redes LonWorks describen de una manera efectiva una solución completa a los problemas de sistemas de control. Al igual que la industria informática, la industria del control fue creada, y en muchos casos todavía lo es, basada en soluciones centralizadas de control punto-a-punto. Esto significa que existe un “maestro” o controlador principal similar a un ordenador, físicamente cableado a cada punto de control particular, como actuadores o sensores, denominados “esclavos”. El resultado final es funcional, pero es caro y difícil para mantener, ampliar y gestionar. Igualmente, es menos fiable frente a fallos, ya que la caída del controlador principal provoca la caída de todos el sistema.
El comienzo de las redes LonWorks se basó en conceptos muy simples:
1.º) Los sistemas de control son fundamentalmente idénticos, independientemente de la aplicación final.
2.º) Un sistema de control distribuido es significativamente más potente, flexible, y ampliable que un sistema de control centralizado.
3.º) Los usuarios ahorran más a largo plazo instalando redes distribuidas que instalando redes centralizadas.
La tecnología LonWorks proporciona una solución a los múltiples problemas de diseño, construcción, instalación y mantenimiento de redes de control; redes que pueden variar en tamaño desde 2 hasta 32.000 dispositivos y se pueden

usar en cualquier aplicación desde supermercados hasta plantas pretolíferas, desde aviones hasta ferrocarriles, desde medición por láser hasta máquinas de mecanizado, desde rascacielos hasta viviendas particulares. Actualmente, en casi todas las industrias hay una tendencia a evitar los sistemas restringidos (patentes) o los esquemas de control basados en sistemas centralizados. Los fabricantes están utilizando sistemas abiertos, chips estándar, sistemas operativos estándar y componentes para construir productos que mejoren la flexibilidad, el costo del sistema y su instalación. La tecnología LonWorks está acelerando la tendencia a evitar los sistemas restringidos (patentes) o los sistemas centralizados, proporcionando interoperabilidad, una tecnología robusta, desarrollos más rápidos y ahorro económico.
En definitiva, en términos de interoperabilidad y compatibilidad, LonWorks es a las redes de control lo que Windows es a los sistemas informáticos. ¿Quién compraría hoy en día una aplicación para facturación, elaboración de nóminas u otras aplicaciones para un sistema que no fuera compatible con Windows? Otro ejemplo que clarifica la misión de los sistemas estándar lo podemos encontrar en la telefonía móvil. ¿Compraría usted un teléfono móvil que solo pudiera hablar con teléfonos móviles del mismo fabricante?

¿Para qué se utilizan las redes LonWorks?
En teoría, para todas las aplicaciones de control y en todas las industrias. Las aplicaciones para las que se emplean hoy en día las redes LonWorks incluyen: control de producción, seguimiento de artículos, etiquetado automático de precios en supermercados, entornos de trabajo automatizados, integración de instrumentos aeronáuticos, diagnósticos de circuitos electrónicos, control de electrodomésticos, cerraduras electrónicas, control de ascensores, gestión de energía, control medioambiental, protección contra incendios, control de aire acondicionado y calefacción, control de riego, control de alumbrado, cuidado de pacientes, automatización de restaurantes, automatización de viviendas y muchos más...

¿Quién proporciona la tecnología base?
Los principales proveedores de redes LonWorks son:
■ Echelon Corporation. La empresa creadora del estándar. Proporciona herramientas de desarrollo, transceptores, herramientas de gestión de red, soporte y formación.
■ Cypress Semiconductor (desde comienzo del año 2000) y Toshiba. Neuron Chips (cubriendo el suministro a nivel mundial de diversas versiones del Neuron Chip).
Adicionalmente, hay más de 4.000 desarrolladores LonWorks en el mundo que ofrecen cualquier tipo de dispositivo, desde transceptores y herramientas de gestión de red hasta herramientas de desarrollo y aplicaciones de usuario.

¿Quién utiliza la tegnología LonWorks?
Más de 4.000 empresas utilizan las redes de LonWorks hoy, y el número está creciendo rápidamente. Todas las áreas del campo de control están plenamente cubiertas por productos compatibles con LonWorks incluyendo sistemas de detección de incendios, sistemas de climatización, sistemas de seguridad, sistemas de gestión de energía, sistemas de alumbrado, etc.
Entre las compañías que han adoptado este estándar se encuentan ABB, Acromag, Action Instruments, Advance Transformer, AEG, Ahlstrom Elai, Allen-Bradley, American Sports Timing, AMP, AT&T, Bally Systems, Barrington Systems, Bell Northem Research, BTE, British Petroleum, Britihs Telecom, Brooks Instrument, Card Monroe, Carrier Corp., Controlli S.P.A., Danfoss Automatic Controls, Detroit Edison, EG&G Idaho, Eil Instruments, Fabrisys (Alcatel Cable), Ferag AG, Goldstar Industrial Systems, Helvar, Hewlett-Packard, Honeywell,

Hubbell, ITT Barton, Jet Propulsion Laboratory, Jonson Controls, Keene Widelite, Kollmorgen, Legrand, Lakewood Instruments, Landis & Gyr Powers, Leviton Manufacturing, **Lexel**, Lithonia Lighting, Litton Poly-Scientific, McQuay Internacional, Metra Corporación, MK Electric, Molex, Montgomery Elevator, NASA, Nippon Steel, Olivetti, Orr Safety, Pensar Corporation, Philips Lighting, Potter Electric Signal, Raychem, **Schneider Electric**, Shlumberer Industries, Sea Hornet Marie, Sentrol, Sibe Environmental Controls, Solus Technology, **Square D**, Staefa Control, **TAC**, Toshiba Lighting, Tans-Lite, Trend Control Systems, Triu-Measur, Unisiys, Weindmuller, Woodward Governor, y muchas más...

¿Cuál es el alcance del estándar?

Los estándares son muy importantes y a menudo necesarios. Sin embargo, la verdadera fuerza de una tecnología está en su aceptación y uso como un estándar de facto y no en su pedigrí. La plataforma LonWorks forma parte de varios estándares industriales y constituye un estándar de facto en muchos segmentos del mercado del control. Fabricantes, usuarios finales, integradores y distribuidores están presenciando una creciente demanda de soluciones de control que incluyan las capacidades que las redes de control LonWorks poseen. Como resultado, se han instalado millones de dispositivos en miles de instalaciones basadas en LonWorks.

Las redes LonWorks han sido incluidas en varios estándares y propuestas de estándar, incluyendo:

■ El protocolo ha sido incluido en la norma EIA 709-1, la especificación del Protocolo de Redes de Control está disponible en *http://global.ihs.com/.*

■ El protocolo ha sido adoptado como parte de la norma de control BACnet de la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado. La referencia para este estándar es conocida como ANSI/ASHRAE 135.

■ LonWorks es además el protocolo estándar para la Federación Internacional de Estaciones de Servicio (todas las estaciones de servicio europeas).

■ La Asociación Americana de Ferrocarriles ha elegido LonWorks como estándar para los sistemas de frenado neumático.

■ SEMI (Semiconductor Equipment Material Internacional - Internacional de Materiales para Equipos con Semiconductores) especifica al sistema LonWorks como bus de sensores para interconectar sensores simples y complejos, actuadores y equipos de instrumentación en su norma E 56-6.

¿Qué es un Neuron y por qué se utiliza?

Todos los dispositivos presentes en una red LonWorks precisan de un chip Neuron. El Neuron está constituido internamente como tres microprocesadores en uno. Dos de los microprocesadores están optimizados para ejecutar el protocolo de comunicaciones, mientras que el tercero está dedicado a ejecutar el programa de control del nodo. Hay por tanto dos procesadores de comunicación y un procesador para la aplicación.

Disponer de dos procesadores dedicados a tareas de comunicación en red y uno dedicado a la aplicación asegura que la complejidad del programa no afecta negativamente a la respuesta de la red y viceversa. Adicionalmente, el hecho de encapsular ambas funciones en un solo chip ahorra tiempos de diseño y producción.

Ventajas técnicas

■ El uso del chip Neuron garantiza un entorno de ejecución hardware para el protocolo. Para asegurar suficiente potencia de proceso, el protocolo se implementa como una mezcla de hardware y firmware.

■ Diseñado para un amplio rango de aplicaciones, y fabricados en masa por dos de los mayores fabricantes de semiconductores del mundo, el chip Neuron ofrece una implementación del protocolo LonTalk más económica que cualquier otra

solución con sistemas restringidos (patentes). El resultado neto se traduce en que el chip Neuron es el mejor y más económico procesador LonWorks para cualquier aplicación que precise potencia de proceso de 8 bits.

El protocolo LonWorks

¿Qué alcance tiene el protocolo de comunicaciones?

Hoy en día, los protocolos de comunicaciones se diseñan en concordancia con la norma ISO (Modelo de Referencia Abierto para la Interconexión de Sistemas) que engloba un conjunto completo de protocolos, y clasifica a éstos según siete categorías funcionales (conocidas como "capas"). De ahí se establece el conocido como "Modelo OSI de 7 capas".
El protocolo LonTalk implementa las siete capas del modelo OSI, y lo hace usando una mezcla de hardware y firmware sobre un chip de silicio, evitando cualquier posibilidad de modificación casual (o intencionada). Se incluyen características como gestión de acceso al medio, reconocimiento y gestión punto a punto, y servicios más avanzados tales como autentificación de remitente, detección de mensajes duplicados, colisión, reintentos automáticos, soporte de cliente-servidor, transmisión de tramas no estándar, normalización e identificación de tipo de dato, difusión unicast/multicast, soporte de medios mixtos y detección de errores.

¿Es fiable? ¿Qué características de fiabilidad posee?

El protocolo LonTalk proporciona principalmente dos técnicas para asegurar el correcto envío y recepción de las transmisiones. La fiabilidad de las transmisiones se asegura mediante una confirmación entre emisor y receptor (la mayoría de los protocolos pueden asegurar que un paquete fue transmitido con éxito, por el hecho de que todas las transmisiones disponen de un control de errores basado en códigos polinómicos de 16 bits).

¿Es seguro? ¿Se puede garantizar la seguridad?

Todas operaciones en la red de control se realizan usando un sistema de "autentificación de remitente" como una capa de nivel 4 (Nivel de Servicio del modelo OSI). Esta capa proporciona una garantía de autenticidad del remitente, que no puede ser violada por piratas informáticos ("hackers").
Cada transmisión de paquete proporciona autentificación del remitente. Dado que la implementación de esta característica se encuentra a nivel de chip, por una parte no puede ser modificada y por otra está garantizada en todos los productos, independientemente del fabricante del mismo.

Interoperabilidad

¿Qué es la interoperabilidad y cuáles son sus beneficios?

Echelon define la interoperabilidad como la capacidad de integrar productos de distintos fabricantes en sistemas flexibles y funcionales sin necesidad de desarrollar hardware, software o herramientas a medida. Por integrar no se entiende el hecho de poder "ver" a otro dispositivo, sino la capacidad de hacer cosas como utilizar un único sensor de ocupación para el sistema de climatización, el de alumbrado y el de seguridad de un edificio. Otro ejemplo posible sería el de tomar determinada actuación en nuestra línea de montaje en base a la información del sistema contra incendios de nuestros edificios.

Cuatro beneficios de la interoperabilidad

■ Los productos interoperables permiten a los diseñadores de cada proyecto utilizar el mejor dispositivo para cada sistema o subsistema sin verse forzados a utilizar una línea entera de productos de un mismo fabricante.

■ Los productos interoperables incrementan la oferta del mercado permitiendo a diferentes fabricantes competir en un segmento que de otra manera les estaría completamente prohibido. Así, los diferentes fabricantes se esfuerzan por disponer de la mejor solución y esto se traduce en una mayor calidad y libertad de elección para el usuario final.
■ La interoperabilidad reduce los costos de los proyectos al no depender de manera exclusiva de un solo fabricante.
■ Los sistemas interoperables permiten a los responsables de mantenimiento de los edificios y plantas industriales la monitorización de las instalaciones utilizando herramientas estándar, sin importar qué empresa ha fabricado cada subsistema.
El sistema necesita, a parte de la aparamenta para la gestión del acondicionamiento, capítulo J8.2.1, los elementos de campo para el control del acondicionamiento del capítulo J8.2.2 y los dispositivos para el control del alumbrado, del capítulo J7, los controladores de comunicación y el software que exponemos a continuación.

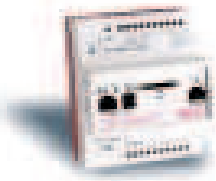
Controladores de comunicación



Webserver TAC Xenta 511



Adaptador de serie LonTalk TAC Xenta 901



Dispositivo de comunicación Ethernet TAC Xenta 911



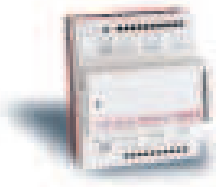
TAC Xenta 913

Adaptador LonWorks para PC

Adaptador LonWorks PCMCIA

Adaptador de serie LonWorks

Amplificador TAC Xenta LonWorks FTT-10, 24 V



Terminación



TAC Xenta Operator Panel

Controladores de comunicación TAC Xenta 511. Webserver



Descripción

El TAC Xenta 511 es un sistema de presentación basado en Internet para redes LonWorks. Mediante el uso de un navegador web estándar, el operador puede fácilmente visualizar y controlar los dispositivos en la red LonWorks a través de Internet o una red local, Intranet. Un TAC Xenta 511 puede presentar una pequeña red LonWorks o constituir uno de varios dispositivos locales de presentación en una red mayor.
El TAC Xenta 511 también puede ser utilizado como un LTA, adaptador LonTalk, entre TAC Vista y la red LonWorks. Soporta SNVT (Tipos de Variable de Red Estándar) conforme a LonMark y las variables de red TAC. Los cambios son visibles inmediatamente para todos los usuarios. TAC XBuilder es utilizado para crear páginas web, instalación y operación inicial del TAC Xenta 511.

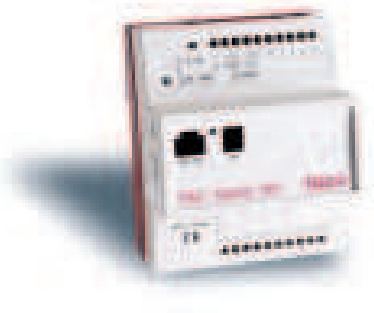
Características funcionales

- Niveles de acceso múltiples.
- Funciones de seguridad para barreras de fuego TCP/IP.
- Rutinas de alarma para enviar e-mail que pueden ser convertidos en mensajes SMS enviados al teléfono móvil e informes.
- Gráficos dinámicos en color (actualización automática).
- Muestra de valores en diagramas.
- Habilidad para cambiar valores/condiciones (ej. puntos de consigna).
- Menús ya hechos, funciones de ayuda y conexiones a páginas web.
- Almacenado de documentación específica para el cliente y páginas web.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA ± 20 %, 50/60 Hz
Consumo de energía:	Máx. 5 W
Reloj en tiempo real	
Recuperación de datos en caso de fallo de alimentación:	72 h
Dimensiones incluyendo la base:	90×110×77,4 mm
■ Comunicación	
Módem:	9,6 a 57,6 kbps, RS232A, RJ45, 8 p
PC configuración:	RS232B, RJ10, 4 p
LonWorks:	FTT-10, terminal de conexiones
Red Ethernet:	TCP/IP, 10Base-T, RJ45
■ Memoria	
Memoria interna:	8 Mb
Memoria externa:	Ampliable con MMC (4 a 128 Mb, tarjeta MMC)

Denominación	Referencia
TAC Xenta 511	0-073-0811-0
TAC Xenta 400 parte terminal	0-073-0902-0

Controladores de comunicación Tac Xenta 901. Adaptador de serie LonTalk



Descripción

El TAC Xenta 901 es un adaptador serie LonTalk diseñado para que TAC Vista acceda a una red LonWorks a través de la línea telefónica. Cuando la línea de módem entre TAC Xenta 901 y TAC Vista ha sido establecida, la comunicación tiene lugar de la misma manera como si TAC Vista hubiera sido conectado directamente a la red LonWorks.

La llamada puede ser iniciada por TAC Vista o por la unidad TAC Xenta 901. El TAC Xenta 901 tiene funciones para reducir el coste de la conexión como el retraso de la llamada para recopilar más eventos, por ejemplo alarmas, para que varios eventos puedan ser reportados en la misma llamada. También es posible especificar la llamada para que ocurra a una cierta hora del día cuando el coste de la llamada telefónica es más bajo.

Soporta SNVT (Tipos de Variable de Red Estándar) conforme a LonMark y las variables de red TAC.

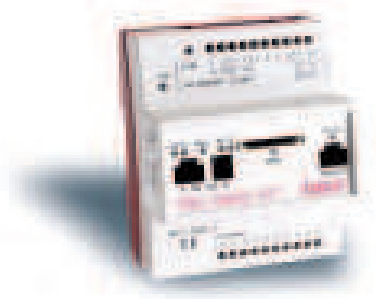
Características funcionales

- Trabaja como un adaptador LonTalk de llamada.
- El bloqueo de la línea para un número prefijado que produce fallos de llamada.
- Funciones para reducir los costes de la llamada.
- Reloj en tiempo real.
- Horario de ahorro de energía para Europa, EE.UU./Canadá.
- Configurado mediante el panel de operador TAC Xenta OP.
- Todos los datos de configuración como los números de teléfono están almacenados en una memoria no volátil.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA ± 20 %, 50/60 Hz o 19-40 V CC
Consumo de energía:	Máx. 5 W
Reloj en tiempo real:	Precisión a 25 ºC ± 12 minutos cada año
Recuperación de datos en caso de fallo de alimentación:	72 h
Dimensiones incluyendo la base:	90 × 110 × 77,4 mm
■ Comunicación	
Módem:	9600 kbps, RS232A, RJ45, 8 p
Red:	LonWorks, FTT-10, terminal de conexión
TAC Xenta OP:	LonWorks, FTT-10, conector modular

Denominación	Referencia
TAC Xenta 901	0-073-0915-0
TAC Xenta 400 parte terminal	0-073-0902-0
TAC Xenta OP	0-073-0907-1

Controladores de comunicación TAC Xenta 911. Dispositivo de comunicación Ethernet



Descripción

El dispositivo de comunicación TAC Xenta 911 puede ser configurado de una de las siguientes formas:

■ Como un adaptador LonTalk entre TAC Vista y una red LonWorks.

■ Como un módem IP, trabajando para reemplazar directamente a un módem telefónico, con funcionalidad de llamada a través de la red informática.

En última instancia, el TAC 911 está pensado para utilizarlo con muchas unidades TAC que soportan llamadas telefónicas. Vea la hoja de datos técnicos del TAC Xenta 911. La dirección IP de la unidad a la que se llama reemplazará el número de teléfono.

Esto facilita el ahorro de dinero mediante la eliminación de los costes de la línea telefónica. El tiempo de llamada inmediato, normalmente menos de dos segundos, proporciona una sensación de estar conectado directamente a la red.

El TAC Xenta 911 es rápido de instalar y fácil de mantener utilizando un navegador web en la red TCP/IP. Sus valores prefijados están preparados para la conexión TAC Xenta y están preconfigurados para muchos productos TAC.

El TAC Xenta 911 contiene páginas HTML proporcionando ayuda comprensible en línea.

Soporta SNVT (Tipos de Variable de Red Estándar) conforme a LonMark y las variables de red TAC.

Características funcionales

■ Trabaja como un adaptador LonTalk a través de IP entre TAC Vista y una red LonWorks.

■ Soporta los controladores TAC Xenta y muchos productos TAC.

■ Configurable a través de la red IP con un navegador web estándar.

■ Preconfigurado para muchos productos TAC.

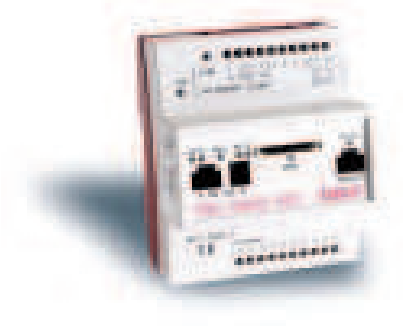
■ Reloj en tiempo real.

■ Todos los datos de configuración como los números de teléfono están almacenados en una memoria no volátil.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA ± 20%, 50/60 Hz o 19-40 V CC
Consumo de energía:	Máx. 5 W
Reloj en tiempo real:	Precisión a 25 ºC ± 12 minutos cada año
Recuperación de datos en caso de fallo de alimentación:	72 h
Dimensiones incluyendo la base:	90 × 110 × 77,4 mm
■ Comunicación	
Módem:	2.400 kbps-57,6 kbps, RS232A, RJ45, 8 p (puerto A)
Configuración del PC:	RS232A, RJ45, 4 p (puerto B)
Red:	LonWorks, FTT-10, terminal de conexión
Red Ethernet:	TCP/IP, 10Base-T, RJ45

Denominación	Referencia
TAC Xenta 911	0-073-0831-0
TAC Xenta 400 parte terminal	0-073-0902-0

Controladores de comunicación TAC Xenta 913. Pasarela LonWorks



Descripción

El TAC Xenta 913 es una forma asequible de integrar una gran variedad de productos en una red TAC. El TAC Xenta 913 es compatible con los protocolos abiertos más utilizados, como Modbus, BACnet y LonWorks. También es compatible con determinados protocolos específicos.
El TAC Xenta 913 lee los valores de una red determinada y los transfiere a una red LonWorks. La configuración se realiza mediante la herramienta de programación TAC XBuilder.

Características funcionales

- Funciona como un adaptador LonTalk sobre IP entre TAC Vista y una red diferente.
- Admite controladores TAC Xenta y la mayoría de los productos TAC antiguos.
- Se puede configurar sobre una red IP con el navegador web estándar.
- Se ha configurado previamente para la mayoría de los productos TAC.
- Reloj en tiempo real.
- Todos los datos de configuración, como los números de teléfono, se almacenan en una memoria estable.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA ± 20%, 50/60 Hz o 19-40 V CC
Consumo de energía:	Máx. 5 W
Reloj en tiempo real	
Precisión a +25 °C:	± 12 minutos por año
Protección de fallo de alimentación:	72 h
■ Comunicación	
A:	RS232 2400-57600 kbps, RJ45, 8 p
A:	RS485 2400-57600 kbps, bloque terminal asíncrono
B:	RS232 RJ10, 4 p
C:	RS485 bloque terminal síncrono (SDLC)
LonWorks	TP/FT-10, bloque terminal
Ethernet	TCP/IP, 10Base-T, RJ45

Denominación	Referencia
TAC Xenta 913	0-073-0835-0
Terminal TAC Xenta 400	0-073-0902-0
Tac Xenta: Kit serie programable	0-073-0920-0

Adaptador LonWorks para PC

Tarjeta interfaz de PC para conexión de la red LonWorks a la estación central TAC Vista o a una herramienta de gestión de red.

Características funcionales

- Interfaz entre LonWorks y el PC.
- Tarjeta de longitud media para las ranuras ISA o PCI.
- Compatible con las normas de interoperabilidad de LonMark.
- Conexión fiable.

Denominación	Referencia
PCLTA10-FTT-10 ISA 78 kbit/s	9-073-0003-0
PCLTA10-TP/XF1250 ISA 1.250 kbit/s	9-073-0004-0
PCLTA20-FTT-10 PCI 78 kbit/s	9-073-0010-0
PCLTA20-TP/XF1250 PCI 1.250 kbit/s	9-073-0011-0

Adaptador LonWorks PCMCIA

Tarjeta interfaz para conectar la red LonWorks a un ordenador portátil mediante el uso de la interfaz PCMCIA.
También puede ser utilizada para redes TP1250 por un adaptador POD TP1250.

Características funcionales

- Interfaz entre LonWorks y el PC (ordenador portátil).
- Tarjeta de PC Tipo II (PCMCIA).
- Compatible con las normas de interoperabilidad de LonMark.
- Conexión fiable.

Denominación	Referencia
PCC10 FTT-10 78 kbit/s	9-073-0005-0
POD TP/XF-1250 1.250 kbit/s	9-073-0019-0
Conjunto de cable PCC10	9-073-0006-0

Adaptador serie LonWorks

Interfaz LonWorks externa para conexión serie entre el equipo tal como PC's o módem y la red LonWorks. Puede montarse sobre la pared.

Características funcionales

- Interfaz entre LonWorks y la interfaz RS232.
- Dispositivo externo, no es necesaria la ranura de conexión en el PC.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	9 a 30 V CA/CC
Consumo de energía:	250 mA
Dimensiones:	138 × 101 × 34 mm
Interfaces:	9 polos DB-9, EIA-232
Red:	LonWorks, FTT-10

Denominación	Referencia
SLTA-10 FTT-10	9-073-0012-0

Controlador de comunicación TAC Xenta LonWorks FTT-10, 24 V repetidor

Descripción

Señal de amplificador pasiva para la extensión de la longitud máxima del bus (par trenzado) y para la configuración de redes de hasta más de 64 nodos.

Características funcionales

- Amplificación de la señal pasiva.
- Completamente transparente en la red.
- Diseño del dispositivo modular a través de la protección del TAC Xenta 400.
- Montaje en carril DIN o en la pared.

Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA ± 20 %, 50/60 Hz
Consumo de energía:	< 1,5 VA
Temperatura ambiente aprobada:	0-50 °C
Máx. número de nodos:	64 (transmisor-receptor FTT-10)
Interfaz:	FTT-10, terminal de conexión
Dimensiones incluida la base:	90 × 110 × 77,4 mm
Clasificación de la protección:	IP20

Denominación	Referencia
Repetidor TAC Xenta FTT 24 V	0-073-0912-0
TAC Xenta 400 parte terminal	0-073-0902-0

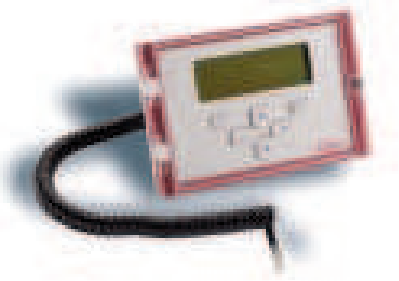
J
24

Terminación

Terminación resistiva para segmentos de red FTT-10 y TP/XF-1250.

Denominación	Referencia
Terminación FTT-10	0-073-0905-0
Terminación TP/XF-1250	9-073-0020-0

Controladores de comunicación TAC Xenta. Panel de operador LonWorks



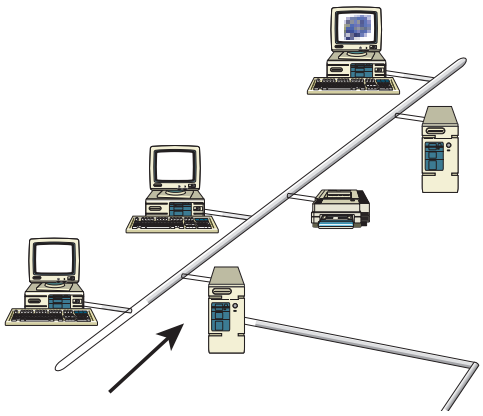
Descripción

Para una conveniente operación local del controlador TAC Xenta y los controladores individuales de habitación. La entrada de datos se hace mediante un teclado de 6 botones. La información es mostrada en una pantalla LCD. La luz de fondo de la pantalla puede ser apagada cambiando el parámetro correspondiente. El panel de operador se conecta al controlador individual de habitación a través del módulo de pared y se alimenta a través de un cable de conexión. De forma alternativa, también es posible una conexión directa a la red LonWorks. El panel de operador permite chequear el estado actual de operación y cambiar los puntos de consigna, valores, parámetros, etc., sin necesidad de conexión con un sistema central. El diseño moderno y funcional soporta una variedad de opciones de montaje permitiendo el despliegue portátil.

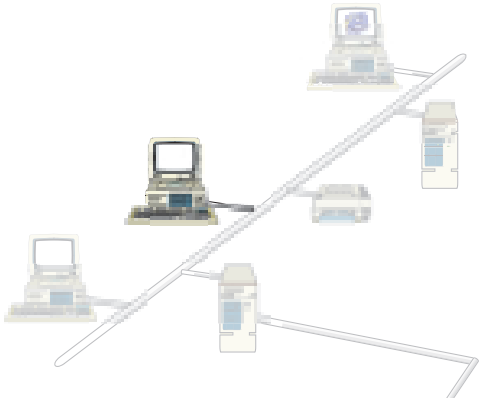
Datos técnicos	
■ Generales	
Tensión de alimentación:	24 V CA/CC desde el TAC Xenta o externamente
Consumo de energía:	Máx. 0,5 W
Dimensiones:	114 × 96 × 34 mm
Pantalla:	4 × 20 caracteres alfanuméricos, alumbrados
Clasificación de la protección:	IP20/IP43
Comunicación de red:	FTT-10, LonWorks

Denominación	Referencia
TAC Xenta OP Panel de operador	0-073-0907-1
TAC Xenta OP Kit de montaje del panel	0-073-0904-0

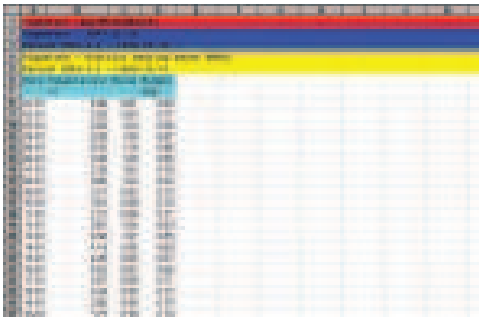
Software



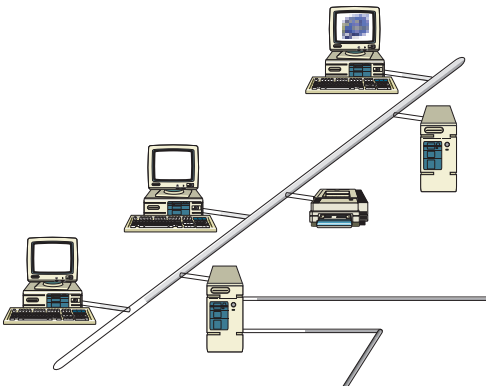
Servidor TAC Vista. TAC Vista IV



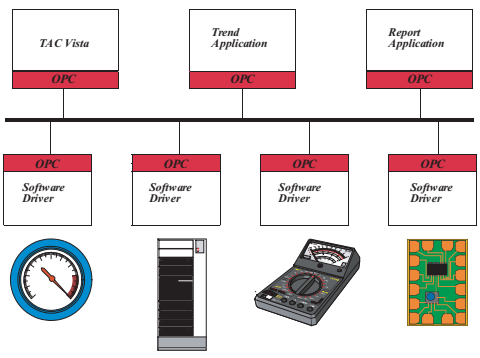
TAC Vista Workstation. TAC Vista IV



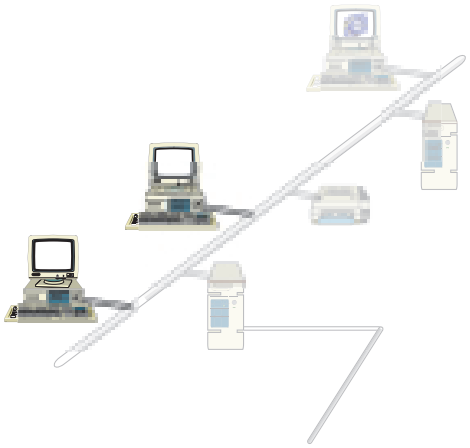
TAC Signature. TAC Vista IV



System 7 Communication. TAC Vista IV

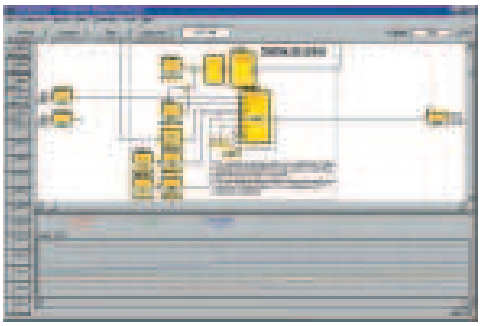


Cliente OPC. TAC Vista IV

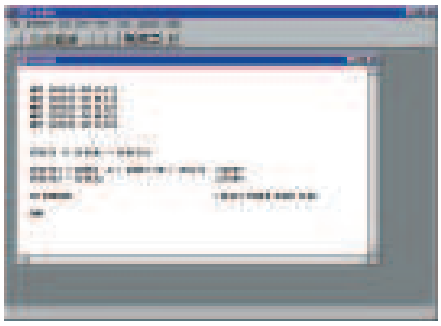


Servidor OPC. TAC Vista IV

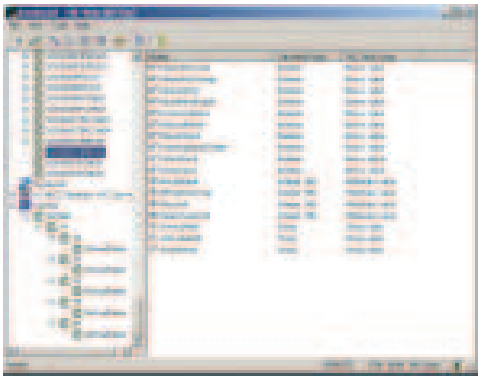
J
24



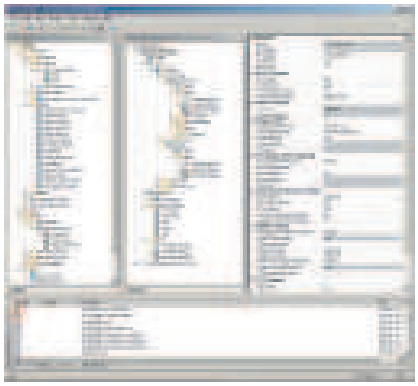
TAC Menta. TAC Vista IV



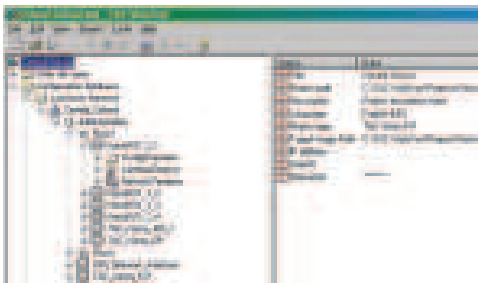
IPCL Editor. TAC Vista IV



Herramienta OPC. TAC Vista IV



Herramienta de programación para TAC Xenta 511. TAC XBuilder



TAC WebTool. TAC Vista IV

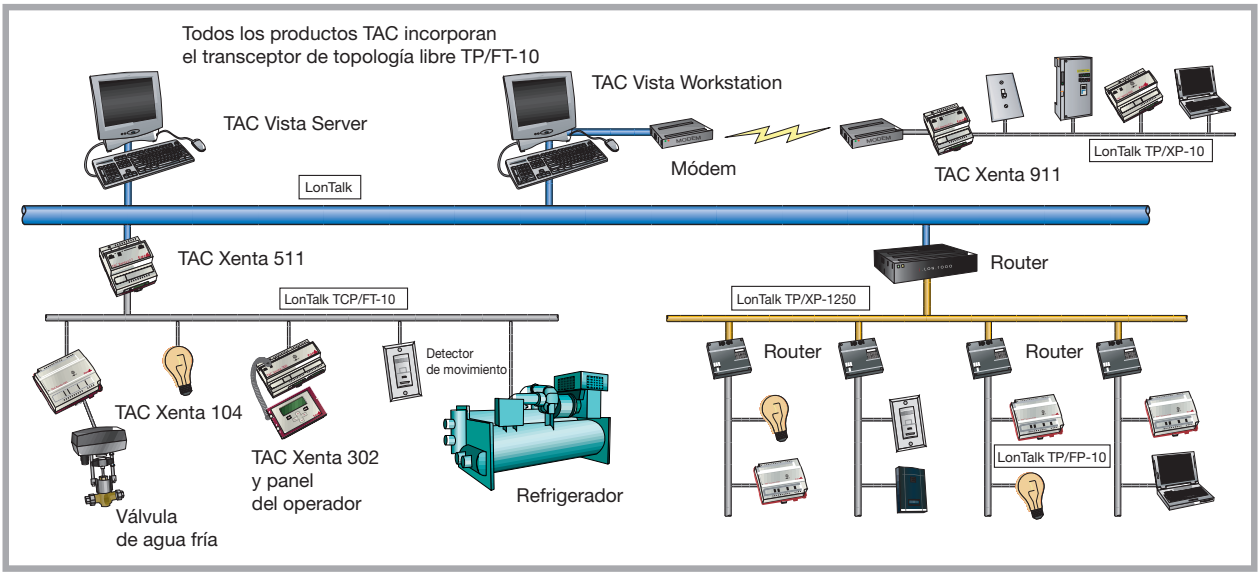
Software TAC Vista IV

Descripción

TAC Vista es un sistema de gestión de edificios basado en gráficos para el sistema operativo Microsoft Windows NT/2000/XP que permite visualizar, supervisar y manejar todos los sistemas de servicio técnico para edificios. Gracias a la estructura modular del software, TAC Vista se convierte en una herramienta flexible y con capacidad de adaptación al tamaño y a las funciones del sistema. Por lo tanto, es un producto adecuado para todos los edificios, sea cual sea su tipo o tamaño.

TAC Vista dispone de una interfaz abierta compatible con los sistemas de servicio para edificios, entre los que se incluyen la tecnología HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado), alarmas contra incendios, control de acceso y regulación de iluminación, así como programas completos de mantenimiento y reparación junto con soluciones de gestión de las instalaciones.

La comunicación con los controladores TAC Xenta se realiza a través del protocolo abierto estándar LonTalk. TAC Vista también puede funcionar de forma autónoma mediante los controladores de sala LonWorks TAC Xenta y otros dispositivos



basados en LonWorks. Existen módulos disponibles que permiten que los controladores se comuniquen con sistemas más antiguos, como TAC ZONE II y SYSTEM 7. Las interfaces abiertas OPC (OLE para el control de procesos) y DDE (intercambio dinámico de datos) son compatibles con numerosos tipos de controladores que permiten el funcionamiento de otros sistemas.
La cifra de unidades que pueden comunicarse entre sí mediante la arquitectura cliente/servidor en un sistema distribuido es ilimitada. El protocolo TCP/IP se utiliza para la comunicación a través de redes LAN/WAN (redes de área local o extensa), compatibles con un entorno Ethernet sobre Microsoft Windows NT/2000/XP.

J
24

Funciones básicas

- Interfaz operativa basada en gráficos.
- Gestión de alarmas.
- Autorización/seguridad.
- Registro de tendencias.
- Visor de eventos (diario del sistema).
- Planificación.
- Protección de datos.

Opciones

- Communication SYSTEM 7.
- OPC Server, OPC Client.
- TAC Signature, gestión de energía.
- Report Generator.
- Color Graphics Editor.
- IPCL Editor, CIPCL Editor.
- TAC Menta.
- Database Generator.
- Web Server.
- Panel de operador virtual, ScreenMate.

Requisitos de hardware (recomendaciones)

- PC estándar con procesador Pentium III a 733 MHz o superior.
- 128 Mb de memoria principal, mínimo de 300 Mb de espacio libre en disco.
- Unidad de CD-ROM.
- Tarjeta gráfica, mín. 1.024 × 768 píxeles.
- Monitor en color de 17" como mínimo.
- Ratón compatible con Microsoft.

Requisitos de software

- Microsoft Windows 2000 Workstation.
- Microsoft Windows 2000 Server.
- Microsoft Windows NT4 Workstation.
- Microsoft Windows NT4 Server.
- Microsoft Windows XP Professional.
- Microsoft Excel 97/2000.
- Microsoft Internet Explorer.

TAC Vista IV Server

TAC Vista IV Server se comunica con los controladores TAC Xenta o con cualquier otro producto LonWorks mediante SNVT (tipos de variables de redes estándar).
La conexión para la supervisión o el control remoto de los sistemas TAC se realiza mediante un adaptador PC LonTalk o una línea dedicada o de marcación. Los sistemas remotos geográficamente apartados se pueden conectar por módem. La marcación automática bidireccional (Auto Dial) se emplea para solicitudes, cambios de valores y transferencias de alarmas.

Núcleo de almacenamiento de datos para las siguientes funciones

- Gestión de redes en un sistema con varias estaciones.
- Gestión de bases de datos.
- Gestión de alarmas.
- Autorización/seguridad.
- Copia de seguridad.
- Planificación.
- Registro de tendencias.
- Registro de eventos.
- Central IPCL.
- Administración del sistema.

Designación	Referencia
TAC Vista IV Server CD LPT	0-008-7945-0
TAC Vista IV Server CD USB	0-008-7946-0

TAC Vista IV LE (Light Edition)

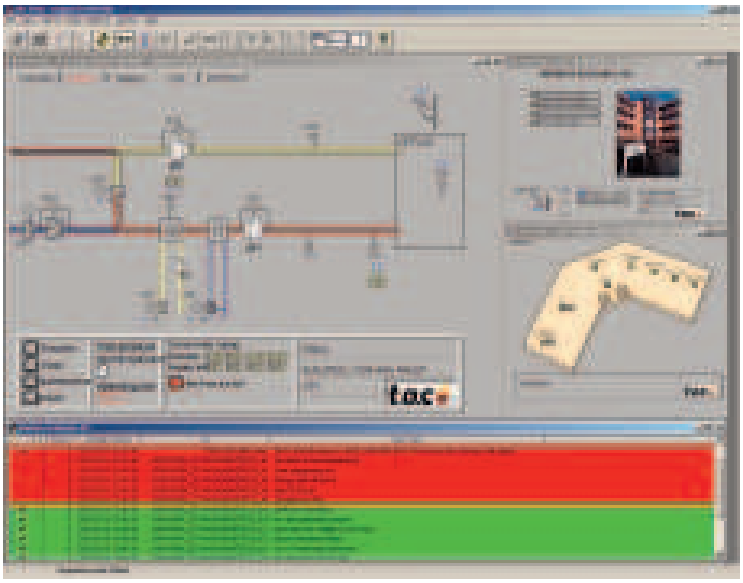
TAC Vista IV LE se comunica con los controladores TAC Xenta o con cualquier otro producto LonWorks mediante SNVT (tipos de variables de redes estándar). Se emplea un adaptador PC LonTalk o una línea dedicada o de marcación para la comunicación con los controladores. Los sistemas remotos geográficamente apartados se pueden conectar por módem. La marcación automática bidireccional (Auto Dial) se utiliza para solicitudes, cambios de valores y transferencias de alarmas. TAC Vista IV LE es un sistema de usuario único y no puede ampliarse para incluir funciones tales como TAC Vista IV Webstation, TAC Vista IV ScreenMate o sistemas de usuarios múltiples.

Núcleo de almacenamiento de datos para las siguientes funciones:

- Gestión de bases de datos.
- Gestión de alarmas.
- Autorización/seguridad.
- Copia de seguridad.
- Planificación.
- Registro de tendencias.
- Registro de eventos.
- Central IPCL.

Designación	Referencia
TAC Vista IV LE CD LPT	0-008-7940-0
TAC Vista IV LE CD USB	0-008-7941-0

Sistemas abiertos para Building IT TAC Vista IV



Descripción

Tac Vista IV Workstation Standard.
Módulo de software básico con gráficos de colores, gestión de alarmas, autorización y seguridad, planificación, registro de tendencias y función de copia de seguridad de datos.

Gráficos en color

- Gráficos dinámicos en color.
- Visualización y control.
- Vínculos jerárquicos a imágenes.
- Adquisición de datos en tiempo real.
- Visualización simultánea de varios gráficos en una pantalla.
- Curvas de tendencias dinámicas.

Gestión de alarmas

- Supervisión de alarmas y estado.
- Visualización de alarmas con códigos de color y texto informativo.
- Impresión del tiempo y/o alarmas controladas por eventos en una o varias impresoras.
- 1.000 niveles de prioridad de alarmas.
- Procesamiento de mensajes de error en tiempo real.
- Interconexión de alarmas.
- Opciones de selección y ordenación para el resumen de alarmas.
- Vínculos de alarmas a informes, gráficos en color, gráficos de tendencias y archivos de texto.
- Bloqueo de repeticiones de alarmas.
- Estadísticas de informes de error.
- Informes de alarmas sonoras y visuales.
- Confirmación de informes de error.

Control de acceso
- Identificación de usuario.
- De acceso especificado para todos los usuarios.
- Función de cierre de sesión en espera.
- Función de cierre de sesión automático.
- Contraseñas cifradas y seguridad NT.

Copia de seguridad
- Grabación perfecta para todos los datos de sistema.

Programación horaria
- Cambio automático de horario de verano.
- Función de cambio de año automático.
- Programas semanales y de horas alternativas.
- Sincronización de tiempo del sistema.

Visor de tendencias
- Diversas funciones de cálculo.
- Activación controlada de tiempo y eventos.
- Opción de edición posterior de valores grabados.
- Intervalo de grabación de 10 segundos a 10 años.
- Curvas de tendencias dinámicas.
- Visualización gráfica y evaluación de valores en línea y registros de tendencias.
- Funcionamiento sencillo basado en el estándar de Microsoft Windows.
- Exportación de valores a otras aplicaciones como Microsoft Excel.
- Diversas opciones de representación gráfica.

Visor de eventos

Adquisición y almacenamiento de todos los eventos que se producen en el sistema (diario del sistema):
- Base de datos basada en Microsoft Access.
- Adquisición cronológica de los datos de eventos dentro del sistema al introducir la fecha, la hora, los comandos ejecutados y el usuario correspondiente.
- Grabación de eventos y comandos.
- Visualización dispuesta de forma clara de los datos de eventos.

Documentación del sistema
- Configuración del sistema.
- Unidades de proceso.
- Lista de objetos.
- Lista de puntos de datos.
- Lista de comprobación de puntos de datos.
- Valores fijos.

Explorador
- Herramienta de navegación fácil de utilizar.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV Workstation Standard	0-008-7965-0

TAC Vista IV Workstation Manager

Descripción

Módulo de software básico con gráficos de colores, gestión de alarmas, autorización y seguridad, planificación, registro de tendencias y función de copia de seguridad de datos.
TAC Vista IV Workstation Manager cuenta con las mismas funciones que TAC Vista IV Workstation Standard, e incluye además:

Report Generator

- Software estándar basado en Microsoft Excel.
- Forma y contenido de pantallas configurables sin restricciones.
- Amplia variedad de opciones para la modificación de los datos adquiridos.
- Total compatibilidad con los formatos de presentación de Microsoft Excel tales como líneas, barras y gráficos circulares.
- Los informes pueden imprimirse según petición o planificación.
- Amplia variedad de opciones para introducción de texto, preparación de gráficos y cálculos.
- Formatos estandarizados o informes personalizados.
- Visualización en pantalla o impresión en una o varias impresoras.

Signature

- Intercambio dinámico de datos o introducción manual de datos.
- Gestión y control de presupuestos.
- Perfil de energía.
- Informes de utilización de energía.
- Cálculo de grados-día.
- El consumo puede mostrarse según distintos parámetros.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV Workstation Manager	0-008-7966-0

TAC Vista IV Workstation Professional

Descripción

Módulo de software básico con gráficos de colores, gestión de alarmas, autorización y seguridad, planificación, registro de tendencias y función de copia de seguridad de datos.
TAC Vista IV Workstation Professional cuenta con las mismas funciones que TAC Vista IV Workstation Manager, e incluye además:

Color Graphic Editor

- Amplia biblioteca de símbolos estándar.
- Editor de símbolos.
- Simulación de tiempo de ejecución.
- Ubicación de herramientas sin restricción.
- Gráficos múltiples.
- Importación de gráficos en formato .bmp, .gif, .jpg, pcx y .tif.
- Gráficos dinámicos y animados y creación de vínculos dinámicos.

OPCTool

- Integración de servidores OPC en la base de datos TAC Vista IV.
- Funcionamiento sencillo basado en el estándar de Microsoft Windows.
- Se pueden importar estructuras y objetos de servidores OPC externos.

WebTool
Herramienta de software para la generación de páginas web en formato HTML y configuración de parámetros de productos:
■ TAC Xenta 511 Webserver (versión 1).
■ TAC Vista IV Webstation.

CIPCL Editor
■ Lenguaje de programación para funciones lógicas y especiales en el servidor.
■ Preparación de archivos de origen.
■ Conversión de código de programa.

IPCL Editor
■ Lenguaje de programación para funciones lógicas y especiales para la familia de controladores TA 65XX y 67XX.
■ Preparación de archivos de origen.
■ Descarga de software en los controladores.

Database Generator
■ Copia, procesamiento y reutilización de datos de sistema existentes en otros proyectos.
■ Importación, exportación y conversión de datos.
■ Conversión y adaptación de información de sistema en la base de datos de TAC Vista.

TAC Menta 4
■ Programación gráfica sencilla.
■ Amplia biblioteca de funciones y aplicaciones.
■ Definición de variables LonWorks (SNVT) como archivos XIF.
■ Simulación sin conexión.
■ Funciones operativas en línea.
■ Tendencias en línea dinámicas.
■ Documentación disponible.
■ Descarga de software en controladores TAC Xenta.
■ Totalmente integrado con la base de datos de TAC Vista.
■ Definición de la estructura de menús para el panel de control TAC Xenta.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV Workstation Professional	0-008-7967-0

TAC Vista IV Report Generator

Descripción
Módulo de software que genera de forma independiente informes claros e informativos así como descripciones generales, tales como informes de alarmas y mantenimiento, informes de estado, informes de registro de tendencias e informes especiales definidos por el usuario, gráficos y descripciones generales.

Características funcionales
■ Software estándar basado en Microsoft Excel.
■ Forma y contenido de las pantallas configurables sin restricciones.
■ Amplia variedad de opciones para la edición de los datos adquiridos.
■ Total compatibilidad con las opciones de presentación de Microsoft Excel, tales como líneas, barras y gráficos circulares.
■ Los informes pueden imprimirse según petición o planificación.

■ Amplia variedad de opciones para introducción de texto, preparación de gráficos y cálculos.
■ Formatos estandarizados o informes personalizados.
■ Visualización en pantalla o impresión en una o varias impresoras.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV Report Generator	0-008-7975-0

TAC Vista IV Signature

Descripción
Software de gestión de energía autónomo para el análisis óptimo de grandes volúmenes de datos.

Características funcionales
■ Intercambio dinámico de datos o introducción manual de datos.
■ Gestión y control de presupuestos.
■ Perfiles de energía.
■ Informes de utilización de energía.
■ Cálculo grados-día.
■ El consumo puede mostrarse según distintos parámetros.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV Signature	0-008-7876-0

TAC Vista IV Color Graphic Editor

Descripción
Módulo de software autónomo de alta eficacia para creación y edición de imágenes de sistema dinámicas. Una amplia variedad de herramientas de dibujo, símbolos y funciones permiten crear gráficos en color eficaces y personalizados.

Características funcionales
■ Amplia biblioteca de símbolos estándar.
■ Editor de símbolos.
■ Simulación de tiempo de ejecución.
■ Ubicación de herramientas sin restricción.
■ Gráficos múltiples.
■ Importación de archivos de gráficos en formato .bmp, .gif, .jpg, .pcx y .tif.
■ Gráficos dinámicos y animados así como creación de vínculos dinámicos.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV Color Graphic Editor	0-008-7977-0

Tac Vista IV Database Generator

Descripción
Módulo de software para el procesamiento eficaz de datos de sistema específicos.

Características funcionales
■ Copia, modificación y reutilización de datos de sistema existentes en otros proyectos.

■ Importación, exportación y conversión de datos.
■ Conversión y adaptación de información de sistema en la base de datos de TAC Vista IV.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV Database Generator	0-008-7982-0

TAC Vista IV Communication SYSTEM 7

Descripción
Módulo de software para la comunicación entre los sistemas TAC ZONE II y SYSTEM 7.
Es compatible con las interfaces de comunicación PLB, KE11 y LCU-C y se emplea una conexión por línea dedicada o de marcación para la supervisión o el control remoto. Los sistemas remotos geográficamente apartados se pueden conectar por módem. La marcación automática bidireccional (Auto Dial) se emplea para solicitudes, cambios de valores y transferencias de alarmas.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV Communication SYSTEM 7	0-008-7947-0

TAC Vista IV OPC Client

Descripción
Módulo de software que permite la comunicación con una amplia variedad de controladores a través de un servidor OPC. Más de 100 servidores OPC se encuentran disponibles para integrar dispositivos y sistemas de otros fabricantes.
Los controladores se encuentran disponibles para los siguientes protocolos de comunicación: ABB Master – Alfa Laval Automation – Andover – BACnet – BAS2800 – CAN – Carrier CCN – CSI – Danfoss Danduc – EIB – Exomatic – Fabec/Tateco AB – FIX – Interbus-S – JCI – Landis & Gyr – Modicon Modbus – Panasonic – Profibus – Saia S-Bus – Toshiba – Telefrang N45 – TREND IQ70 – Siemens S7, H1, L2 – Siematic – York YT – Zerberus.
Si lo desea, puede solicitar más información y consultar las fuentes de alimentación adicionales.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV OPC Client	0-008-7948-0

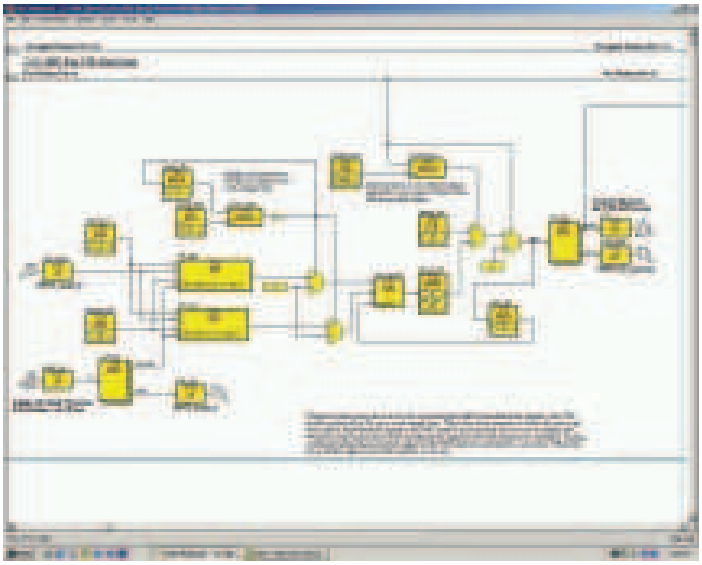
TAC Vista IV OPC Server

Descripción
Módulo de software para acceso abierto al servidor de TAC Vista IV a través de una interfaz estándar OPC. Proporciona objetos de datos de red LonWorks (nodos, variables de red) como objetos OPC en una base de datos actualizada continuamente y realiza el empaquetado, la conversión y la actualización de estos objetos.

Características funcionales
■ Arquitectura cliente-servidor.
■ Acceso sencillo y adecuado a TAC Vista vía OPC.
■ Actualización automática.
■ Idóneo para grandes cantidades de datos.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV OPC Server	0-008-7949-0

TAC Menta 4



Descripción
Herramienta de ingeniería de alto rendimiento para una programación de gráficos sin restricciones y el manejo de controladores TAC Xenta.

Características funcionales
- Programación gráfica sencilla.
- Amplia biblioteca de funciones y aplicaciones.
- Definición de variables LonWorks (SNVT) como archivos XIF.
- Simulación sin conexión.
- Funciones operativas en línea.
- Tendencias en línea dinámicas.
- Documentación disponible.
- Descarga de software en controladores TAC Xenta.
- Totalmente integrado con la base de datos de TAC Vista.
- Definición de estructuras de menú para el panel de operador TAC Xenta.

Denominación	Referencia
TAC Menta 4	0-008-7983-0

TAC Vista IV CIPCL Editor

Descripción
Lenguaje de alto nivel para una programación eficaz de funciones especiales en el TAC Vista IV Server.

Características funcionales
- Lenguaje de programación para funciones lógicas y especiales en el servidor.
- Preparación de archivos de origen.
- Conversión de código de programa.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV CIPCL Editor	0-008-7981-0

TAC Vista IV IPCL Editor

Descripción
Lenguaje de alto nivel para la programación de funciones lógicas en sistemas TAC ZONE II y TAC SYSTEM 7.

Características funcionales
■ Lenguaje de programación para funciones lógicas y especiales para la familia de controladores TA 65XX y 67XX.
■ Preparación de archivos de origen.
■ Descarga de software en los controladores.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV IPCL Editor	0-008-7980-0

TAC Vista IV OPCTool

Descripción
Módulo de software para la integración de servidores OPC en la base de datos de TAC Vista IV (clientes). Fácil de manejar y basado en el estándar de Microsoft Windows. De esta forma, se reduce el trabajo necesario para configurar el cliente OPC en la base de datos del servidor de TAC Vista IV. Se pueden importar estructuras y objetos de servidores OPC externos.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV OPC Tool	0-008-7978-0

TAC XBuilder

Descripción
TAC XBuilder es la herramienta de programación para TAC Xenta 511 (versión 2.0 y posterior). TAC XBuilder afronta la tarea de programación desde el punto de vista del usuario final en lugar de hacerlo desde el punto de vista del dispositivo. TAC XBuilder es una herramienta orientada a proyectos, es decir, todos los datos de una aplicación se almacenan en un contenedor de proyectos.

Denominación	Referencia
TAC XBuilder	0-008-8034-0

TAC Vista IV WebTool

Descripción
Herramienta de software para la creación de páginas web en formato HTML y configuración de TAC Xenta 511 de manera que se pueda acceder a ellas mediante un navegador web estándar. También se emplea para crear páginas de valores de TAC Webstation.

Características funcionales
■ TAC Xenta 511 Webserver (versión 1).
■ TAC Vista IV Webstation (páginas de valores).

Denominación	Referencia
TAC Vista IV WebTool	0-008-7979-0

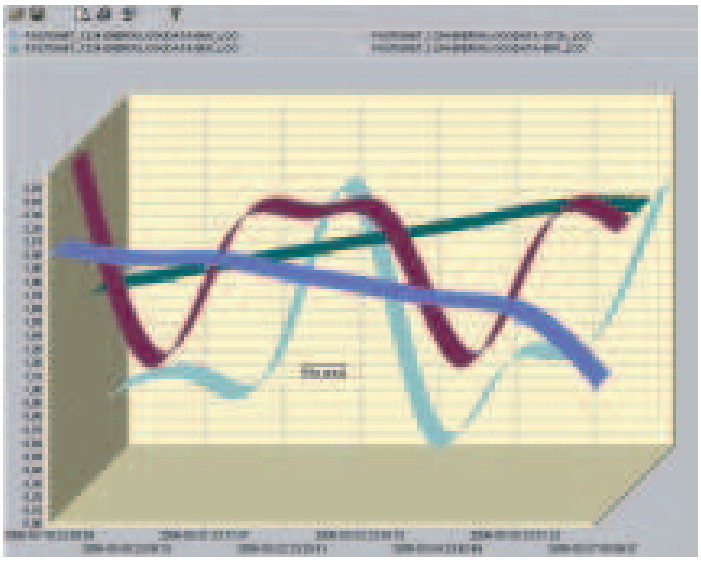
LNS Server

Descripción

Echelon LNS Server se utiliza para ampliar el servidor TAC Vista IV Server de manera que pueda comunicarse con los dispositivos LonWorks directamente a través de LNS. El servidor LNS será necesario para aquellos sistemas en los que LonMaker no esté instalado.

Denominación	Referencia
LNS Server	0-008-7950-0

TAC Vista IV Webstation



Descripción

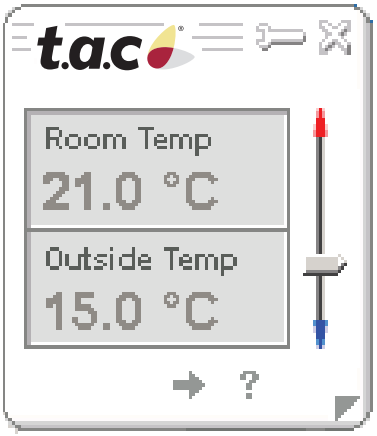
El módulo de software TAC Vista IV Webstation proporciona acceso a los sistemas de TAC Vista IV mediante un navegador web estándar a través de una Intranet o Internet. Se admiten las siguientes funciones operativas:

Características funcionales

- Visualización y acuse de recibo de alarmas.
- Lectura y escritura de valores.
- Gráficos dinámicos en color.
- Registro de tendencias.
- Eventos históricos.
- Informes y gráficos.

Denominación	Referencia
TAC Vista IV Webstation Server	0-008-7995-0
TAC Vista IV Webstation (ampliación para 3 usuarios)	0-008-7996-0
TAC Vista IV Webstation (ampliación para 6 usuarios)	0-008-7997-0
TAC Vista IV Webstation (ampliación para 12 usuarios)	0-008-7998-0
TAC Vista IV Webstation (ampliación para 24 usuarios)	0-008-7999-0
Actualización de Webstation 2.0 para TAC Vista IV Webstation	0-008-8000-0

TAC Vista ScreenMate (unidad de sala virtual)



Descripción

Control de salas a través de una Intranet en una estación de trabajo (PC).

Características funcionales

- ■ Dispositivo de control de sala virtual como imagen de supervisión.
- ■ Configuración de control individualizado.
- ■ Configuración de variables para las funciones de salas, tales como:
  - □ Atenuación de luces.
  - □ Conexión de luces.
  - □ Ajuste de persianas.
  - □ Cambio de puntos de consigna.
  - □ Visualización de valores reales.

Denominación	Referencia
TAC Vista ScreenMate (10 usuarios)	0-008-7910-0
TAC Vista ScreenMate (100 usuarios)	0-008-7911-0
TAC Vista ScreenMate (500 usuarios)	0-008-7912-0

INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA. ITC-BT-28

1. CAMPO DE APLICACIÓN

La presente instrucción se aplica a locales de pública concurrencia como:
Locales de espectáculos y actividades recreativas:
– Cualquiera que sea su capacidad de ocupación, como por ejemplo, cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones deportivos, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones y ferias fijas, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar.
Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:
– Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: templos, museos, salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías.
– Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.
La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0,8 m^2 de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.
Para las instalaciones en quirófanos y salas de intervención se establecen requisitos particulares en la ITC-BT-38.
Igualmente se aplican a aquellos locales clasificados en condiciones BD2, BD3 y BD4, según la norma UNE-20.460-3 y a todos aquellos locales no contemplados en los apartados anteriores, cuando tengan una capacidad de ocupación de más de 100 personas.
Esta instrucción tiene por objeto garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los servicios de seguridad, en especial aquellas dedicadas a alumbrado que faciliten la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales de los edificios.

3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.
La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.
Se incluye dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

3.1. Alumbrado de seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.
El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.
La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

3.1.1. Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación en todo momento ya sea si el alumbrado general funcione correctamente o si se produce un fallo del mismo y cuando los locales estén o puedan estar ocupados.
En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux.
En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.
La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.
El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

3.1.2. Alumbrado de ambiente o antipánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.
El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta la altura de 2 m.
La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.
El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

3.1.3. Alumbrado de zonas de alto riesgo

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un

entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.
El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores.
La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.
El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

3.2. Alumbrado de reemplazamiento
Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.
Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al normal, se usará únicamente para terminar el trabajo de seguridad.

3.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia

3.4.1. Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia
Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.
Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE EN 60.698-2-22 y la norma UNE 20392 0 UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

3.4.2. Luminaria alimentada por fuente central
Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.
Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE EN 60.598-2-22.
Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.
Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local conside-

rado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.
Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. INSTALACIONES PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS ITC-BT-33

3.2. Otros circuitos de seguridad

Otros circuitos como los que alimentan bombas de elevación, ventiladores y elevadores o montacargas para personas, cuya continuidad de servicio sea esencial, deberán preverse de tal forma que la protección contra los contactos directos quede asegurada sin corte automático de la alimentación. Dichos circuitos estarán alimentados por un sistema automático con corte breve que podrá ser de uno de los tipos siguientes:
– Grupos generadores con motores térmicos.
– Baterías de acumuladores asociadas a un rectificador o un ondulador.

INSTALACIONES DE RECEPTORES TRANSFORMADORES Y AUTO-TRANSFORMADORES, REACTANCIAS Y RECTIFICADORES. CONDENSADORES. ITC-BT-48

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de la presente instrucción es determinar los requisitos de instalación de los transformadores, autotransformadores, reactancias, rectificadores y condensadores.
Los receptores objeto de esta instrucción cumplirán los requisitos de las Directivas europeas aplicables conforme a lo establecido en el artículo 6 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2. CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN

La instalación de los receptores incluidos en la presente instrucción satisfarán, según los casos, las especificaciones aplicables a los locales (o emplazamientos) donde hayan de ser instalados.
Las conexiones de estos receptores se realizarán con los elementos de conexión adecuados a los materiales a unir, es decir, en el caso de bobinados de aluminio, con piezas de conexión bimetálicas.

Estos receptores serán instalados de forma que dispongan de ventilación suficiente para su refrigeración correcta.

2.1. Transformadores y autotransformadores

Los transformadores que puedan estar al alcance de personas no especializadas, estarán construidos o situados de forma, que sus arrollamientos y elementos bajo tensión, si ésta es superior a 50 V, sean inaccesibles.

Los transformadores de instalación fija no se montarán directamente sobre partes combustibles de un edificio, y cuando sea necesario instalarlos próximos a los mismos, se emplearán pantallas incombustibles como elementos de separación.

La separación entre los transformadores y estas pantallas será de 1 cm, cuando la potencia del transformador sea inferior o igual a 3.000 VA. Esta distancia se aumentará proporcionalmente a la potencia cuando ésta sea mayor.

Los transformadores en instalación fija, cuando su potencia no exceda de 3.000 VA, provistos de un limitador de temperatura apropiado, podrán montarse directamente sobre partes combustibles.

El empleo de autotransformadores no será admitido si los circuitos conectados a ellos no tienen un aislamiento previsto para la tensión mayor.

En la conexión de un transformador a una fuente de alimentación con conductor neutro, el borne del extremo del arrollamiento común al primario y al secundario, se unirá al conductor neutro.

2.2. Reactancias y rectificadores

La instalación de reactancias y rectificadores responderán a los mismos requisitos generales que los señalados para los transformadores.

En relación con los rectificadores, se tendrán en cuenta, además:

– Cuando los rectificadores no se opongan, de por sí, al paso accidental de la corriente alterna al circuito que alimentan en corriente continua o al retorno de ésta al circuito de corriente alterna, se instalarán asociados a un dispositivo adecuado que impida esta eventualidad.

– Las canalizaciones correspondientes a las corrientes de diferente naturaleza, serán distintas y estarán convenientemente señalizadas o separadas entre sí.

– Los circuitos correspondientes a la corriente continua se instalarán siguiendo las prescripciones que correspondan a su tensión asignada.

INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA. ITC-BT-28

1. CAMPO DE APLICACIÓN

La presente instrucción se aplica a locales de pública concurrencia como:

Locales de espectáculos y actividades recreativas:

– Cualquiera que sea su capacidad de ocupación, como

por ejemplo, cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones deportivos, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones y ferias fijas, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar.
Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:
– Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: templos, museos, salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías.
– Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.
La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0,8 m^2 de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.
Para las instalaciones en quirófanos y salas de intervención se establecen requisitos particulares en la ITC-BT-38.
Igualmente se aplican a aquellos locales clasificados en condiciones BD2, BD3 y BD4, según la norma UNE-20.460-3 y a todos aquellos locales no contemplados en los apartados anteriores, cuando tengan una capacidad de ocupación de más de 100 personas.
Esta instrucción tiene por objeto garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los servicios de seguridad, en especial aquellas dedicadas a alumbrado que faciliten la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales de los edificios.

2. ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD

En el presente apartado se definen las características de la alimentación de los servicios de seguridad tales como alumbrados de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables que están fijados por las reglamentaciones específicas de las diferentes autoridades competentes en materia de seguridad.
La alimentación para los servicios de seguridad, en función de lo que establezcan las reglamentaciones específicas, puede ser automática o no automática.
En una alimentación automática se clasifica, según la duración de conmutación, en las siguientes categorías:
– Sin corte: alimentación automática que puede estar asegurada de forma continua en las condiciones específicas durante el período de transición, por ejemplo, en lo que se refiere a las variaciones de tensión y frecuencia.
– Con corte muy breve: alimentación automática disponible en 0,15 segundos como máximo.
– Con corte breve: alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.
– Con corte mediano: alimentación automática disponible en 15 segundos como máximo.

– Con corte largo: alimentación automática disponible en más de 15 segundos.

2.1. Generalidades y fuentes de alimentación

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se eligirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto. En el esquema IT debe preverse un controlador permanente de aislamiento que al primer defecto emita una señal acústica o visual.

Los equipos y materiales deberán disponer de forma que faciliten su verificación periódica, ensayos y mantenimiento.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

– Baterías de acumuladores. Generalmente las baterías de arranque de los vehículos no satisfacen las prescripciones de alimentación para los servicios de seguridad.

– Generadores independientes.

– Derivaciones separadas de la red de distribución, efectivamente independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

– Se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.

– El emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no pueden propagarse en los locales accesibles a las personas.

– No se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.

– Cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

2.2. Fuentes propias de energía

Fuente propia de energía es la que esta constituida por baterías de acumuladores, aparatos autónomos o grupos electrógenos.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la

falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la empresa o empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal. La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad en las condiciones señaladas en el apartado 3.1, de esta instrucción.

2.3. Suministros complementarios o de seguridad

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia.

Deberán disponer de suministro de socorro los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva:

– Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.

– Estaciones de viajeros y aeropuertos.

– Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.

– Establecimientos comerciales o agrupaciones de estos en centros comerciales de más de 2.000 m^2 de superficie.

– Estadios y pabellones deportivos.

Cuando un local se pueda considerar tanto en el grupo de locales que requieren suministro de socorro como en el grupo que requieren suministro de reserva, se instalarán suministros de reserva.

En aquellos locales singulares, tales como los establecimientos sanitarios, grandes hoteles de más de 300 habitaciones, locales de espectáculos con capacidad para mas de 1.000 espectadores, estaciones de viajeros, estacionamientos subterráneos con más de 100 plazas, aeropuertos y establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m^2 de superficie, las fuentes propias de energía deberán poder suministrar, con independencia de los alumbrados especiales, la potencia necesaria para atender servicios urgentes indispensables cuando sean requeridos por la autoridad competente.

CAPITULO IV

SUMINISTROS DE BAJA TENSION

Artículo 12

Las prescripciones de carácter general que condicionan los suministros de energía eléctrica son las determinadas en el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía. Cuando estos suministros se realicen en baja tensión se cumplirán además los preceptos establecidos en este capítulo.

Artículo 13

A los fines de este Reglamento, los suministros se clasifican en normales y complementarios:

a) Suministros normales son los efectuados a cada abonado por una sola empresa distribuidora por la totalidad de la potencia contratada por el mismo y con un solo punto de entrega de energía.
b) Suministros complementarios son los que, a efectos de seguridad y continuidad de suministro, complementan a un suministro normal. Estos suministros podrán realizarse por dos empresas diferentes o por la misma empresa, cuando se disponga, en el lugar de utilización de la energía, de medios de transporte y distribución independientes o por el usuario mediante medios de producción propios. Comprenderá suministros de socorro, suministros de reserva y suministro duplicado.
Suministro de socorro es aquel que está limitado a una potencia receptora máxima equivalente a 15 por 100 del total contratado para el suministro normal.
Suministro de reserva es el dedicado a mantener un servicio restringido de los elementos de funcionamiento indispensables de la instalación receptora, hasta una potencia máxima del 50 por 100 de la potencia total contratada para el suministro normal.
Suministro duplicado es el que se efectúa a un abonado sin las limitaciones de potencias señaladas anteriormente para los suministros de socorro y de reserva.
Las instalaciones previstas para recibir suministros complementarios deberán estar dotadas de los dispositivos necesarios para impedir un acoplamiento entre ambos suministros. La instalación de esos dispositivos deberá realizarse de acuerdo con la o las Empresas suministradoras. De no establecer ese acuerdo, la Delegación Provincial del Ministerio de Industria resolverá lo que proceda en un plazo máximo de quince días naturales, contados a partir de la fecha en que le sea formulada la consulta.

Artículo 14
Cualquiera que sea su capacidad, deberán disponer de suministro de socorro:
– Teatros, cinematógrafos, salas de baile y toda clase de espectáculos públicos.
Con capacidad de asistencia o reunión superior a 300 personas:
– Centros de enseñanza, bibliotecas, casinos y salas de conferencias.
Deberán disponer de suministro de reserva:
– Estadios y pabellones deportivos, estaciones de viajeros, aeropuertos y establecimientos comerciales con gran afluencia de público, como grandes almacenes, así como los hospitales, clínicas, sanatorios y ambulatorios.
Con independencia de los suministros de socorro y reserva anteriormente señalados cuando sean facilitados por compañías eléctricas, todos los locales consignados contarán con una fuente propia de energía, destinada a alumbrados de carácter especial. Las características de estas fuentes propias de energía se fijan, para cada caso, en las Instruc-

ciones complementarias correspondientes a este reglamento y que estén vigentes en el momento de su aplicación.
Además de los locales señalados, la Dirección General de la Energía, previo informe de la Delegación Provincial del Ministerio y oyendo a las Empresas distribuidoras, fijará, en cada caso, los establecimientos industriales o dedicados a cualquier otra actividad que, por sus características y circunstancias singulares, hayan de disponer de suministro de socorro, de reserva o doble suministro.
Los consumos mínimos obligados para el abonado que disponga de suministro complementario serán, en relación con el suministro normal, los siguientes:
– Cincuenta por ciento para el doble suministro.
– Veinticinco por ciento para el suministro de reserva.
– Quince por ciento para el suministro de socorro.
Si la Empresa distribuidora que ha de facilitar el suministro complementario se negara a realizarlo o no hubiera acuerdo con el usuario sobre las condiciones técnico-económicas propuestas, la Delegación Provincial del Ministerio de Industria dictará la resolución que proceda en el plazo máximo de quince días naturales.

INSTRUCCIÓN MIE BT 016

1. DISPOSITIVOS PRIVADOS DE MANDO Y PROTECCIÓN

1.1. Situación y composición

Lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado, se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. En este mismo cuadro se instalarán los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.
Cuando en la instalación interior de la vivienda o local del abonado no existan circuitos diferentes bajo tubo o cubiertas de protección comunes a ellos, podrá no instalarse el interruptor general automático, en cuyo caso servirá como interruptor general de mando el interruptor diferencial, quedando asegurada la protección contra sobreintensidades por los dispositivos que, independientemente entre sí, protegen a cada uno de los circuitos interiores.
Todos estos dispositivos de mando y protección se consideran independientes de cualquier otro que para control de potencia pueda instalar la Empresa suministradora de la energía, de acuerdo con lo previsto en la legislación vigente.

1.2. Características principales de los dispositivos de protección

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá capacidad de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación. En otro caso, será preciso la instalación, en el mismo cuadro de distribución, de cortocircuitos fusibles adecuados, cuyas características estarán coordinadas con las del interruptor automático general y con la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.
Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación y de no responder a esta condición estarán protegidos por cortocircuitos fusibles de características adecuadas. El nivel de sensibilidad de estos interruptores responderá a lo señalado en la Instrucción MI BT 021.

La UNE-EN 20464 vigente, derivada de la CEI difieren de la clasificación del RBT de 1.973. (ver el capítulo G)

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores, tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores del circuito que protegen.

INSTRUCCIÓN MIE BT 026

3. FUENTES PROPIAS DE ENERGÍA

La fuente propia de energía estará constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos o automáticos, o grupos electrógenos; la puesta en funcionamiento de unos y otros se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la empresa o empresas, distribuidoras de la energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70 por 100 de su valor nominal.
La fuente propia de energía en ningún caso podrá estar constituida por baterías de pilas.
La capacidad mínima de esta fuente propia de energía será como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de emergencia en las condiciones señaladas en el apartado 2.1 de esta instrucción.
En los establecimientos sanitarios, grandes hoteles, locales de espectáculos de gran capacidad, estaciones de viajeros, estacionamientos subteraneos, aeropuertos y establecimientos comerciales con gran afluencia de público, las fuentes propias de energía deberán poder suministrar además de los alumbrados especiales, la potencia necesaria para atender sevicios urgentes e indispensables.

INSTRUCCIÓN MI BT 034

2. GENERADORES Y CONVERTIDORES

2.1. Instalación

Los generadores y convertidores se ajustarán, por analogía, a las disposiciones sobre motores.

Se instalarán en locales especialmente destinados al servicio eléctrico o estarán separados de los lugares donde tengan acceso personas no especializadas, por medio de tabiques adecuados.

Si la instalación tuviera el neutro puesto directamente a tierra y fuera alimentado por un alternador, la puesta a tierra se hará también en el borne correspondiente del alternador.

La instalación generadora estará provista de aparatos de medida, que permitan controlar la tensión y la intensidad durante su funcionamiento.

Se tomarán las precauciones para evitar los efectos de embalamiento de los generadores y de las posibles sobreintensidades.

2.2. Utilización simultánea de grupos generadores y de energía de una red de distribución pública

En aquellas instalaciones que se disponga de grupos generadores de energía, estos no podrán ser conectados en paralelo con una red de distribución pública, salvo consentimiento expreso de la empresa suministradora. Sin especial autorización de ésta, la energía deber« utilizarse únicamente en circuitos y receptores totalmente independientes o bien disponiendo un sistema adecuado de conmutación que conecte los circuitos o receptores a una u otra fuente de energía.

INSTRUCCIÓN MI BT 017

2.5. Posibilidad de separación de la alimentación

Se podrán separar de la fuente de alimentación de energía:

a) Toda instalación cuyo origen esté en una red de distribución de energía; carga en una sola maniobra.

b) Toda instalación cuyo origen esté en una red de distribución.

c) Toda instalación con origen a un cuadro de mandos o distribución.

Los dispositivos admitidos para esta separación son:

– Los cortocircuitos fusibles.
– Los seccionadores.
– Los interruptores.
– Los bornes de conexión.

Los dispositivos de separación se situarán y actuarán en un mismo punto de la instalación, y cuando esta condición resulte de difícil cumplimiento, se colocarán instrucciones o avisos aclaratorios. Los dispositivos deberán ser accesibles y estarán dispuestos de forma que permitan la fácil identificación de la parte de la instalación que separan.

2.6. Posibilidad de conectar y desconectar en carga

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra, en:

a) Toda instalación interior o receptora en su origen. Podrán exceptuarse de esta prescripción los circuitos destinados a relojes, a rectificadores para instalaciones telefónicas cuya potencia nominal no exceda de 500 VA y los circuitos de mando o control, siempre que su desconexión impida cumplir alguna función importante para la seguridad de la instalación. Estos circuitos podrán desconectarse mediante dispositivos independientes del general de la instalación.

b) Cualquier receptor.

c) Todo circuito auxiliar para mando o control, excepto los destinados a la tarifación de la energía.

d) Toda instalación de aparatos de elevación y transporte, en su conjunto.

e) Todo circuito de alimentación en Baja Tensión destinado a una instalación de tubos de descarga en Alta Tensión.

f) Toda instalación de locales que presenten riesgo de incendio o de explosión.

g) Las instalaciones a la intemperie.

h) Los circuitos en origen en cuadros de distribución.

i) Las instalaciones de acumuladores.

j) Los circuitos de salida de generadores.

Los dispositivos admitidos para la conexión en carga, son:

– Los interruptores.

– Los cortocircuitos fusibles accionados por empuñaduras, o cualquier otro sistema aislado que permita esta maniobra.

– Las tomas de corriente con intensidad nominal no superior a 10 A.

Deberán ser de corte omnipolar los dispositivos siguientes:

– Los situados en el origen de toda instalación interior o receptora.

– Los destinados a circuitos polifásicos en el que el conductor neutro o compensador no esté puesto directamente a tierra.

– Los destinados a aparatos de utilización cuya potencia sea superior a 1.00 vatios, salvo que prescripciones particulares admitan corte no omnipolar.

– Los situados en circuitos que alimenten a instalaciones de tubos de descarga en Alta Tensión.

– Los destinados a circuitos que alimenten lámparas de arco o auto transformadores.

En los demás casos, los dispositivos podrán no ser de corte omnipolar, siempre que el corte interrumpa simultáneamente a todos los conductores de fase o polares. Esta prescripción no es aplicable a las instalaciones interiores de las viviendas alimentadas con dos fases, de acuerdo con lo señalado en la instrucción MI BT 024.

En principio, el conductor neutro o compensador no podrá ser interrumpido salvo cuando el corte se establezca por interruptores omnipolares. Se exceptúan los conduc-

tores neutros que unan entre si generadores o transformadores conectados en paralelo, cuando la interrupción de este conductor pueda ser necesaria para evitar corrientes de circulación importantes.

INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN. ITC-BT-40

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente instrucción se aplica a las instalaciones generadoras, entendiendo como tales, las destinadas a transformar cualquier tipo de energía no eléctrica en energía eléctrica.
A los efectos de esta instrucción se entiende por "Redes de Distribución Pública" a las redes eléctricas que pertenecen o son explotadas por empresas cuyo fin principal es la distribución de energía eléctrica para su venta a terceros. Asimismo, se entiende por "Autogenerador" a la empresa que, subsidiariamente a sus actividades principales, produce, individualmente o en común, la energía eléctrica destinada a su totalidad o en parte, a sus necesidades propias.

2. CLASIFICACIÓN

Las Instalaciones Generadoras se clasifican, atendiendo a su funcionamiento respecto a la Red de Distribución Pública, en:
a) Instalaciones generadoras aisladas: aquellas en las que no puede existir conexión eléctrica alguna con la Red de Distribución Pública.
b) Instalaciones generadoras asistidas: aquellas en las que existe una conexión con la Red de Distribución Pública, pero sin que los generadores puedan estar trabajando en paralelo con ella. La fuente preferente de suministro tanto los grupos generadores como la Red de Distribución Pública, quedando la otra fuente como socorro o apoyo. Para impedir la conexión simultánea de ambas, se deben instalar los correspondientes sistemas de conmutación. Será posible no obstante, la realización de maniobras de transferencia en carga sin corte, siempre que cumplan los requisitos técnicos descritos en el apartado 4.2.
c) Instalaciones generadoras interconectadas: Aquellas que están, normalmente, trabajando en paralelo con la Red de Distribución Pública.

3. CONDICIONES GENERALES

Los generadores y las instalaciones complementarias de las instalaciones generadoras, como los depósitos de combustibles, canalizaciones de líquidos o gases, etc., deberán cumplir, además, las disposiciones que establecen los Reglamentos y Directivas específicos que les sean aplicables.
Cuando las instalaciones generadoras estén alojadas en edificios o establecimientos industriales, sus locales, que serán de uso exclusivo cumplirán con las disposiciones reguladoras de protección contra incendios correspondientes.

Los locales donde estén instalados los motores térmicos, cualquiera que sea su potencia, deberán estar suficientemente ventilados.
Los conductos de salida de los gases de combustión serán de material incombustible y evacuarán directamente al exterior o a través de un sistema de aprovechamiento energético.

4. CONDICIONES PARA LA CONEXIÓN

4.1. Instalaciones generadoras aisladas

La conexión a los receptores, en las instalaciones donde pueda darse la posibilidad de acoplamiento con la Red de Distribución Pública o con otro generador, precisará la instalación de un dispositivo que permita conectar y desconectar la carga en los circuitos de salida del generador.
Cuando exista más de un generador y su conexión exija la sincronización, se deberá disponer de un equipo manual o automático para realizar dicha operación.
Los generadores portátiles deberán incorporar las protecciones generales contra sobreintensidades y contactos directos e indirectos necesarios para la instalación que alimenten.

4.2. Instalaciones generadoras asistidas

En la instalación interior la alimentación alternativa (red o generador) podrá hacerse en varios puntos que irán provistos de un sistema de conmutación para todos los conductores activos y el neutro, que impida el acoplamiento simultáneo a ambas fuentes de alimentación.
En el caso que esté previsto realizar maniobras de transferencia de carga sin corte, la conexión de la instalación generadora asistida con la Red de Distribución Pública se hará en un punto único y deberán cumplirse los siguientes requisitos:
– Sólo podrán realizar maniobras de transferencia de carga sin corte los generadores de potencia superior a 100 kVA.
– En el momento de interconexión entre el generador y la red de distribución pública, se desconectará el neutro del generador de tierra.
– El sistema de conmutación deberá instalarse junto a los aparatos de medida de la Red de Distribución Pública, con accesibilidad para la empresa distribuidora.
– Deberá incluirse un sistema de protección que imposibilite el envio de potencia del generador a la red.
– Deberán incluirse sistemas de protección por tensión del generador fuera de límites, frecuencia fuera de límites, sobrecarga y cortocircuito, enclavamiento para no poder energizar la línea sin tensión y protección por fuera de sincronismo.
– Dispondrá de un equipo de sincronización y no se podrá mantener la interconexión más de 5 segundos.
El conmutador llevará un contacto auxiliar que permita conectar a una tierra propia el neutro de la generación, en los casos que se prevea la transferencia de carga sin corte.

Los elementos de protección y sus conexiones al conmutador serán precintables o se garantizará mediante método alternativo que no se puede modificar los parámetros de conmutación iniciales y la empresa distribuidora de energía eléctrica, deberá poder acceder de forma permanente a dicho elemento, en los casos en que se prevea la transferencia de carga sin corte. El dispositivo de maniobra del conmutador será accesible al autogenerador.

4.3. Instalaciones generadoras interconectadas

La potencia máxima de las centrales interconectadas a una Red de Distribución Pública, estará condicionada por las características de ésta: tensión de servicio, potencia de cortocircuito, capacidad de transporte de línea, potencia consumida en la red de baja tensión, etc.

4.3.1. Potencias máximas de las centrales interconectadas en baja tensión

Con carácter general la interconexión de centrales generadoras a las redes de baja tensión de 3×400/230 V será admisible cuando la suma de las potencias nominales de los generadores no exceda de 100 kVA, ni de la mitad de la capacidad de la salida del centro de transformación correspondiente a la línea de la Red de Distribución Pública a la que se conecte la central.

En redes trifásicas a 3×220/127 V, se podrán conectar centrales de potencia total no superior a 60 kVA ni de la mitad de la capacidad de la salida del centro de transformación correspondiente a la línea de la Red de Distribución Pública a la que se conecte la central. En estos casos toda la instalación deberá estar preparada para un funcionamiento futuro a 3×400/230 V.

En los generadores eólicos, para evitar fluctuaciones en la red, la potencia de los generadores no será superior al 5% de la potencia de cortocircuito en el punto de conexión a la Red de Distribución Pública.

4.3.2. Condiciones específicas para el arranque y acoplamiento de la instalación generadora a la Red de Distribución Pública

4.3.2.1. Generadores asíncronos

La caída de tensión que pueda producirse en la conexión de los generadores no será superior al 3% de la tensión asignada de la red.

En el caso de generadores eólicos la frecuencia de las conexiones será como máximo de 3 por minuto, siendo el límite de la caída de tensión asignada durante 1 segundo.

Para limitar la intensidad en el momento de la conexión y las caídas de tensión, a los valores anteriormente indicados, se emplearán dispositivos adecuados.

La conexión de un generador asíncrono a la red no se realizará hasta que, accionados por la turbina o el motor, éste haya adquirido una velocidad entre el 90 y el 100% de la velocidad de sincronismo.

4.3.2.2. Generadores síncronos

La utilización de generadores síncronos en instalaciones que deben interconectarse a Redes de Distribución Pública, deberá ser acordada con la empresa distribuidora de energía eléctrica, atendiendo a la necesidad de funcionamiento independiente de la red y a las condiciones de explotación de ésta.

La central deberá poseer un equipo de sincronización, automático o manual.

Podrá prescindirse de este equipo si la conexión pudiera efectuarse como generador asíncrono. En este caso las características del arranque deberán cumplir lo indicado para este equipo de generadores.

La conexión de la central a la red de distribución pública deberá efectuarse cuando en la operación de sincronización las diferencias entre las magnitudes eléctricas del generador y la red no sean superiores a las siguientes:

– Diferencia de tensiones +/– 8 %
– Diferencia de frecuencia +/– 0,1 Hz
– Diferencia de fase +/– 10º

Los puntos donde no exista equipo de sincronismo y sea posible la puesta en paralelo, entre la generación y la Red de Distribución Pública, dispondrán de un enclavamiento que impida la puesta en paralelo.

4.3.3. Equipos de maniobra y medida a disponer en el punto de interconexión

En el origen de la instalación interior y en un punto único y accesible de forma permanente a la empresa distribuidora de energía eléctrica, se instalará un interruptor automático sobre el que actuarán un conjunto de protecciones. Éstas deben garantizar que las faltas internas de la instalación no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas y en caso de defecto de éstas, debe desconectar el interruptor de la interconexión que podrá reponerse hasta que exista tensión estable en la Red de Distribución Pública.

Las protecciones y el conexionado del interruptor serán precintables y el dispositivo de maniobra será accesible al autogenerador.

El interruptor de acoplamiento llevará un contacto auxiliar que permita desconectar el neutro de la red de distribución pública y conectar a tierra el neutro de la generación cuando ésta deba trabajar independiente de aquella.

Cuando se prevea la entrega de energía de la instalación generadora a la Red de Distribución Pública, se dispondrá, al final de la instalación de enlace, un equipo de medida que registre la energía suministrada por el autogenerador. Este equipo de medida podrá tener elementos comunes con el equipo que registre la energía aportada por la Red de Distribución Pública, siempre que los registros de la energía en ambos sentidos se contabilicen de forma independiente.

Los elementos a disponer en el equipo de medida serán los que correspondan al tipo de discriminación horaria que se establezca.
En las instalaciones generadoras con generadores asíncronos se dispondrá siempre un contador que registre la energía reactiva absorbida por éste.
Cuando deba verificarse el cumplimiento de programas de entrega de energía tendrán que disponerse los elementos de medida o registro necesarios.

4.3.4. Control de la energía reactiva
En las instalaciones con generadores asíncronos, el factor de potencia de la instalación será inferior a 0,86 a la potencia nominal y para ello, cuando sea necesario, se instalarán las baterías de condensadores precisas.
Las instalaciones anteriores dispondrán de dispositivos de protección adecuados que aseguren la desconexión en un tiempo inferior a 1 segundo cuando se produzca una interrupción en la Red de Distribución Pública.
La empresa distribuidora de energía eléctrica podrá eximir de la compensación del factor de potencia en el caso de que pueda suministrar la energía reactiva.
Los generadores asíncronos deberán tener una capacidad de generación de energía reactiva suficiente para mantener el factor de potencia entre 0,8 y 1 en adelanto o retraso. Con objeto de mantener estable la energía reactiva suministrada se instalará un control de la excitación que permita regular la misma.

5. CABLES DE CONEXIÓN

Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal.

6. FORMA DE LA ONDA

La tensión generada será prácticamente senoidal, con una tasa máxima de armónicos, en cualquier condición de funcionamiento de:

Armónicos de orden par:	4/n
Armónicos de orden 3:	5
Armónicos de orden impar ($\leqslant 5$)	25/n

La tasa de armónicos es la relación, en %, entre el valor eficaz del armónico de orden n y el valor eficaz del fundamental.

7. PROTECCIONES

La máquina motriz y los generadores dispondrán de las protecciones específicas que el fabricante aconseje para reducir los daños como consecuencias de defectos internos o externos a ellos.
Los circuitos de salida de los generadores se dotarán de las protecciones específicas que el fabricante aconseje para reducir los daños como consecuencia de defectos internos o externos a ellos.

Los circuitos de salida de los generadores se dotarán de las protecciones establecidas en las correspondientes ITC que les sean aplicables.
En las instalaciones de generación que puedan estar interconectadas con la Red de Distribución Pública, se dispondrá un conjunto de protecciones que actúen sobre el interruptor de interconexión, situadas en el origen de la instalación interior. Éstas corresponderán a un modelo homologado y deberán estar debidamente verificadas y precintadas por un Laboratorio reconocido.
Las disposiciones mínimas a disponer serán las siguientes:
– De sobreintensidad, mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente.
– De mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85% de su valor asignado.
– De sobretensión, conectado entre fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110% de su valor asignado.
– De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 períodos.

8. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

8.1. Generalidades

Las centrales de instalaciones generadoras deberán estar provistas de sistemas de puesta a tierra que, en todo momento, aseguren que las tensiones que se puedan presentar en las masas metálicas de la instalación no superen los valores establecidos en la MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
Los sistemas de puestas a tierra de las centrales de instalaciones generadoras deberán tener las condiciones técnicas adecuadas para que no se produzcan transferencias de defectos a la Red de Distribución Pública ni a las instalaciones privadas, cualquiera que sea su funcionamiento respecto a ésta: aisladas, asistidas o interconectadas.

8.2. Características de las puestas a tierra según el funcionamiento de la instalación generadora respecto a la Red de Distribución Pública

8.2.1. Instalaciones generadoras aisladas conectadas a instalaciones receptoras que son alimentadas de forma exclusiva por dichos grupos

La red de tierras de la instalación conectada a la generación será independiente de cualquiera otra red de tierras. Se considerará que las redes de tierra son independientes

cuando el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas, no provoca en la otra diferencias de tensión, respecto a la tierra de referencia, superiores a 50 V.
En las instalaciones de este tipo se realizará la puesta a tierra del neutro del generador y de las masas de instalación conforme a uno de los sistemas recogidos en la ITC-BT-08.
Cuando el generador no tenga el neutro accesible, se podrá poner a tierra el sistema mediante un transformador trifásico en estrella, utilizable para otras funciones auxiliares.
En el caso de que trabajen varios generadores en paralelo, se deberá conectar a tierra, en un solo punto, la unión de los neutros de los generadores.

8.2.2. Instalaciones generadoras asistidas, conectadas a instalaciones receptoras que pueden ser alimentadas, de forma independiente, por dichos grupos o por la Red de Distribución Pública
Cuando la Red de Distribución Pública tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán la masa de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución Pública.
En el caso de imposibilidad técnica de realizar un tierra independiente para el neutro del generador, y previa autorización específica del Organo Competente de la Comunidad Autónoma, se podrá utilizar la misma tierra para el neutro y las masas.
Para alimentar la instalación desde la generación propia en los casos en que se prevea transferencia de carga sin corte, se dispondrá, en el conmutador de interconexión, un polo auxiliar que cuando pase a alimentar la instalación desde la generación propia conecte a tierra el neutro de la generación.

8.2.3. Instalaciones generadoras interconectadas, conectadas a instalaciones receptoras que pueden ser alimentadas, de forma simultánea o independiente, por dichos grupos o por la Red de Distribución Pública
Cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución Pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución Pública.
Cuando la instalación receptora no esté acoplada a la Red de Distribución Pública y se alimente de forma exclusiva desde la instalación generadora, existirá en el interruptor automático de interconexión, un polo auxiliar que conectará el neutro de la Red de Distribución Pública y conectará a tierra el neutro de la generación.

8.3. Generadores eólicos
La puesta a tierra de protección de la torre y el equipo en ella montado contra descargas atmosféricas será independiente del resto de las tierras de la instalación.

9. PUESTA EN MARCHA

Para la puesta en marcha de las instalaciones generadoras asistidas o interconectadas, además de los trámites y gestiones que corresponda realizar, de acuerdo con la legislación vigente ante los Organismos Competentes se deberá presentar el oportuno proyecto a la empresa distribuidora de energía eléctrica de aquellas partes que afecten a las condiciones de acoplamiento y seguridad del suministro eléctrico. Esta podrá verificar, antes de realizar la puesta en servicio, que las instalaciones de interconexión y demás elementos que afecten a la regularidad del suministro están realizadas de acuerdo con los reglamentos en vigor. En caso de desacuerdo se comunicará a los órganos competentes de la Administración, para su resolución.
Este trámite ante la empresa distribuidora de energía eléctrica, no será preciso en las instalaciones generadoras aisladas.

10. OTRAS DISPOSICIONES

Todas las actuaciones relacionadas con la fijación del punto de conexión, el proyecto, la puesta en marcha y explotación de las instalaciones generadoras seguirán los criterios que establece la legislación en vigor.
La empresa distribuidora de energía eléctrica podrá, cuando detecte riesgo inmediato para las personas, animales y bienes, desconectar las instalaciones generadoras interconectadas, comunicándolo posteriormente, al Organo competente de la Administración.

INSTRUCCIÓN MIE BT 028

INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES

4. INSTALACIONES TEMPORALES. OBRAS

En las instalaciones de carácter temporal como las destinadas a verbenas, pabellones de ferias, carruseles, espectáculos temporales, etc., así como las destinadas a obras de construcción de edificios o similares, se utilizarán materiales particularmente apropiados a estos montajes repetidos.
Estas instalaciones cumplirán con todas las prescripciones de general aplicación, así como las particulares siguientes:
a) Las líneas aéreas con conductores desnudos destinadas a la alimentación de las primeras de las citadas instalaciones, sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 metro como mínimo.
b) Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000

voltios de tensión nominal como mínimo y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plásticos de 440 V como mínimo de tensión nominal.
c) En el origen de toda instalación interior a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá de un interruptor diferencial de sensibilidad mínima de 300 miliamperios. Este interruptor podrá estar, además, provisto de los dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobrecargas.
En las instalaciones destinadas a obras, los interruptores diferenciales serán de la sensibilidad anteriormente citada cuando las masas de toda la maquinaria esté puesta y los valores de la resistencia de ésta satisfagan lo señalado en la instrucción MIE BT 039. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad.
Esta protección puede establecerse para la totalidad de la instalación o individualmente para cada una de las máquinas o aparatos utilizados.
d) Las partes activas de toda instalación, así como las partes metálicas de los mecanismos de interruptores, fusibles, tomas de corriente, etc., no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubiertas o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.
e) Las tomas de corriente irán provistas de interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
f) La aparamenta y material utilizado presentarán el grado de protección que corresponda a sus condiciones de instalación. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán del tipo protegido contra los chorros de agua.

INSTRUCCIÓN MIE BT 20

1. PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

1.1. Protección contra sobre intensidades.
1.2. Situación de los dispositivos de protección.
1.3. características de los dispositivos de protección.
(ver volumen 2 apartado H2)

INSTRUCCIÓN MIE BT 039

1. OBJETO DE LAS PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen con objeto, principalmente, de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan prestar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.Las puestas a tierra, a las que se refiere la presente instrucción, se aplicarán a todo elemento o parte de la instalación que otras Instrucciones prescriban como obligatoria su puesta a tierra.

2. PUESTAS A TIERRA. DEFINICIÓN

La denominación «puesta a tierra» comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta o la de descarga de origen atmosférico.

5. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES

Se considerarán independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto de un punto a potencial cero, una tensión superior a 50V cuando la otra disipa la máxima corriente de (T) prevista.

7. RESISTENCIA DE TIERRA

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella en cada caso.
Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:
– 24 V en local o emplazamiento conductor.
– 50 V en los demás casos.
En caso que los valores sean superiores, se ha de asegurar la protección con dispositivos de corte.

INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN. ITC-BT-40

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente instrucción se aplica a las instalaciones generadoras, entendiendo como tales, las destinadas a transformar cualquier tipo de energía no eléctrica en energía eléctrica.
A los efectos de esta instrucción se entiende por “Redes de Distribución Pública” a las redes eléctricas que pertenecen o son explotadas por empresas cuyo fin principal es la distribución de energía eléctrica para su venta a terceros.
Asimismo, se entiende por “Autogenerador” a la empresa que, subsidiariamente a sus actividades principales, produce, individualmente o en común, la energía eléctrica destinada a su totalidad o en parte, a sus necesidades propias.

2. CLASIFICACIÓN

Las Instalaciones Generadoras se clasifican, atendiendo a su funcionamiento respecto a la Red de Distribución Pública, en:
a) Instalaciones generadoras aisladas: aquellas en las que no puede existir conexión eléctrica alguna con la Red de Distribución Pública.
b) Instalaciones generadoras asistidas: aquellas en las que existe una conexión con la Red de Distribución Pública, pero sin que los generadores puedan estar trabajando en

paralelo con ella. La fuente preferente de suministro tanto los grupos generadores como la Red de Distribución Pública, quedando la otra fuente como socorro o apoyo. Para impedir la conexión simultánea de ambas, se deben instalar los correspondientes sistemas de conmutación. Será posible no obstante, la realización de maniobras de transferencia en carga sin corte, siempre que cumplan los requisitos técnicos descritos en el apartado 4.2.
c) Instalaciones generadoras interconectadas: Aquellas que están, normalmente, trabajando en paralelo con la Red de Distribución Pública.

3. CONDICIONES GENERALES

Los generadores y las instalaciones complementarias de las instalaciones generadoras, como los depósitos de combustibles, canalizaciones de líquidos o gases, etc., deberán cumplir, además, las disposiciones que establecen los Reglamentos y Directivas específicos que les sean aplicables.
Cuando las instalaciones generadoras estén alojadas en edificios o establecimientos industriales, sus locales, que serán de uso exclusivo cumplirán con las disposiciones reguladoras de protección contra incendios correspondientes.
Los locales donde estén instalados los motores térmicos, cualquiera que sea su potencia, deberán estar suficientemente ventilados.
Los conductos de salida de los gases de combustión serán de material incombustible y evacuarán directamente al exterior o a través de un sistema de aprovechamiento energético.

7. PROTECCIONES

La máquina motriz y los generadores dispondrán de las protecciones específicas que el fabricante aconseje para reducir los daños como consecuencias de defectos internos o externos a ellos.
Los circuitos de salida de los generadores se dotarán de las protecciones específicas que el fabricante aconseje para reducir los daños como consecuencia de defectos internos o externos a ellos.
Los circuitos de salida de los generadores se dotarán de las protecciones establecidas en las correspondientes ITC que les sean aplicables.
En las instalaciones de generación que puedan estar interconectadas con la Red de Distribución Pública, se dispondrá un conjunto de protecciones que actúen sobre el interruptor de interconexión, situadas en el origen de la instalación interior. Éstas corresponderán a un modelo homologado y deberán estar debidamente verificadas y precintadas por un Laboratorio reconocido.
Las disposiciones mínimas a disponer serán las siguientes:
– De sobreintensidad, mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente.
– De mínima tensión instantáneos, conectados entre las tres fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85% de su valor asignado.

– De sobretensión, conectado entre fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110% de su valor asignado.
– De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 períodos.

Ver el volumen 2, capítulos G, H1 y H2.

INSTRUCCION MIE BT 021

2.1. Separación de circuitos

Este sistema de protección consiste en separar los circuitos de utilización de la fuente de energía por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización incluso el neutro. Requiere que se cumplan las condiciones siguientes:
– Los transformadores o grupos convertidores deberán llevar una toma de corriente fija para el circuito de utilización, desprovista de contacto para conductor de protección. Los transformadores y grupos convertidores podrán ser de clase I o II, llevando en ambos casos la marca y cumplirán, en relación con su aislamiento, lo señalado en la instrucción MI BT 035.
Las cubas o carcasas de los transformadores fijos y de los grupos convertidores, deberán estar provistos de un borne destinado a la conexión de conductores de protección. Los transformadores móviles deberán disponer de l aislamiento de protección señalado en el apartado 2.3 de esta instrucción.
– El circuito de utilización no tendrá ningún punto común con el circuito de alimentación ni con cualquier otro circuito distinto.
– Las masas del circuito de utilización no estarán unidas a tierra ni a las masa de aparatos conectados a otros circuitos. En cambio, las masa de aparatos pertenecientes al mismo circuitos de utilización que pueden ser tocadas simultaneamente, estarán unidas entre si por un conductor de protección.
– El límite superior de la tensión de utilización y de la potencia en los transformadores de separación monofásicos, será de 250 voltios y 10 kilovoltiamperios, respectivamente. En otros transformadores estos valores límites serán de 440 voltios y 16 kilovoltiamperios.
En los trabajos a efectuar dentro de recipientes metálicos, tales como calderas, tanques, etc., los transformadores o grupos convertidores se instalarán fuera de los recipientes.
El sistema de protección por separación de circuitos es aconsejable en las instalaciones a realizar en/o sobre calderas, andamiajes metálicos, cascos navales, etc., o sea, en condiciones de trabajo especialmente peligrosas por tratarse de locales o emplazamientos muy conductores.

Este sistema de protección dispensa de tomar otros contra los contactos indirectos en el circuito de utilización.

2.2. Ejemplo de pequeñas tensiones de seguridad
Este sistema de protección consiste en la utilización de pequeñas tensiones de seguridad. Estas tensiones serán de 24 voltios, valor eficaz, para locales o emplazamientos húmedos o mojados, y 50 voltios en locales o emplazamientos secos.
Requiere que cumplan las condiciones siguientes:
– La tensión de seguridad será suministrada por transformadores, generadores o fuentes autónomas de energía, tales como baterías de pilas o acumuladores, que respondan a las normas UNE correspondientes para esta aplicación de citados aparatos.
– El circuito de utilización no estará puesto a tierra, ni en unión eléctrica con circuitos de tensión mas elevada, bien sea directamente o por intermedio de conductores de protección.
– No se efectuarán transformaciones directas de alta tensión a la tensión de seguridad.
– Las prescripciones para la instalación de los circuitos de utilización se fijan en la instrucción MI BT 029.
El empleo de tensiones de seguridad es conveniente cuando se trata de instalaciones o de aparatos cuyas partes activas dispongan de aislamiento funcional y deban ser utilizadas en lugares muy conductores.
Este sistema de protección dispensa de tomar otros contra los contactos indirectos en el circuito de utilización.

INSTRUCCION MIE BT 035

1. TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES

1.1. Condiciones generales de instalación
Los transformadores pueden estar al alcance de personas no especializadas, estarán construidos o situados de manera que sus arrollamientos y elementos bajo tensión, si ésta es superior a 50 voltios, sean inaccesibles.
Los transformadores en instalación fija no se montarán directamente sobre partes combustibles de un edificio, y cuando sea necesario instalarlo próximo a los mismos, se emplearán pantallas incombustibles como elementos de separación.
La separación entre transformadores y estas pantallas será de un centímetro cuando la potencia del transformador sea inferior o igual a 3.000 voltiamperios.
Esta distancia se mantendrá proporcionalmente cuando su potencia no exceda de 3.000 voltiamperios, provistos de un limitador de temperatura apropiada, podrán montarse directamente sobre partes combustibles.

1.2. Protección contra sobrecargas
Todo transformador estará protegido contra las sobrecargas por un dispositivo de corte a sobre intensidad u otro sistema equivalente. Este dispositivo estará de acuerdo

con las características que figuran en la placa del transformador, y se situarán antes del arrollamiento primario o después del arrollamiento secundario.

1.3. Utilización de transformadores

Se deberán utilizar transformadores con arrollamientos separados en los siguientes casos:

– Transformadores con fines de protección por separación de circuitos.

– Transformadores de baja tensión a pequeña tensión de seguridad.

– Transformación de tensión usual a una tensión especial.

Las transformaciones pasajeras, a efectos de regulación, de una tensión usual o especial, podrán realizarse por medio de alto transformadores.

– Transformación de baja tensión a alta tensión.

Los transformadores para juguetes solo serán admisibles cuando respondan a especificaciones especialmente previstas para este uso.

1.4. Transformadores de separación de circuitos

Los transformadores de separación de circuitos responderán a las siguientes especificaciones:

El aislamiento entre los arrollamientos primario y secundario podrá soportar durante un minuto las tensiones de ensayo indicadas a continuación:

– Transformadores de la Clase I y II, hasta 440 voltios tensión nominal..... 4.000 V y 50 Hz.

– Transformadores de 440 voltios a 750 voltios de tensión nominal..... 5.000 V y 50 Hz.

– Transformadores de 750 voltios a 1.000 voltios de tensión nominal..... 6.000 V y 50 Hz.

1.5. Autotransformadores

El empleo de auto transformadores no será admitido si los circuitos conectados a ellos no están previstos para la tensión mayor.

En la conexión de un transformador a una fuente de alimentación con conductor neutro, el borne del extremo del arrollamiento común al primario y al secundario, se unirá al conductor neutro.

Conveniente cuando se trata de instalaciones o aparatos cuyas partes activas dispongan de aislamiento funcional y deban ser utilizadas en lugares muy conductores.

Este sistema de protección dispensa de tomar otros contra los contactos indirectos en el circuito de utilización.

INSTALACIONES A MUY BAJA TENSIÓN. ITC-BT-36

1. GENERALIDADES

A los efectos de la presente instrucción se consideran tres tipos de instalaciones a muy baja tensión: Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS); Muy Baja Tensión de Protección (MBTP) Y Muy Baja Tensión Funcional (MBTF). Las

instalaciones a Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) comprende aquellas cuya tensión nominal no excede de 50 V en c.a, o 75 V en c.c, alimentadas mediante una fuente con aislamiento de protección, tales como un transformador de seguridad conforme a la norma UNE EN 60472 o UNE EN 61668-2-4 o fuentes equivalentes, cuyos circuitos disponen de aislamiento de protección y no están conectados a tierra. Las masas no deben estar conectadas intencionadamente a tierra o a un conductor de protección.

Las instalaciones a Muy Baja Tensión de Protección comprenden aquellas cuya tensión nominal no excede de 50 V en c.a. o 75 V en c.c., alimentadas mediante una fuente con aislamiento de protección, tales como un transformador de seguridad conforme a la norma UNE-EN 60742 o UNE-EN 61558-2-4 o fuentes equivalentes, cuyos circuitos disponen de aislamiento de protección y, por razones fundamentales, los circuitos y/o las masas están conectados a tierra o a un conductor de protección. La puesta a tierra de los circuitos puede ser realizada por una conexión adecuada a conductor de protección del circuito primario de la instalación.

Las instalaciones a Muy Baja Tensión Funcional comprenden aquellas cuya tensión nominal no excede de 50 V en c.a. o 75 V en c.c, y que no cumplen los requisitos de MBTS ni de MBTP. Este tipo de instalaciones bien, están alimentadas por una fuente sin aislamiento de protección, tal como fuentes con aislamiento principal, o bien sus circuitos no tienen aislamiento de protección frente a otros circuitos. La protección contra los choques eléctricos de este tipo de instalaciones deberá realizarse conforme a lo establecido en la ITC-BT-24, para circuitos distintos de MBTS o MBTP.

2. REQUISITOS GENERALES PARA LAS INSTALACIONES A MUY BAJA TENSIÓN DE SEGURIDAD (MBTS) Y MUY BAJA TENSIÓN DE PROTECCIÓN (MBTP)

2.1. Fuentes de alimentación

Estas instalaciones deben estar alimentadas mediante una fuente que incorpore:

– Un transformador de aislamiento de seguridad conforme a la UNE EN 60.742. Para el caso de la MBTP, el transformador puede ser con aislamiento principal con pantalla de separación entre primario y secundario puesta a tierra, siempre que exista un sistema de protección en el circuito primario por corte automático de la alimentación.

– Una fuente corriente que asegure un grado de protección equivalente al del transformador de seguridad anterior (por ejemplo, un motor-generador con devanados con separación equivalente).

– Una fuente electroquímica (pilas acumuladores), que no dependa o que esté separada con aislamiento de protección de circuitos a MBTF o de circuitos de tensión más elevada.

– Otras fuentes que no dependan de la MBTF o circuitos de tensión más elevada, por ejemplo grupos electrógeno.

– Determinados dispositivos electrónicos en los cuales se han adoptado medidas para que, en caso de primer defecto, la tensión de salida no supere los valores correspondientes a Muy Baja Tensión.
Cuando la intensidad de cortocircuito en los bornes del circuito de utilización de la fuente de energía sea inferior a la intensidad admisible en los conductores que forman este circuito, no será necesario instalar en su origen dispositivos de protección contra sobreintensidades.

3. REQUISITOS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES A MUY BAJA TENSIÓN DE SEGURIDAD (MBTS)

Las partes activas de los circuitos de MBTS no deben ser conectadas eléctricamente a tierra, ni a partes activas, ni a conductores de protección que pertenezcan a circuitos diferentes.
Las masas no deben conectarse intencionadamente ni a tierra, ni a conductores de protección o masas de circuitos diferentes, ni a elementos conductores. No obstante, para los equipos que, por su disposición, tengan conexiones francas a elementos conductores, la presente medida sigue siendo válida si puede asegurarse que estas partes no pueden conectarse a un potencial superior a 50 V en corriente alterna o 75 V en corriente continua.
Por otro lado, si hay masas de circuitos MBTS que son susceptibles de ponerse en contacto con masas de otros circuitos, la protección contra los choques eléctricos ya no se basa en la medida exclusiva de protección para MBTS, sino en las medidas de protección correspondientes a estas últimas masas.
Cuando la tensión nominal del circuito es superior a 25 V en corriente alterna o 60 V en corriente continua sin ondulación, debe asegurarse la protección contra los contactos directos mediante uno de los métodos siguientes:
– Por barreras o envolventes que presenten como mínimo un grado de protección IP2X; o IP XXB según UNE 20.324.
– Por un aislamiento que pueda soportar una tensión de 500 voltios durante un minuto.
Para tensiones inferiores a las anteriores no se requiere protección alguna contra contactos directos, salvo para determinadas condiciones de influencias externas.
La corriente continua sin ondulación es aquella en la que el porcentaje de ondulación no supera el 10% del valor eficaz.

4. REQUISITOS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES A MUY BAJA TENSIÓN DE PROTECCIÓN (MBTP)

La protección contra los contactos directos debe quedar garantizada:
– Por barreras o envolventes que presenten como mínimo un grado de protección IP2X; o IP XXB según UNE 20.324.
– Por un aislamiento que pueda soportar una tensión de 500 voltios durante un minuto.
No obstante, no se requiere protección contra los contactos directos para equipos situados en el interior de un edificio en el cual las masas y los elementos conductores, simultáneamente accesibles, estén conectados a la misma toma de tierra y si la tensión nominal no es superior a:

– 25 V eficaces en corriente alterna o 60 V en corriente continua sin ondulación, siempre y cuando el equipo se utilice únicamente en emplazamientos secos, y no se prevean contactos francos entre partes activas y el cuerpo humano o de un animal.
– 6 V eficaces en corriente alterna o 15 V en corriente continua sin ondulación, en los demás casos.

INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS. ITC-BT-51

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta instrucción establece los requisitos específicos de la instalación de los sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios, también conocidos como sistemas domóticos.
El campo de aplicación comprende las instalaciones de aquellos sistemas que realizan una función de automatización para diversos fines, como gestión de la energía, control y accionamiento de receptores de forma centralizada o remota, sistemas de emergencia y seguridad en edificios, entre otros, con excepción de aquellos sistemas independientes e instalados como tales, que puedan ser considerados en su conjunto como aparatos, por ejemplo, los sistemas automáticos de elevación de puertas, persianas, toldos, cierres comerciales, sistemas de regulación de climatización, redes privadas independientes para transmisión de datos exclusivamente y otros aparatos, que tienen requisitos específicos recogidos en las Directivas europeas aplicables conforme a lo establecido en el artículo 6 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
Quedan excluidas también las instalaciones de redes comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios y la instalación de equipos y sistemas de Telecomunicaciones (I.C.T.), aprobado por el R.D. 279/1999.
Igualmente están excluidos los sistemas de seguridad reglamentados por el Ministerio del Interior y Sistemas de Protección contra Incendios, reglamentados por el Ministerio de Fomento (NBE-CPI) y el Ministerio de Industria y Energía (RIPCI).
No obstante, a las instalaciones excluidas anteriormente, cuando formen parte de un sistema más complejo de automatización, gestión de la energía o seguridad de viviendas o edificios, se les aplicarán los requisitos de la presente instrucción además los requisitos específicos reglamentarios correspondientes.

2. TERMINOLOGÍA

Sistemas de Automatización, Gestión de la Energía y Seguridad para Viviendas y Edificios: Son aquellos sistemas

centralizados o descentralizados, capaces de recoger información proveniente de unas entradas (sensores o mandos), procesarla y emitir ordenes a unos actuadores o salidas, con el objeto de conseguir confort, gestión de la energía o la protección de personas animales y bienes.
Estos sistemas pueden tener la posibilidad de accesos a redes exteriores de comunicación, información o servicios, como por ejemplo, red telefónica conmutada, servicios INTERNET, etc.
Nodo: Cada una de las unidades del sistema capaces de recibir y procesar información comunicando, cuando proceda contra unidades o nodos, dentro del mismo sistema.
Actuador: Es el dispositivo encargado de realizar el control de algún elemento del Sistema, como por ejemplo, electroválvulas (suministro de agua, gas, etc.), motores (persianas, puertas, etc.), sirenas de alarma, reguladores de luz, etc.
Dispositivo de entrada: Sensor, mando a distancia, teclado u otro dispositivo que envía información al nodo.
Los elementos definidos anteriormente pueden ser independientes o estar combinados en una o varias unidades distribuidas.
Sistemas centralizados: Sistema en el cual todos los componentes se unen a un nodo central que dispone de funciones de control y mando.
Sistema descentralizado: Sistema en que todos sus componentes comparten la misma línea de comunicación, disponiendo cada uno de ellos de funciones de control y mando.

3. TIPOS DE SISTEMAS

Los sistemas de Automatización, Gestión de la energía y Seguridad, considerados en la presente instrucción, se clasifican en los siguientes grupos:
– Sistemas que usan en todo o en parte señales que se acoplan y transmiten por la instalación eléctrica de Baja Tensión, tales como sistemas de corrientes portadoras.
– Sistemas que usan en todo o en parte señales transmitidas por cables específicos para dicha función, tales como cables de pares trenzados, paralelo, coaxial, fibra óptica.
– Sistemas que usan señales radiadas, tales como ondas de infrarrojo, radiofrecuencia, ultrasonidos, o sistemas que se conectan a la red de telecomunicaciones.
Un sistema domótico puede combinar varios de los sistemas anteriores, debiendo cumplir los requisitos aplicables en cada parte del sistema. La topología de la instalación puede ser de distintos tipos, tales como, anillo, árbol, bus o lineal, estrella o combinaciones de éstas.

4. REQUISITOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Todos los nodos, actuadores y dispositivos de entrada, deben cumplir, una vez instalados, los requisitos de Seguridad y Compatibilidad Electromagnética que le sean de aplicación, conforme a lo establecido en la legislación nacional que desarrolla la Directiva de Baja Tensión (73/23/CEE) y la Directiva de Compatibilidad Electromagnética (89/336/CEE). En el caso de que estén incorporados en otros aparatos se atenderán, en lo que sea apli-

cable, a los requisitos establecidos para el producto o productos en los que vayan a ser integrados.
Todos los nodos, actuadores y dispositivos de entrada que se instalen en el sistema, deberán incorporar instrucciones o referencias a las condiciones de instalación y uso que deban cumplirse para garantizar la seguridad y compatibilidad electromagnética de la instalación, como por ejemplo, tipos de cable a utilizar, aislamiento mínimo, apantallamientos, filtros y otras informaciones relevantes para realizar la instalación. En el caso de que no se requieran condiciones especiales de instalación, esta circunstancia deberá indicarse expresamente en las instrucciones.
Dichas instrucciones se incorporarán en el proyecto de memoria técnica de diseño, según lo establecido en la ITC-BT-04.
Toda instalación nueva, modificada o ampliada de un sistema de automatización, gestión de la energía y seguridad deberá realizarse conforme a lo establecido en la presente instrucción y lo especificado en las instrucciones del fabricante, anteriormente citadas.
En lo relativo a la Compatibilidad Electromagnética, las emisiones voluntarias de señal, conducidas o radiadas, producidas por las instalaciones domóticas para su funcionamiento, serán conformes a las normas de armonizadas aplicables y, en ausencia de tales normas, las señales voluntarias emitidas en ningún caso superarán los niveles de inmunidad establecidos en las normas aplicables a los aparatos que se prevea puedan ser instalados en el entorno del sistema, según el ambiente electromagnético previsto.
Cuando el sistema domótico esté alimentado por muy baja tensión, o la interconexión entre nodos y dispositivos de entrada de este realizada en muy baja tensión, las instalaciones e interconexiones entre dichos elementos seguirán lo indicado en la ITC-BT-36.
Para el resto de los casos, se seguirán los requisitos de instalación aplicables a las tensiones ordinarias.

5. CONDICIONES PARTICULARES DE INSTALACIÓN

Además de las condiciones generales establecidas en el apartado anterior, se establecen los siguientes requisitos particulares.

5.1. Requisitos para sistemas que usan señales que se acoplan y transmiten por la instalación eléctrica de baja tensión

Los nodos que inyectan en la instalación de baja señales de 3 kHz hasta 148,5 kHz cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 50.065-1 en lo relativo a compatibilidad electromagnética. Para el resto de frecuencias se aplicará la norma armonizada en vigor y en su defecto se aplicará lo establecido en el apartado 4.

5.2. Requisitos para sistemas que usan señales transmitidas por cables específicos para dicha función

Sin perjuicio de los requisitos que los fabricantes de nodos, actuadores o dispositivos de entrada establezcan para la

instalación, cuando el circuito que transmite la señal transcurra por la misma canalización que otro de baja tensión, el nivel de aislamiento de los cables del circuito de señal será equivalente a los de los cables del circuito de baja tensión adyacente, bien en un único o en varios aislamientos.
Los cables coaxiales y los pares trenzados usados en la instalación serán de características equivalentes a los cables de las normas de la serie EN 61.196 y CEI 60.189-2.

5.3. Requisitos para sistemas que usan señales radiadas
Adicionalmente, los emisores de los sistemas que usan señales de radiofrecuencia o señales de telecomunicación, deberán cumplir la legislación nacional vigente del «Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias de Ordenación de las Telecomunicaciones».

INSTALACIONES DE RECEPTORES PARA ALUMBRADO. ITC-BT-44

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente instrucción se aplica a las instalaciones de receptores para alumbrado (luminarias). Se entiende como receptor para alumbrado, el equipo o dispositivo que utiliza la energía eléctrica para la iluminación de espacios interiores o exteriores.
En la instrucción no se incluyen prescripciones relativas al alumbrado exterior recogido en la ITC-BT-09 ni al alumbrado de emergencia en locales de pública concurrencia recogido en la ITC-BT-28.

2. CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS RECEPTORES PARA ALUMBRADO Y SUS COMPONENTES

2.1. Luminarias
Las luminárias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60.598.

2.1.1. Suspensiones y dispositivos de regulación
La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión. La sección nominal total de los conductores de los que la luminaria está suspendida será tal que la tracción máxima a la que estén sometidos los conductores sea inferior a 15 N/mm^2.

2.1.2. Cableado interno
La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V.
Además los cables serán de características adecuadas a la utilización prevista, siendo capaces de soportar la temperatura a la que puedan estar sometidos.

2.1.3. Cableado externo
Cuando la luminaria tiene la conexión a la red en su interior, es necesario que el cableado externo que penetra en ella tenga el adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

2.1.4. Puesta a tierra
Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra. Se entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

2.2. Lámparas
Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (como por ejemplo neón) en el interior de las viviendas.
En el interior de locales comerciales y en el interior de edificios, se permitirá su instalación cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras, tal como se define en la ITC-BT-24.

2.3. Portalámparas
Deberán ser de los tipos, formas y dimensiones especificados en la norma UNE-EN 60.061-2.
Cuando en la misma instalación existan lámpara que han de ser alimentadas a distintas tensiones, se recomienda que los portalámparas respectivos sean diferentes entre sí, según el circuito al que deban ser conectados.
Cuando se empleen portalámparas con contacto central, debe conectarse a éste el conductor de fase o polar, y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

3. CONDICIONES DE INSTALACIÓN DE LOS RECEPTORES PARA ALUMBRADO

3.1. Condiciones generales
En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.
Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de forma fiable y permanente al conductor de protección del circuito. Se entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.
Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque.
Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente dife-

rente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.
En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9 y no se admitirá compensación en conjunto de un grupo de receptores en una instalación de régimen de carga variable, salvo que se dispongan de un sistema de compensación automático con variación de su capacidad siguiendo el régimen de carga.

3.2. Condiciones específicas
Para instalaciones que alimenten tubos luminosos de descarga con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 kV y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la UNE-EN 50.107. No obstante, se considerarán como instalaciones de baja tensión las destinadas a lámparas o tubos de descarga, cualquiera que sean las tensiones de funcionamiento de éstas, siempre que constituyan un conjunto de unidad con los transformadores de alimentación y demás elementos, no presenten más que conductores de conexión en baja tensión y dispongan de barreras o envolventes con sistema de enclavamiento adecuados, que impidan alcanzar partes interiores del conjunto sin que sea cortada automáticamente la tensión de alimentación al mismo.
La protección contra los contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos indicados en la instrucción ITC-BT-24.
La instalación irá provista de un interruptor de corte omnipolar, situado en la parte de baja tensión. Queda prohibido colocar interruptor, conmutador, seccionador o cortocircuito en la parte de instalación comprendida entre las lámparas y su dispositivo de alimentación.
Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la conexión del receptor.

INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA. ITC-BT-28

1. CAMPO DE APLICACIÓN

La presente instrucción se aplica a locales de pública concurrencia como:
Locales de espectáculos y actividades recreativas:
– Cualquiera que sea su capacidad de ocupación, como por ejemplo, cines, teatros, auditorios, estadios, pabello-

nes deportivos, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones y ferias fijas, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar.
Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:
– Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: templos, museos, salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías.
– Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.
La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0,8 m^2 de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.
Para las instalaciones en quirófanos y salas de intervención se establecen requisitos particulares en la ITC-BT-38.
Igualmente se aplican a aquellos locales clasificados en condiciones BD2, BD3 y BD4, según la norma UNE-20.460-3 y a todos aquellos locales no contemplados en los apartados anteriores, cuando tengan una capacidad de ocupación de más de 100 personas.
Esta instrucción tiene por objeto garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los servicios de seguridad, en especial aquellas dedicadas a alumbrado que faciliten la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales de los edificios.

2. ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD

En el presente apartado se definen las características de la alimentación de los servicios de seguridad tales como alumbrados de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables que están fijados por las reglamentaciones específicas de las diferentes autoridades competentes en materia de seguridad.
La alimentación para los servicios de seguridad, en función de lo que establezcan las reglamentaciones específicas, puede ser automática o no automática.
En una alimentación automática se clasifica, según la duración de conmutación, en las siguientes categorías:
– Sin corte: alimentación automática que puede estar asegurada de forma continua en las condiciones específicas durante el período de transición, por ejemplo, en lo que se refiere a las variaciones de tensión y frecuencia.
– Con corte muy breve: alimentación automática disponible en 0,15 segundos como máximo.
– Con corte breve: alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.
– Con corte mediano: alimentación automática disponible en 15 segundos como máximo.

– Con corte largo: alimentación automática disponible en mas de 15 segundos.

2.1. Generalidades y fuentes de alimentación

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se eligirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto. En el esquema IT debe preverse un controlador permanente de aislamiento que al primer defecto emita una señal acústica o visual.

Los equipos y materiales deberán disponer de forma que faciliten su verificación periódica, ensayos y mantenimiento.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

– Baterías de acumuladores. Generalmente las baterías de arranque de los vehículos no satisfacen las prescripciones de alimentación para los servicios de seguridad.

– Generadores independientes.

– Derivaciones separadas de la red de distribución, efectivamente independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

– Se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.

– El emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no pueden propagarse en los locales accesibles a las personas.

– No se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.

– Cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

2.2. Fuentes propias de energía

Fuente propia de energía es la que está constituida por baterías de acumuladores, aparatos autónomos o grupos electrógenos.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la empresa o empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.
La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad en las condiciones señaladas en el apartado 3.1, de esta instrucción.

2.3. Suministros complementarios o de seguridad
Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia.
Deberán disponer de suministro de socorro los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.
Deberán disponer de suministro de reserva:
– Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
– Estaciones de viajeros y aeropuertos.
– Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
– Establecimientos comerciales o agrupaciones de estos en centros comerciales de más de 2.000 m^2 de superficie.
– Estadios y pabellones deportivos.
Cuando un local se pueda considerar tanto en el grupo de locales que requieren suministro de socorro como en el grupo que requieren suministro de reserva, se instalarán suministros de reserva.
En aquellos locales singulares, tales como los establecimientos sanitarios, grandes hoteles de más de 300 habitaciones, locales de espectáculos con capacidad para mas de 1.000 espectadores, estaciones de viajeros, estacionamientos subterráneos con más de 100 plazas, aeropuertos y establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m^2 de superficie, las fuentes propias de energía deberán poder suministrar, con independencia de los alumbrados especiales, la potencia necesaria para atender servicios urgentes indispensables cuando sean requeridos por la autoridad competente.

3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.
La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.
Se incluye dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

3.1. Alumbrado de seguridad
Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que

tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.
El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.
La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

3.1.1. Alumbrado de evacuación
Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación en todo momento ya sea si el alumbrado general funcione correctamente o si se produce un fallo del mismo y cuando los locales estén o puedan estar ocupados.
En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux.
En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.
La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.
El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

3.1.2. Alumbrado de ambiente o antipánico
Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.
El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta la altura de 2 m.
La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.
El alumbrado ambiente o antipánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

3.1.3. Alumbrado de zonas de alto riesgo
Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos

con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.
El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores.
La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.
El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

3.2. Alumbrado de reemplazamiento
Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.
Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al normal, se usará únicamente para terminar el trabajo de seguridad.

3.3. Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia

3.3.1. Con alumbrado de seguridad
Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:
a) En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
b) Los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
c) En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
d) En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
e) En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
f) En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
h) En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
i) En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata de la salida.
j) Cerca[1] de las escaleras, de forma que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
k) Cerca[1] de cada cambio de nivel.
l) Cerca[1] de cada puesto de primeros auxilios.
m) Cerca[1] de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
n) En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.
Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran, según lo establecido en 3.1.3.
También será necesario instalar alumbrado de evacuación, aunque no sea un local de pública concurrencia, en todas las escaleras de incendios, en particular toda escalera de evacuación de edificios para uso de viviendas excepto las unifamiliares; así como toda zona clasificada como de riesgo especial en el Artículo 19 de la Norma Básica de Edificación NBE-CPI-96.

(1) Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente.

3.3.2. Con alumbrado de reemplazamiento
En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de luminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

3.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia

3.4.1. Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia
Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.
Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE EN-60.698-2-22 y la norma UNE 20392 0 UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

3.4.2. Luminaria alimentada por fuente central
Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.
Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE EN 60.598-2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.
Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.
Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

INSTALACIONES DE RECEPTORES TRANSFORMADORES Y AUTO-TRANSFORMADORES, REACTANCIAS Y RECTIFICADORES. CONDENSADORES. ITC-BT-48

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de la presente instrucción es determinar los requisitos de instalación de los transformadores, autotransformadores, reactancias, rectificadores y condensadores.
Los receptores objeto de esta instrucción cumplirán los requisitos de las Directivas europeas aplicables conforme a lo establecido en el artículo 6 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2. CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN

La instalación de los receptores incluidos en la presente instrucción satisfarán, según los casos, las especificaciones aplicables a los locales (o emplazamientos) donde hayan de ser instalados.
Las conexiones de estos receptores se realizarán con los elementos de conexión adecuados a los materiales a unir, es decir, en el caso de bobinados de aluminio, con piezas de conexión bimetálicas.
Estos receptores serán instalados de forma que dispongan de ventilación suficiente para su refrigeración correcta.

2.3. Condensadores

Los condensadores que no lleven alguna indicación de temperatura máxima admisible no se podrán utilizar en lugares donde la temperatura ambiente sea 50 ºC o mayor.

Si la carga residual de los condensadores pudiera poner en peligro a las personas, llevarán un dispositivo automático de descarga o se colocará una inscripción que advierta este peligro. Los condensadores con dieléctrico líquido combustible cumplirán los mismos requisitos que los reostatos y reactancias.
Para la utilización de condensadores por encima de los 2.000 m de altitud sobre el nivel del mar, deberán tomarse precauciones de acuerdo con el fabricante, según especifica la Norma UNE-EN 60.831-1.
Los condensadores deberán estar adecuadamente protegidos, cuando se vayan a utilizar con sobreintensidades superiores a 1,3 veces la intensidad correspondiente a la tensión asignada a frecuencia de red, excluidos los transitorios.
Los aparatos de mando y protección de los condensadores deberán soportar en régimen permanente, de 1,5 a 1,8 veces la intensidad nominal asignada del condensador, a fin de tener en cuenta los armónicos y las tolerancias sobre las capacidades.

© **Schneider Electric España, S.A.**

Pl. Dr. Letamendi, 5-7
08007 Barcelona
Tel.: 93 484 31 00
Fax: 93 484 33 07
http://www.schneiderelectric.es

Volumen 3

Primera edición: diciembre de 2005

Impreso en España - Printed in Spain

Depósito legal: B. 00.000 - 2005

Preimpresión e impresión: Tecfoto, S.L. Ciutat de Granada, 55. 08005 Barcelona.

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley. Queda prohibida la reproducción, total o parcial, su distribución pública, en todo o en parte, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización, por escrito, del editor.

P.V.P.: 00,00 €



En razón de la evolución de las normativas y del material, las características indicadas por el texto y las imágenes de este documento no nos comprometen hasta después de una confirmación por parte de nuestros servicios.

Schneider Electric España, S.A.

Bac de Roda, 52, edificio A
08019 Barcelona
Tel.: 93 484 31 00
Fax: 93 484 33 07
http://www.schneiderelectric.es

miembro de:

voltimum
www.voltimum.es
El Portal de la instalación Eléctrica

600020 K05