

1 Información general

Esta documentación va dirigida a personas especializadas en el campo técnico que deseen implantar, explotar y mantener los productos aquí descritos. Contiene la información necesaria para una utilización correcta de los productos. Sin embargo, una utilización "avanzada" de nuestros productos puede llevarle a requerir los servicios de nuestra agencia más próxima para obtener información complementaria.

El contenido de esta documentación no es contractual y no podrá en ningún caso ampliar o rescindir las cláusulas de garantía contractuales.

2 Cualificación de las personas

Únicamente **personas cualificadas** están autorizadas para implantar, explotar o mantener los productos. La intervención de una persona no cualificada o la violación de las consignas de seguridad citadas en este documento o adheridas a los equipos, pueden alterar la seguridad de las personas y/o la seguridad del material de forma irremediable. Se consideran "**personas cualificadas**", las siguientes personas:

- durante la fase de elaboración de una aplicación, el personal de la oficina de proyectos familiarizado con los conceptos de seguridad del automatismo (por ejemplo, un ingeniero de proyectos, ...),
- durante la fase de implantación de los equipos, las personas familiarizadas con la instalación, conexión y puesta en funcionamiento de los equipos de automatismo (por ejemplo, el montador o el responsable del cableado durante la instalación, el responsable de la puesta en funcionamiento, ...),
- durante la fase de explotación, las personas iniciadas en el uso y manipulación de equipos de automatismo (por ejemplo, un operador, ...),
- durante la fase de mantenimiento preventivo o correctivo, las personas competentes y autorizadas para ajustar o reparar los equipos de automatismo (por ejemplo, un responsable de puesta en funcionamiento, un técnico de S.A.V, ...).

3 Advertencias

Las advertencias sirven para prevenir los riesgos particulares en los que ha incurrido el personal y/o el material. Debido a su importancia aparecen señalados en la documentación, así como en los productos mediante una indicación de advertencia:

Peligro o Atención

significa que la violación de la consigna o el incumplimiento de la advertencia provocará o podrá provocar graves lesiones corporales, que pueden conducir a la muerte, o/y importantes daños materiales.

Advertencia o Importante

señala una consigna concreta que de no aplicarse puede provocar leves lesiones corporales o/y daños materiales.

Nota u Observación

pone de relieve una información importante relativa al producto, a su manipulación o a la documentación que le acompaña.

4 Conformidad de utilización

Los productos descritos en esta documentación **son conformes a las Directrices Europeas** (*) a las que están sometidos (marca CE). Sin embargo, sólo podrán utilizarse correctamente, en las aplicaciones para las cuales se han destinado en las diferentes documentaciones y en relación con los terceros productos que se añadan.

Como norma general, si todas las prescripciones de manipulación, transporte y almacenamiento se respetan, así como todas las consignas de instalación, explotación y mantenimiento, los productos se utilizarán de forma correcta, sin riesgo alguno para las personas o los materiales.

(*) Directrices DCEM y DBT referentes a la Compatibilidad Electromagnética y de Baja tensión.

5 Instalación y puesta en funcionamiento de los equipos

Se recomienda respetar las siguientes normas, durante la instalación y puesta en funcionamiento de los equipos. Además, si la instalación comprende enlaces numéricos, será obligatorio respetar las normas elementales de cableado, mencionadas en la guía del usuario, **con referencia TSX DG GND** y el manual **TSX DR NET**, sección C.

- respetar escrupulosamente las consignas de seguridad, mencionadas en la documentación o en los equipos que se van a instalar e implantar.
- el tipo de equipo determina su instalación:
 - un equipo que se puede empotrar (por ejemplo, una consola de explotación o un controlador de celdas) debe empotrarse,
 - un equipo que se puede incorporar (por ejemplo, un autómatas programable) debe colocarse en un armario o en una caja,
 - un equipo "de mesa" o portátil (por ejemplo, un terminal de programación) debe permanecer con su caja cerrada,
- si el equipo está conectado de forma fija, será necesario integrar en su instalación eléctrica, un dispositivo de distribución de alimentación y un corta circuito de protección contra sobreintensidad y fallo de aislamiento. Si no es éste el caso, la toma de corriente se conectará a tierra y será de fácil acceso. **En cualquier caso, el equipo deberá conectarse a la masa de protección PE con los hilos verde/amarillo (NFC 15 100).**
- para poder detectar una tensión peligrosa, los circuitos BT (aunque de Baja Tensión) deberán estar conectados obligatoriamente a la tierra de protección.
- antes de conectar un equipo, será necesario verificar que su tensión nominal es conforme a la tensión de alimentación de la red.
- si el equipo tiene una alimentación continua de 24 ó 48 V, deberán protegerse los circuitos baja tensión. Utilice únicamente alimentaciones conformes a las normas vigentes.
- verificar que las tensiones de alimentación permanecen dentro de los márgenes de tolerancia definidos en las características técnicas de los equipos.
- todas las disposiciones deberán adoptarse para evitar que un posible rearranque (inmediato, en caliente o en frío) cause daños personales o materiales.
- los dispositivos de parada de emergencia deberán permanecer eficaces en todos los modos de funcionamiento del equipo, incluso anormal (por ejemplo, corte de un hilo). El restablecimiento de estos dispositivos no supondrá rearranques no controlados o indefinidos.
- los cables que conduzcan señales se dispondrán de manera que las funciones de los automatismos no se vean perturbadas por influencias capacitativas, inductivas, electromagnéticas, ...
- los equipos de automatismo así como sus dispositivos de control se instalarán de forma que queden protegidos contra maniobras imprudentes.

- para evitar que una ausencia de señales provoque estados indefinidos en el equipo de automatismo, en las entradas y salidas deberán adoptarse las adecuadas medidas de seguridad.

6 Funcionamiento de los equipos

La seguridad de funcionamiento de un dispositivo es la mejor garantía para evitar la aparición de fallos y minimizar sus efectos una vez que se han producido.

Un sistema se denomina de seguridad total cuando la aparición un fallo no desemboca **nunca** en una situación peligrosa.

Un fallo interno de un sistema de control será de tipo:

- pasivo, si se traduce por un circuito de salida abierto (no se ha transmitido ninguna orden a los accionadores).
- activo, si se traduce por un circuito de salida cerrado (se ha enviado una orden a los accionadores).

Desde el punto de vista de la seguridad, un tipo de fallo concreto será peligroso o no, dependiendo de la naturaleza del comando realizado en funcionamiento normal. Un fallo pasivo será peligroso si el comando normal corresponde a una operación de alarma; un fallo activo será peligroso si mantiene o activa un comando no deseado.

Es importante señalar la diferencia fundamental de comportamiento entre un relé electrónico y un componente electrónico (por ejemplo un transistor):

- la probabilidad de que el fallo de un relé provoque un circuito abierto (circuito de control desconectado) es grande, aproximadamente en 90 de cada 100 casos.
- la probabilidad de que el fallo de un transistor provoque un circuito abierto o bien un circuito cerrado, es de 50 de cada 100 casos.

Por ello, es importante analizar la naturaleza y las consecuencias de los fallos cuando se va a realizar una automatización desde elementos electrónicos tales como los autómatas programables, incluso cuando se utilicen con módulos de salidas de relé.

El creador del sistema deberá prevenir, **mediante dispositivos externos al autómata programable**, posibles fallos activos internos de este autómata, no señalados y que se consideran peligrosos en la aplicación. Su tratamiento puede requerir soluciones pertenecientes a diversas tecnologías tales como mecánica, electromecánica, neumática hidráulica (por ejemplo, cableado directo del detector de fin de recorrido y paradas de emergencia en la bobina del conmutador de control de un movimiento).

Para prevenir fallos peligrosos susceptibles de producirse en los circuitos de salida y en los preaccionadores, podrá beneficiarse de los principios generales que ponen de manifiesto la gran capacidad de tratamiento del autómata, como por ejemplo "el control a través de las entradas de la correcta ejecución de las ordenes solicitadas por el programa".

7 Características eléctricas y térmicas

El detalle de las características eléctricas y térmicas de los equipos se encuentra en la documentación técnica asociada (manuales de implantación, instrucciones de funcionamiento).

8 Condiciones del entorno

Los equipos, como los autómatas TSX Nano, responden a las exigencias del tratamiento "TC" (1). Para instalarlos en talleres de producción industrial o en ambientes que correspondan al tratamiento "TH" (2), estos equipos deberán introducirse en envolturas de protección mínima IP54, tal y como prescriben las normas IEC 664 y NF C 20 040.

Los autómatas TSX Nano, al disponer por sí mismos de un índice de protección IP20, pueden instalarse sin envoltura en locales con acceso restringido que no excedan el grado de contaminación 2 (sala de control sin máquina ni de actividad de producción de polvo).

(1) Tratamiento "TC": tratamiento en cualquier clima.

(2) Tratamiento "TH": tratamiento para ambientes calientes y húmedos.

9 Mantenimiento preventivo o correctivo

Disponibilidad

La disponibilidad de un sistema se basa en su capacidad, desde el punto de vista de su fiabilidad, mantenimiento y logística de mantenimiento, para estar a punto para realizar una función requerida, en un determinado momento y en un intervalo de tiempo concreto.

Por lo tanto, la disponibilidad es propia de cada aplicación ya que representa la combinación de:

- la arquitectura del sistema automático,
- el mantenimiento y fiabilidad: características intrínsecas de los materiales (autómatas, sensores, máquina, etc.....),
- la logística de mantenimiento: características intrínsecas del usuario del automatismo (estructura de los programas, detección de fallos, proceso, piezas de recambio in situ, formación del personal).

Procedimientos para reparar una avería

- las reparaciones en un equipo de automatismo sólo deberá realizarlas el personal cualificado (técnico S.A.V o técnico autorizado por Schneider Automation SA). Cuando se cambie alguna pieza o alguno de sus componentes, sólo deberán utilizarse piezas originales.
- antes de manipular cualquier equipo (por ejemplo abrir una caja), interrumpa en cualquier caso su alimentación (desconecte su toma de corriente o active su dispositivo de distribución de alimentación).
- antes de manipular cualquier equipo "mecánico" in situ, interrumpa su alimentación de potencia y bloquee mecánicamente las piezas que pudieran sufrir posibles movimientos.
- antes de realizar cualquier operación en el autómata, modificar una conexión, ... verifique en la documentación si esta operación debe realizarse con el equipo desconectado o si se puede hacer con éste conectado. Siga rigurosamente las consignas establecidas en la documentación.
- en entradas de lógica positiva o de lógica negativa, adopte todas las precauciones necesarias para evitar que algún hilo desconectado entre en contacto con la masa mecánica (riesgo de control intempestivo).

Capítulo	Página
1 Presentación general	1/1
1.1 Autómata en estructura de automatismos	1/1
1.2 Autómatas TSX Nano de entradas/salidas TON	1/2
1.2-1 Presentación	1/2
1.2-2 Referencias de catálogo (E/S TON)	1/5
1.2-3 Principales funciones de los autómatas TSX Nano (E/S TON)	1/6
1.3 Ciclo autómata	1/9
1.3-1 Ejecución normal (cíclica)	1/9
1.3-2 Ejecución periódica	1/10
1.4 Extensión de entradas/salidas	1/12
1.5 Direccionamiento de entradas/salidas	1/13
1.6 Entradas/salidas específicas	1/14
1.7 Complementos para entradas/salidas	1/16
1.7-1 Entradas con filtrado programable	1/16
1.7-2 Salidas estáticas protegidas en TSX 07 •• ••12	1/18
1.8 Puntos de ajuste analógico	1/19
1.9 Visualización del estado del autómata y de las entradas/salidas	1/20
1.10 Extensiones de autómatas	1/22
1.11 Autómatas TSX Nano con 1 entrada analógica integrada	1/24
1.11-1 Presentación	1/24

Capítulo	Página
1.12 Módulos analógicos	1/25
1.12-1 Presentación general	1/25
1.12-2 Presentación del TSX AMN 4000/4001	1/25
1.12-3 Visualización del estado de los módulos TSXAMN 4000/4001	1/26
1.12-4 Presentación TSX AEN/ASN ...	1/27
1.12-5 Referencias de catálogo	1/28
2 Dimensiones/Montaje/Implantación	2/1
2.1 Dimensiones	2/1
2.2 Montaje	2/2
2.3 Normas de implantación	2/3
3 Conexiones	3/1
3.1 Precauciones y normas de cableado de salidas/entradas	3/1
3.1-1 Precauciones y normas generales	3/1
3.1-2 Precauciones particulares de conexión de las entradas TON de baja inmunidad	3/2
3.2 Conexión de la alimentación	3/4
3.3 Conexión de entradas TON	3/6
3.3-1 Conexión de entradas de 24 VCC	3/6
3.3-2 Conexión de entradas de 115 VCA	3/8
3.4 Conexión de salidas TON	3/8
3.4-1 Conexión de salidas relés	3/8
3.4-2 Conexiones de salidas relés en autómatas TSX 07 •1 1648	3/10
3.4-3 Conexión de salidas de transistor en lógica negativa	3/10
3.4-4 Conexión de salidas de transistores en lógica positiva	3/12

Capítulo	Página
3.5 Conexión de una extensión de entradas/salidas	3/14
3.6 Conexión de extensiones de autómatas	3/15
3.7 Conexión de un sensor analógico (TSX 07 32/33 ••28)	3/16
3.8 Conexión de los módulos analógicos (TSX AMN 4000/4001)	3/17
3.8-1 Conexión de los módulos analógicos al autómata de base	3/17
3.8-2 Conexión de las entradas analógicas	3/17
3.8-3 Conexión de las salidas analógicas	3/18
3.9 Conexión de las entradas analógicas (TSX AEN •••)	3/19
3.9-1 Conexión con la entrada 0 del TSX Nano enlazada en sink (lógica positiva)	3/19
3.9-2 Conexión con la entrada 0 del TSX Nano enlazada al generador (source) (en lógica negativa)	3/19
3.10 Conexión de salidas analógicas (TSX ASN •••)	3/20
3.10-1 Conexión con la salida 0 generador (source) del TSX Nano (en lógica positiva)	3/20
3.10-2 Conexión con la salida 0 dispositivo de consumo (sink) del TSX Nano (en lógica negativa)	3/20
4 Funciones específicas	4/1
4.1 Entrada RUN/STOP	4/1
4.2 Salida SEGURIDAD	4/1
4.3 Entradas de memorización de estado	4/2
4.4 Entradas/salidas asociadas al conteo rápido	4/3
4.4-1 Utilización como contador rápido	4/4
4.4-2 Utilización como frecuencímetro	4/5
4.4-3 Utilización como contador/descontador	4/6

Capítulo	Página
4.5 Salida PULSO: generación del tren de impulsos	4/7
4.6 Salida PWM: modulación de amplitud de impulsos	4/8
5 Características/Condiciones de servicio	5/1
5.1 Características de la alimentación	5/1
5.2 Características de las entradas TON de 24 VCC y 115 VCA	5/2
5.3 Características de las salidas TON transistores de 24 VCC	5/3
5.4 Características de las salidas TON relés	5/4
5.5 Características de las E/S analógicas (TSX AMN 4000/4001)	5/5
5.5-1 Características de las entradas analógicas	5/5
5.5-2 Características de la salida analógica	5/6
5.6 Características de las E/S analógicas (TSX AEN/ASN •••)	5/7
5.6-1 Características comunes a las entradas y salidas analógicas	5/7
5.6-2 Características de las entradas analógicas	5/7
5.6-3 Características de las salidas analógicas	5/8
5.7 Características de la entrada analógica (TSX 07 32/33 ••28)	5/9
5.8 Condiciones de servicio	5/10
5.8.1 Normas	5/10
5.8-2 Entorno, condiciones normales de servicio	5/10

Capítulo	Página
6 Puesta en servicio	6/1
6.1 Procedimiento en la primera conexión	6/1
6.2 Verificación de la conexión de las entradas/salidas	6/3
7 Complementos	7/1
7.1 Cortes y restablecimiento de la alimentación	7/1
7.2 Reinicialización del autómata	7/3
7.3 Salvaguarda de programa y datos	7/3

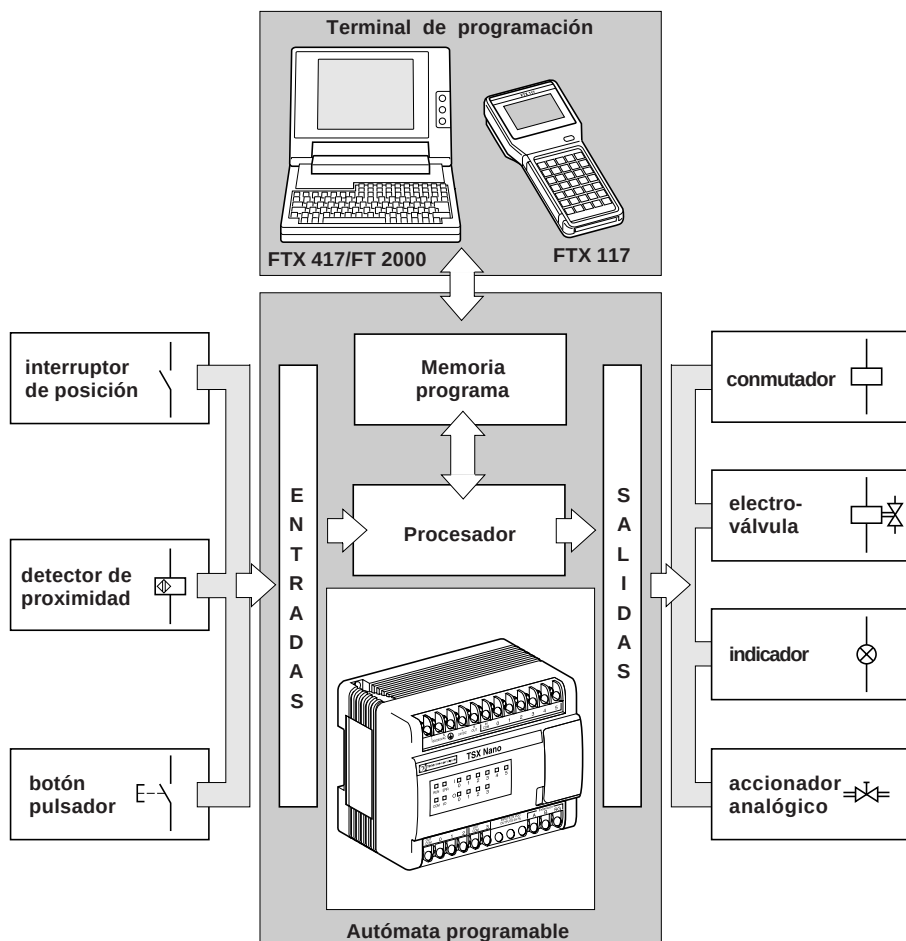
1.1 Autómata en estructura de automatismos

Un autómata programable se descompone en cuatro subgrupos principales:

- entradas,
- salidas,
- memoria donde se almacenan las instrucciones del programa de usuario,
- procesador que lee la información de las entradas y controla las salidas en función de las instrucciones del programa de usuario.

El terminal de programación es la herramienta utilizada para:

- crear y transferir en memoria el programa de usuario,
- configurar el programa de usuario y la puesta en marcha del automatismo,
- garantizar el diagnóstico de instalación.

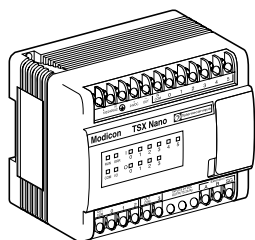


1.2 Autómatas TSX Nano de entradas/salidas TON

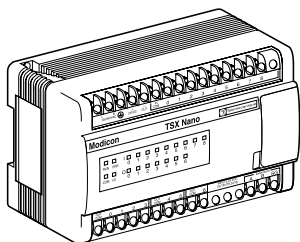
1.2-1 Presentación

Los autómatas TSX Nano de entrada/salidas TON están disponibles en cuatro modelos, según el nivel de extensión de cada uno de ellos:

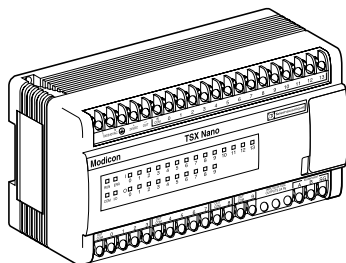
- los autómatas no extensibles de base (14 y 20 entradas/salidas), o bien,
- los autómatas no extensibles de base con una entrada analógica integrada (10, 16 y 24 entradas/salidas), o bien,
- las extensiones de entrada/salida (16 y 24 entradas/salidas), o bien,
- los autómatas extensibles de base o extensión de entrada/salida (10, 16 y 24 entradas/salidas).



10 E/S (6E + 4S)



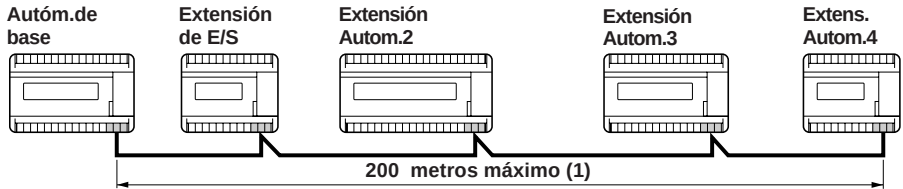
**14 E/S (8E + 6S)
16 E/S (9E + 7S)**



**16 E/S (9E + 7S) autómata con entradas 115V CA
20 E/S (12E + 8S)
24 E/S (14E + 10S)**

Cada autómata extensible de base **puede ampliarse con una extensión de E/S o un autómata extensible configurado en extensión de E/S.**

Además, pueden asociarse al autómata de base un máximo de tres extensiones de autómatas (autómatas extensibles configurados en extensiones de autómatas) con comunicación por palabras de intercambio.



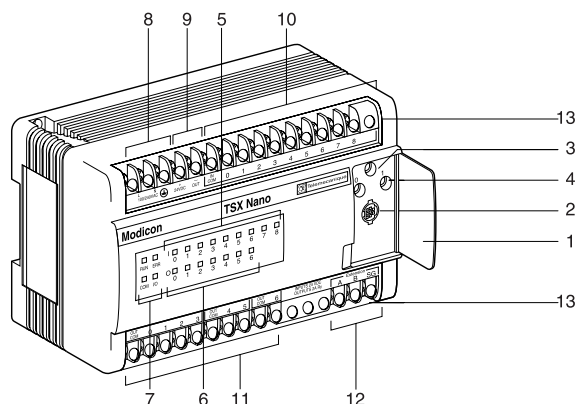
Los autómatas TSX Nano de entradas/salidas TON son programables en lenguaje PL7 (lenguaje de lista de instrucciones o lenguaje de contactos reversible).

La programación de estos autómatas puede realizarse desde:

- un terminal FTX 117 (lenguaje de lista de instrucciones), o bien,
- un terminal FTX 417 o PC compatible (lenguaje de contactos o lenguaje de lista de instrucciones).

(1) Véase el apartado 3.5 - sección A para más información acerca del tipo de cable.

Descripción de TSX Nano de entradas/salidas TON



1	Tapa de acceso a los elementos 2, 3 y 4.	Todos autóm.
2	Toma para la conexión de un equipo ASCII o UNI-TELWAY. Protocolos ASCII, UNI-TELWAY maestro o esclavo RS 485.	B, B/E
3	Selector para la codificación de la función del autómata: 0 = Autómata de base, 1 = Extensión de entradas/salidas. 5 = Extensión autómata nº2, 6 = Extensión autómata nº3, 7 = Extensión autómata nº4.	B/E
4	Punto(s) de ajuste analógico: • 1 en autómatas de 10, 14, 20 E/S, • 2 en autómatas de 16 ó 24 E/S,	B, B/E
5	Visualización del estado de las entradas (1),	Todos autóm.
6	Visualización del estado de las salidas (1),	
7	Visualización del estado del autómata: RUN, ERR, COM, I/O,	
8	Conexión de la alimentación a la red,	
9	Alimentación de los sensores en los modelos alimentados en $\sim 100/240$ V: --- 24 V/150 mA. Esta alimentación no está disponible en el modelo con entradas de ~ 115 V.	
10	Conexión de las entradas.	
11	Conexión de las salidas.	
12	Conexión de la extensión	E, B/E
	extensión de E/S	
	extensión del autómata	B/E
	Modbus esclavo (V3)	B/E
	Vía de entrada analógica	ver ap. 1.11
13	Tapa amovible de protección de los bornes.	Todos autóm.

(1) con posibilidad de visualizar el estado de 16 bits internos como máx. (%S69=1).

B: Autómatas no extensibles, E: Extensión de E/S, B/E: Autómatas extensibles.

1.2-2 Referencias de catálogo (E/S TON)

Nº E/S	Tipo aut.	Tipo alimentación		Tipo entradas aisladas		Tipo salidas Transistores		Relés	Referencias
		110/240V	24V	24V	115V	Lóg. negat.	Lóg. posit.	24V... 24/240V~	
6/4	B/E	•		•				•	TSX 07 (x)0 1028
	B/E	•		•		•			TSX 07 (x)0 1008
	B/E		•	•		•			TSX 07 (x)0 1002
	B/E		•	•				•	TSX 07 (x)0 1022
	B/E		•	•			•		TSX 07 (x)0 1012
	B/E	•		•				•	TSX 07 32 1028
8/6	B	•		•				•	TSX 07 3L 1428
	B/E	•		•				•	TSX 07 (x)1 1628
	B/E	•			•			•	TSX 07 (x)1 1648
9/7	B/E	•		•		•			TSX 07 (x)1 1608
	B/E		•	•		•			TSX 07 (x)1 1602
	B/E		•	•				•	TSX 07 (x)1 1622
	B/E		•	•			•		TSX 07 (x)1 1612
	E	•		•				•	TSX 07 EX 1628
	E		•	•			•		TSX 07 EX 1612
	B/E	•		•				•	TSX 07 33 1628
	B	•		•				•	TSX 07 3L 2028
12/8	B/E	•		•				•	TSX 07 (x)1 2428
	B/E	•		•		•			TSX 07 (x)1 2408
	B/E		•	•		•			TSX 07 (x)1 2402
	B/E		•	•				•	TSX 07 (x)1 2422
14/10	B/E		•	•			•		TSX 07 (x)1 2412
	E	•		•				•	TSX 07 EX 2428
	E		•	•			•		TSX 07 EX 2412
	B/E	•		•				•	TSX 07 33 2428
	B/E		•	•				•	TSX 07 33 2428

B: Automata no extensible, E: Extensión de E/S, B/E: Automata extensible.

(x) 2: modelos V2; 3: modelos V3

Nota:

Los modelos TSX 07 3•, con respecto a los modelos TSX 07 2• ofrecen funciones complementarias tales como Uni-Telway Maestro/Escavo en la toma terminal, automata Modbus esclavo en el puente de extensión, conexión de módulos de entrada y salida analógica, ...

1.2-3 Principales funciones de los autómatas TSX Nano (E/S TON)

Todas las entradas/salidas se configuran por defecto como E/S TON. Sin embargo algunas entradas/salidas pueden asignarse mediante configuración a tareas específicas (entrada RUN/STOP, entradas de memorización de estado, de conteo rápido de 10 kHz o conteo/desconteo de 1 kHz, salida SEGURIDAD, salida de tren de impulsos "PULSO", salida de modulación de amplitud de impulsos "PWM").

El autómata TSX Nano se programa en lenguaje PL7 reversible (lenguaje de lista de instrucciones o lenguaje de contactos) lo que permite utilizar funciones de reloj-calendario, temporizadores, contador/descontador, registros de palabras, registro de bits de desplazamiento, programadores cíclicos y paso a paso.

Exploración	Normal (cíclica) o periódica (de 2 a 150 ms)		
Tiempo de ciclo	1 ms/1000 instrucciones elementales (3) 0,6 ms/100 instrucciones elementales		
Tiemp. de ejecución	De 0,2 μs a 2 μs para una instrucción elemental booleana		
Capacidad memoria	Datos	256 palabras internas, 64 palabras constantes, 128 bits internos (de los cuales 64 se guardan en caso de corte de alimentación)	
		Programa ≤ 1000 instrucciones (RAM y EEPROM)	
Guarda	RAM autómata: por batería. Duración de copia: 30 días		
Lenguaje	PL7 reversible: lenguaje de lista de instrucciones o de contactos		
Toma terminal	Enlace RS 485, protocolo UNI-TE, 9600 bits/s. / 19200 bits/s. Distancia máx.: FTX 117: 10 m; UNI-TE: 50 m		
Extensión de E/S	1 por autómata. Distancia máxima autómata de base ↔ extensión: 200 m. (1)		
Extensiones de autómatas	3, asociadas al autómata extensible de base con comunicación mediante palabras de intercambio. Distancia máxima autómata de base ↔ última extensión de autómata: 200 m (1)		
Enlace Modbus	Tipo RS485 no aislado, long. limitada a 200 m. Modo ASCII o RTU		
Bloques de función	Reloj-calendario guardado	16	(2)
	Temporizadores	32	base de tiempo: 1ms (para los 2 primeros), 10ms, 100ms, 1s, 1min con preselección de 0 a 9999.
	Contadores/descontadores	16	preselección de 0 a 9999
	Registros de palabras	4	tipo FIFO o LIFO
	Registros de bits de despl.	8	16 bits

(1) véase el apartado 3.5 - sección A para el tipo de cable que se va a utilizar

(2) disponibles en todos los autómatas de base de 16 y 24 E/S: TSX 07 •• 16/24

(3) por defecto, un autómata maestro (posición interruptor 0) explora todas las extensiones de 19200 bds.

Por razones de rendimiento, se aconseja desconfigurar las extensiones que no se utilicen (véase apartado 1.10 - sección A).

Bloques de función	Programadores cíclicos	4	8 pasos, 16 bits de orden
(cont.)	Paso a paso	4	256 pasos
Puntos ajuste analógico	1 (en TSX Nano, 10/14/20 E/S), 2 (en TSX Nano, 16 E/S y 24 E/S)		
Vía analógica	Función específica de determinados módulos, véase ap. 1.11		
Visualización de bits internos	En un autómata de base o una extensión de autómata, posibilidad de visualización delantera de los estados de 8 bits internos (TSX Nano 10 y 16 E/S) o 16 bits internos (TSX Nano 24 E/S), véase apart. 1.9.		
Entradas con filtrado programable	En un autómata de base o una extensión de autómata, posibilidad de configuración del tiempo de filtrado de las entradas: Sin filtrado, 3 ms o 12 ms (véase sección A - apartado 1.7). La configuración se realiza por grupo de vías.		
Entradas/salidas específicas	Posibilidad de asignar funciones específicas a determinadas entradas/salidas, mediante configuración.		
	Entradas	RUN/STOP: 1 de las 6 primeras del autómata de base o de la extensión de autómata (de %I0.0 a %I0.5)	
		Memorización de estado: las 6 primeras entradas del autómata de base o de la extensión de autómata (de %I0.0 a %I0.5).	
		Módulo de entrada analógica conectado a %I0.0 en función frecuencímetro,	
		Contaje rápido: 10 kHz,	
		Frecuencímetro: 10 kHz	
		Contaje/descontaje rápido: 1 kHz	
	Salidas	SEGURIDAD: 1 de las 4 primeras salidas del autómata de base o de la extensión de autómata (de %Q0.0 a %Q0.3)	
		PULSO: tren de impulsos (4,9 kHz máximo)	
		PWM: modulación de amplitud de impulsos (4,9 kHz máximo)	
		Módulo de salida analógica conectado a %Q0.0 en función PWM (modulación de amplitud de impulsos),	
		Directas: 2 (%Q0.1 y %Q0.2), asociadas al contaje rápido, permite tener en cuenta la información sin esperar la actualización al final del ciclo	

Nota: Las salidas PULSO y PWM pueden utilizarse en los autómatas con salidas relés al límite de frecuencia de intervalo de los relés (aproximadamente 50 Hz). En ese caso, existe el riesgo de alcanzar rápidamente el número de acciones autorizadas. Así pues, se aconseja utilizar principalmente estas salidas en autómatas con salidas de transistores.

Principales funciones según el tipo de autómata

Funciones		Aut. 10/14/16 E/S (x)0 10 ** (x)1 16 ** 3L 1428 3(x) **28	Aut. 16 E/S (x)1 1648	Aut 20/24 E/S 3L 2028 (x)1 24 ** 33 2428	Extensión de E/S 16/24 E/S EX ** **
Entrada	RUN/STOP	●	●	●	
	Memor. estado	●		●	
	Contaje 10 kHz	●		●	
	Analógico/ Frecuencímetro				
	Contaje/ Descontaje 1kHz	●		●	
Salida	SEGURIDAD	●	●	●	
	PULSO	●	●	●	
	Analógica/ PWM	●	●	●	
	Directas	●		●	
Entradas con filtrado programable		(x)1 16 ** 3L 1428		●	
Reloj-calendario		(x)1 16 **	●	(x)1 24 **	
Puntos de ajuste analógico		●	●	●	
Visualización de bits internos en indicadores E/S		●	●	●	
Comunicación					
toma	UNI-TELWAY	●	●	●	
terminal	ASCII	●	●	●	
puerto	Ext. E/S o autómata	(x)0 10 **	●	(x)1 24 **	
extensión	Modbus esclavo	(x)1 16 **	●	(x)1 24 **	
Bloques función	Temporizadores	●	●	●	
	Contador/ Descontador	●	●	●	
	Registro palabras	●	●	●	
	Registro bits de desplazamiento	●	●	●	
	Programadores cíclicos	●	●	●	
	Paso a paso	●	●	●	
Instrucciones(1)	Grafcet	●	●	●	
	Relés maestro	●	●	●	
Variables(1)	Cadenas de bits	●	●	●	
	Tablas de palabras	●	●	●	
	Índice	●	●	●	

(1) se puede acceder a las restantes instrucciones y variables mediante diferentes tipos de autómatas.

1.3 Ciclo automático

1.3-1 Ejecución normal (cíclica)

Por defecto, el ciclo automático se ejecuta de forma cíclica de la siguiente manera:

Tratamiento interno:

El sistema asegura implícitamente:

- la supervisión del autómata:
 - control de la ejecutabilidad de la memoria del programa,
 - gestión del tiempo (actualización de los valores del reloj-calendario),
 - actualización de los indicadores: RUN, I/O, ERR, COM,
 - detección de los pasos de RUN/STOP,
 - supervisión de los demás parámetros de sistema,
- el tratamiento de las peticiones procedentes de la toma terminal o del puerto de extensión.

Confirmación de las entradas:

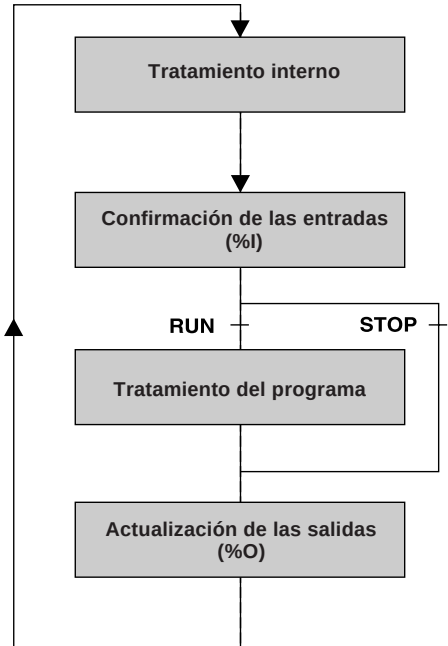
- escritura en memoria del estado de la información presente en las entradas (%I),

Tratamiento del programa:

- el programa escrito por el usuario se puede ejecutar.

Actualización de las salidas:

- escritura de los bits de salida (%Q), dependiendo del estado definido por el programa.



Ciclo de funcionamiento

- autómata en RUN
El procesador ejecuta el tratamiento interno, la confirmación de entradas, el tratamiento del programa y actualización de las salidas,
- autómata en STOP
En este caso, el procesador ejecuta únicamente el tratamiento interno, la confirmación de las entradas y actualización de las salidas,

Atención

Desbordamiento del tiempo de ejecución

La duración de ejecución del programa de usuario está controlada por el autómata (control de secuencia del programa) y no deberá sobrepasar 150 ms. De lo contrario aparecerá una falla que provocará la parada inmediata del autómata (indicadores RUN y ERR intermitentes).

Casos posibles de funcionamiento:

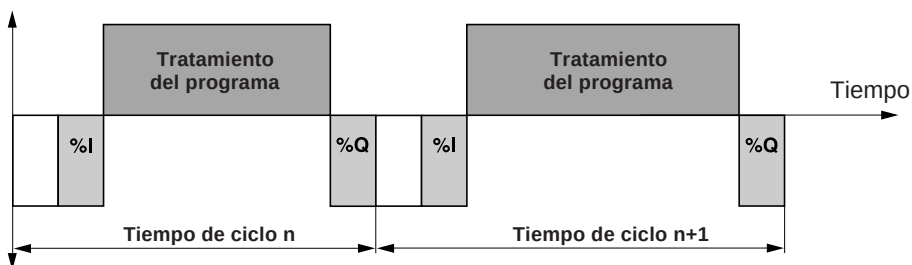
1 Tiempo de ciclo $\leq$ tiempo de control de secuencia

Funcionamiento normal. Una vez finalizado el ciclo, se inicia el siguiente.

2 Tiempo de ciclo $\geq$ tiempo de control de secuencia

El autómeta pasa a STOP, los indicadores RUN y ERR parpadean y el bit de sistema %S11=1.

Diagrama temporal de una ejecución cíclica



Leyenda:

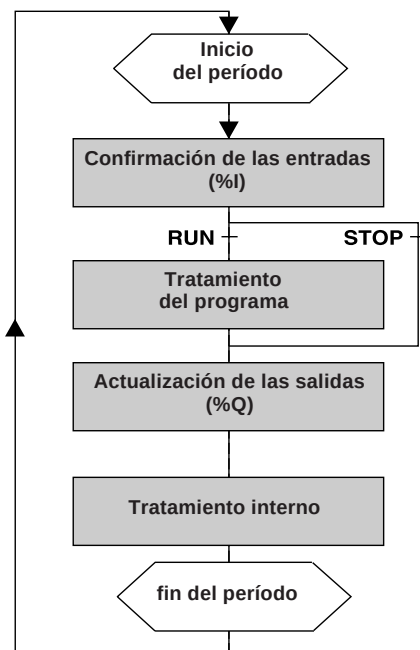
T.I = tratamiento interno %I = confirmación de entradas %Q = actualización de salidas

1.3-2 Ejecución periódica

En este caso, la confirmación de las entradas, el tratamiento del programa y la actualización de las salidas, se realiza de forma periódica dependiendo de un tiempo definido por el usuario durante la configuración (de 2 a 150 ms).

Al comienzo del ciclo del autómeta, un temporizador de programa se ajusta al valor definido en configuración. El ciclo del autómeta deberá finalizar antes de que expire este temporizador. Al final del ciclo del temporizador, el ciclo siguiente se inicia.

Si el tiempo del ciclo sobrepasa el tiempo programado, el bit de sistema %S19 pasará a 1. Su comprobación y reinicialización a 0 correrán a cargo del programa de usuario.



Atención**Desbordamiento del tiempo de ejecución**

El autómata controla la duración de ejecución del programa de usuario (control de secuencia del programa) y no deberá exceder de 150 ms. De lo contrario, se detectará una falla que provocará la parada inmediata del autómata (indicadores RUN y ERR intermitentes).

Casos posibles de funcionamiento:**1 Tiempo de ciclo $\leq$ período**

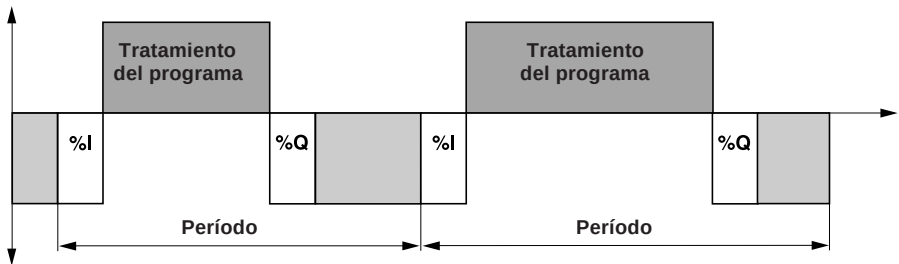
Funcionamiento normal, el ciclo siguiente se inicia una vez alcanzado el final del período programado.

2 Período $\leq$ tiempo de ciclo $\leq$ tiempo de control de secuencia

El sistema pone el bit de sistema %S19 en estado 1 y el ajuste al estado 0 depende del programa de usuario. El autómata permanece en RUN.

3 Tiempo de ciclo $\geq$ tiempo de control de secuencia

El autómata pasa a STOP, los indicadores RUN y ERR parpadean y el bit de sistema %S11=1.

Diagrama temporal de una ejecución periódica**Leyenda:**

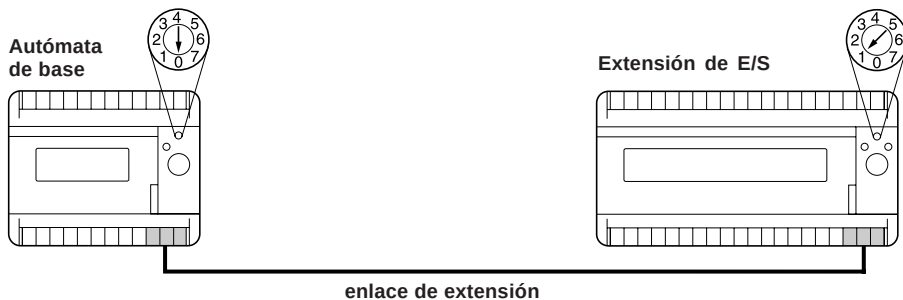
T.I = tratamiento interno

%I = confirmación de las entradas

%Q = actualización de las salidas

1.4 Extensión de entradas/salidas

Cada autómata extensible de base puede ampliarse mediante una extensión de entradas/salidas. Esta extensión puede ser un autómata extensible de base (10, 16 ó 24 E/S) configurado como extensión de entradas/salidas o puede ser una extensión de E/S (10 ó 24 E/S).



La posición del selector define la configuración de un **autómata extensible** de base, según se muestra en la siguiente figura:

- selector en la posición 0 = autómata de base,
- selector en la posición 1 = extensión de E/S.

Un módulo de extensión de E/S no requiere ninguna configuración especial, ya que está destinado únicamente a este uso.

El enlace de extensión entre el autómata de base y la extensión de las entradas/salidas se realiza mediante un cable de par trenzado/apantallado.

La distancia máxima entre el autómata de base y la extensión de las entradas/salidas no deberá exceder de 200 metros.

Referencia del cable: TSX CA0 003 de 30 cm de longitud.

Para distancias superiores, el usuario deberá utilizar un cable cuyas características se detallan en el apartado 3.5 - sección A.

Consejos de distribución entre las entradas/salidas del autómata de base y las entradas/salidas de la extensión de E/S:

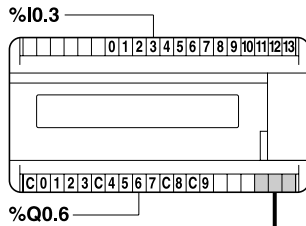
Para conseguir un funcionamiento óptimo del automatismo, se recomienda asignar al autómata de base las entradas/salidas "críticas" (tiempo de respuesta corto o de seguridad).

1.5 Direccionamiento de entradas/salidas

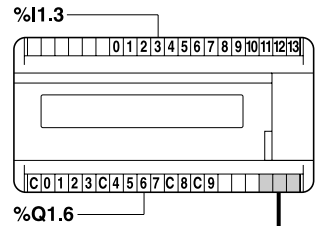
El direccionamiento de una entrada/salida se define por las siguientes características:

%	I o Q	0 ó 1	.	i
símbolo	I = entrada Q = salida	0 = autómatas de base o extensión autómatas 1 = extensión de las entradas/salidas	punto	i = número de vía (véase la siguiente tabla)

Autómatas de base



Extensión de E/S



Ejemplos:

%I0.3 significa : Entrada, vía n° 3 del autómata de base

%Q1.6 significa: Salida, vía n° 6 del autómata utilizado en la extensión de las entradas/salidas

Número de vías en los diferentes tipos de autómatas

Tipo de autómata	Número de E/S	Entradas	Salidas
TSX 07 .. 10..	10 (6E + 4S)	i = de 0 a 5	i = de 0 a 3
TSX 07 3L 1428	14 (8E + 6S)	i = de 0 a 7	i = de 0 a 5
TSX 07 .. 16..	16 (9E + 7S)	i = de 0 a 8	i = de 0 a 6
TSX 07 3L 2028	20 (12E + 8S)	i = de 0 a 11	i = de 0 a 7
TSX 07 .. 24..	24 (14E + 10S)	i = de 0 a 13	i = de 0 a 9

1.6 Entradas/salidas específicas

Presentación

El conjunto de entradas/salidas se configura por defecto como E/S TON. Sin embargo algunas entradas/salidas de un autómatas de base o de un autómatas extensible configurado como extensión de autómatas pueden asignarse, mediante configuración, a funciones específicas. Una E/S ya utilizada para una función no podrá utilizarse para otra.

Entradas específicas

Funciones de las entradas		Entradas autómatas de base o extensión autómatas						
		%I0.0	%I0.1	%I0.2	%I0.3	%I0.4	%I0.5	%I0.6 a %I0.13
RUN/STOP		●	●	●	●	●	●	-
Memorización de estado		●	●	●	●	●	●	-
Entradas relativas contaje/ descontaje rápido	Contaje	●	-	-	-	-	-	-
	Preselección contaje	-	●	-	-	-	-	-
	Validación y parada contaje/ descontaje	-	-	●	-	-	-	-
	Descontaje	-	-	-	●	-	-	-
	Lectura	-	-	-	-	●	-	-
Entrada analógica		●	-	-	-	-	-	-

Salidas específicas

Funciones de las salidas (1)		Salidas autómatas de base o extensión autómatas					
		%Q0.0	%Q0.1	%Q0.2	%Q0.3	%Q0.4	% a %Q0.10
SEGURIDAD		●	●	●	●	-	-
PULSO: tren de impulsos		●	-	-	-	-	-
PWM: modulación de amplitud de impulsos		●	-	-	-	-	-
Salida analógica		●	-	-	-	-	-
Salidas relativas contaje/ descontaje rápido	Directa 0	-	●	-	-	-	-
	Directa 1	-	-	●	-	-	-

- (1) Las salidas %Q0.0, %Q0.1, %Q0.2 y %Q0.3 configuradas como salidas específicas no podrán utilizarse para otros fines en el programa de aplicación (por ejemplo con las instrucciones booleanas (ST, STN, S, R), con los bits de orden de bloques del programador cíclico %DRi) o como salidas asignadas a bloques de reloj-calendario RTC.

Definición

La utilización de estas entradas/salidas se detalla en el capítulo 4 de esta sección, la siguiente descripción se limita únicamente a la función de cada entrada/salida.

- **Entrada RUN/STOP** (véase el apartado 4.1)
Permite mediante un conmutador externo:
 - iniciar la ejecución del programa (RUN),
 - interrumpir la ejecución del programa (STOP).
- **Entrada memorización de estado** (véase el apartado 4.3)
Permite la memorización de un impulso con una duración inferior a la de un ciclo para que se tenga en cuenta en el siguiente ciclo.
- **Entradas relativas al conteo rápido** (véase el apartado 4.4)

Entrada conteo

Permite que se tengan en cuenta impulsos de conteo en una frecuencia máxima de:

- 5 ó 10 kHz si se ha configurado en contador rápido o frecuencímetro,
- 1 kHz si se ha configurado como contador/descontador rápido.

Una de las aplicaciones es la gestión de un módulo de entrada analógico (véase el apartado 1.12-4).

Entrada de preselección del conteo

Permite:

- la preselección en el valor 0 si se utiliza como contador rápido,
- o la preselección en un valor definido en configuración si se utiliza como contador/descontador.

Entrada de validación y parada de conteo/desconteo

Permite validar la consideración de las señales recibidas en las entradas de conteo y desconteo.

Entrada de desconteo

Permite que se tengan en cuenta impulsos de desconteo de una frecuencia máxima de 1kHz.

Entrada de lectura

Permite realizar una lectura instantánea del valor actual.

- **Salida de SEGURIDAD** (véase el apartado 4.2)
Normalmente en estado 1, pasará al estado 0 por falla del autómata y por lo tanto podrá utilizarse en los circuitos externos de seguridad.
- **Salida PULSO** (véase el apartado 4.5)
Permite generar una señal de período variable pero de relación cíclica igual al 50% del período.
- **Salida PWM** (véase el apartado 4.6)
Permite generar una señal, de período constante con la posibilidad de variar la relación cíclica.
Una de las aplicaciones es la gestión de un módulo de salida analógico (apart. 1.11).
- **Salidas directas** (véase el apartado 4.4)
Relacionadas con el conteo rápido, permiten que se tome en cuenta la información sin esperar la actualización al final del ciclo.

1.7 Complementos para entradas/salidas

1.7-1 Entradas con filtrado programable

La inmunidad de las entradas de un autómata de base o de un autómata extensible configurado como extensión de autómata puede modificarse por configuración mediante un terminal que actúe en el tiempo de filtrado. Por configuración se puede acceder a los siguientes valores:

- 12 ms: inmunidad frente a rebotes y señales parásitas,
- 3 ms: inmunidad frente a rebotes y señales parásitas,
- Sin filtrado: confirmación de señales cortas para aplicación rápida pero sensible a los rebotes y señales parásitas. En este caso, se desaconseja el uso de contactos secos.

Importante

Para cada tipo de valor de filtrado configurable se pueden considerar 3 áreas delimitadas por 2 valores: el valor de inmunidad y el valor de consideración. Será rechazada cualquier señal con una duración inferior o igual a la inmunidad. Se tendrá en cuenta cualquier señal con una duración superior o igual al valor de consideración. Cualquier señal cuya duración esté comprendida entre estos 2 valores podrá rechazarse o tenerse en cuenta. Si no hubiese filtrado configurado en una entrada, los valores de inmunidad y de consideración serán fijos para las entradas de %I0.8 a %I0.13, pero para las entradas de %I0.0 a %I0.7 dependerán de la configuración o no de la función de conteo o de frecuencímetro para la entrada %I0.0.

Filtrado configurado	Inmunidad	Consideración
12 ms	10 ms	13 ms
3 ms	2 ms	4 ms
sin filtrado y %FC sin configurar	0,125 ms para %I0.8 a %I0.13 0,025 ms para %I0.0 a %I0.7	0,375 ms para %I0.8 a %I0.13 0,100 ms para %I0.0 a %I0.7
sin filtrado y %FC configurado en conteo 5 khz o frecuencímetro 5 khz	0,125 ms para %I0.8 a %I0.13 0,025 ms para %I0.0 a %I0.7	0,375 ms para %I0.8 a %I0.13 0,100 ms para %I0.0 a %I0.7
sin filtrado y %FC configurado en conteo 10 khz o frecuencímetro 10 khz	0,125 ms para %I0.8 a %I0.13 0,007 ms para %I0.0 a %I0.7	0,375 ms para %I0.8 a %I0.13 0,037 ms para %I0.0 a %I0.7

Importante

Cuando no hay filtrado configurado, al ser inferiores los valores de consideración al tiempo de ciclo del autómata (y por lo tanto al período de exploración de las entradas), para garantizar el tratamiento de una señal de duración superior al tiempo de consideración, será necesario utilizar la entrada que controla esta señal en lectura de impulsos.

• Entradas TON

Por defecto, todas las entradas de un autómata de base o de un autómata extensible configurado como extensión de entradas/salidas o como extensión de autómata se configuran con un filtrado de 12 ms. Este tiempo se puede modificar por grupo de vías en un autómata de base o una extensión de autómata.

• Entradas con memorización de estado

Se puede configurar de forma individual, en memorización de estado, cada una de las 6 primeras entradas (de %I0.0 a %I0.5) de un autómata de base o de un autómata extensible configurado como extensión de autómata. Este funcionamiento se utiliza para memorizar cualquier impulso de duración inferior al tiempo de ciclo del autómata. En este caso, el valor de inmunidad y de consideración dependen también de la configuración de la función de conteo rápido %FC.

Entradas de %I0.0 a %I0.5 en modo lectura	Inmunidad	Consideración
%FC sin configurar 0,025 ms	0,100 ms	
%FC configurado en conteo de 5 khz o frecuencímetro de 5 khz	0,025 ms	0,100 ms
%FC configurado en conteo de 10 khz o frecuencímetro de 10 khz	0,007 ms	0,037 ms

• Entradas con conteo rápido

Si se declara la utilización de un contador rápido, un frecuencímetro o un contador/descontador en la configuración, las siguientes entradas se asignan automáticamente a la entrada de impulsos de conteo.

- %I0.0 en conteo rápido o frecuencímetro,
- %I0.0 y %I0.3 en conteo/desconteo.

Utilización como conteo rápido o frecuencímetro:

Se pueden configurar dos modos de funcionamiento: un modo en 10 khz y un modo en 5 khz. La entrada %I0.0 cuenta los impulsos que deberán respetar las características de duración e intervalo mínimo para que éstas se tomen en consideración.

Modo	Inmunidad	Duración mín. de impulso	Intervalo mín. entre impulsos
5 Khz	0,025 ms	0,100 ms	0,100 ms
10 Khz	0,004 ms	0,045 ms	0,045 ms

Utilización como conteaje/desconteaje:

Las entradas %I0.0 y %I0.3 cuentan y descuentan impulsos, que deberán respetar las características de duración e intervalo mínimo para que se tomen en consideración. La frecuencia máxima es de 1 khz.

%I0.0 y %I0.3	Inmunidad	Duración mín. de impulso	Intervalo mín. entre impulsos
	0,025 ms	0,100 ms	0,100 ms

Importante

- Mientras la entrada de conteaje %I0.0 esté en estado 1, no se podrá tratar ninguna acción de desconteaje en la entrada %I0.3.
- Mientras la entrada de desconteaje %I0.3 esté en estado 1, no se podrá tratar ninguna acción de conteaje en la entrada %I0.0.

1.7-2 Salidas estáticas protegidas en TSX 07 .. 12**Protección contra sobrecargas y cortocircuitos**

Los autómatas TSX 07 .. 12 disponen de 4, 7 ó 10 salidas estáticas protegidas contra sobrecargas y cortocircuitos.

Las salidas estáticas de 0,5 A tienen un dispositivo de protección electrónica que permite, en cualquier salida activa, detectar una sobrecarga o un cortocircuito en 0V. Cualquiera de estas fallas provocará:

- la limitación de la corriente (1 A nominal) de la salida en cuestión,
- la disyunción de todas las salidas del bloque (aut. de base o extensión de E/S),
- la activación en estado fijo del indicador E/S del autómata de base (en caso de disyunción de las salidas del aut. de base) o de los indicadores del autómata de base o extensión de E/S (en caso de disyunción de las salidas de la extensión de E/S),
- el paso a 0 del bit de sistema Falla de E/S %S10, y el posicionamiento de los bits de sistema %S118, %S119, %SW118:X0 y %SW119:X0 (apart. B 5.1, B 5.2 y B 6.3).

Reactivación de las salidas estáticas

Cuando una falla provoca la disyunción de las salidas del autómata, hay que reactivarlas de nuevo. La disyunción de las salidas provoca un funcionamiento desfasado del proceso controlado por el autómata, por lo que se recomienda condicionar la reactivación de las salidas estáticas a una operación manual. El operador podrá, antes de realizar la reactivación, tomar todas las medidas necesarias en cuanto al automatismo y la seguridad de las personas (por ejemplo, pedir el paso a funcionamiento manual).

Esta programación recomendada se detalla en el apartado B 6.3.

Nota: Si el proceso controlado por el autómata así lo permite y bajo la responsabilidad del usuario, se puede programar una reactivación automática (véase el apartado B 6.3).

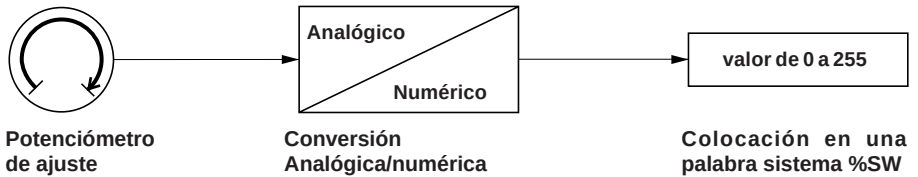
Importante

La reinicialización en frío del autómata (set de %S0) borra la falla de disyunción y provoca un intento de reactivación.

1.8 Puntos de ajuste analógico

Principio

Un convertidor analógico/numérico convierte la tensión en los bornes de un potenciómetro en un valor numérico (de 0 a 255) que queda colocado en una palabra. Este valor puede utilizarse, por ejemplo, como valor de preselección de un temporizador que ejecutado por el programa de usuario permite el ajuste aproximado de un temporizador sin recurrir a un terminal de programación para modificar el valor de preselección. Un ejemplo de instalación del programa se describe en el apartado 3.2 -sección B.

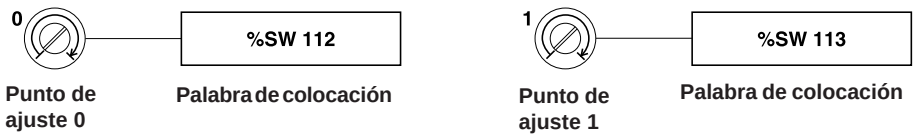


Los puntos de ajuste analógico sólo pueden utilizarse en autómatas de base o en los autómatas extensibles configurados como extensiones de autómatas.

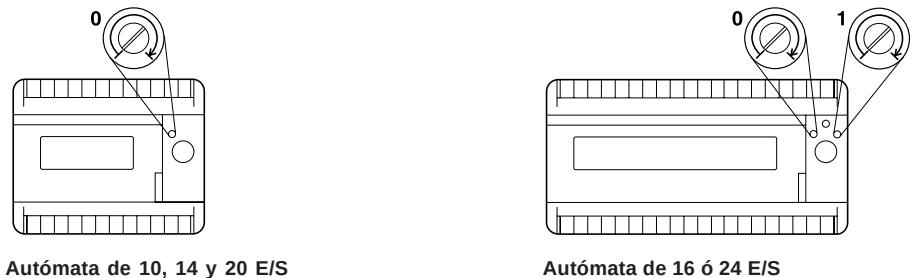
El número de puntos de ajuste analógico varía en función del tipo de autómata:

- 1 en autómatas con 10, 14 y 20 E/S, referenciado 0,
- 2 en autómatas con 16 y 24 E/S, referenciados 0 y 1.

Palabras de colocación según el punto de ajuste analógico



Posición de los puntos de ajuste analógico (potenciómetros)



1.9 Visualización del estado del autómatas y de las entradas/salidas

• Visualización del estado del autómatas

El resultado de las autocomprobaciones que los módulos TSX Nano realizan de forma permanente se visualiza en la parte delantera mediante 4 indicadores: RUN, ERR, COM e I/O.

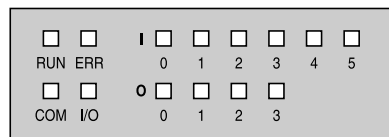


Indicador	Estado	Autómatas de base o extensión de autómatas	Extensión de E/S
RUN	encendido	autómatas en RUN	ídem autómatas de base
(verde)	intermitente	autómatas en STOP o en falla de ejecución	ídem autómatas de base
	apagado	desconectado o aplicación no ejecutable	no o mal conectada
ERR	encendido	fallas internas (control de secuencia, ...)	ídem autómatas de base
(rojo)	intermitente	aplicación no ejecutable	- - - - -
	apagado	funcionamiento OK	ídem autómatas de base
COM	encendido	intercambio en curso por enlace de extensión (1)	ídem autómatas de base
(amarillo)	intermitente	intercambio en curso por Modbus esclavo (1)	- - - - -
	apagado	sin intercambio en curso por enlace de extensión o Modbus	
I/O	encendido	falla de E/S (salidas desact., alim. sensores)	ídem autómatas de base
(rojo)	intermitente		funcionamiento OK
	apagado	funcionamiento OK	-

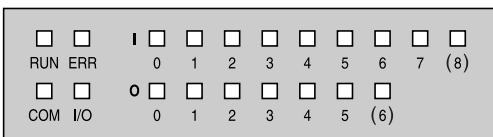
(1) El funcionamiento de extensión de E/S o Modbus es exclusivo.

• Visualización de entradas/salidas

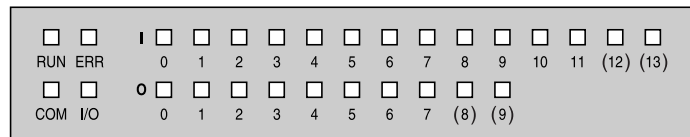
En los autómatas de una versión anterior a V3.0, el estado de cada entrada/salida se visualiza en la parte delantera del autómatas mediante un indicador rojo y en los de versiones posteriores o iguales a V3.0 mediante uno verde.



Autómatas de 10 E/S



Autómatas de 14/16 E/S



Autómatas de 20/24 E/S

Al conectar el autómatas, todos los indicadores permanecerán encendidos durante 1 s aprox.

Indicador encendido:
entrada/salida activa

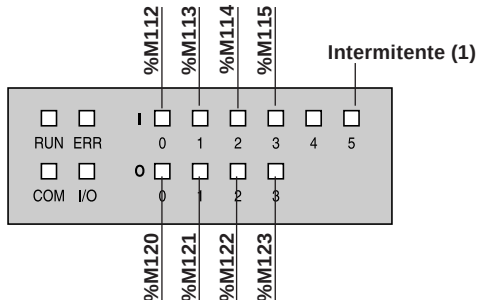
Indicador apagado:
entrada/salida inactiva

• Visualización de bits internos

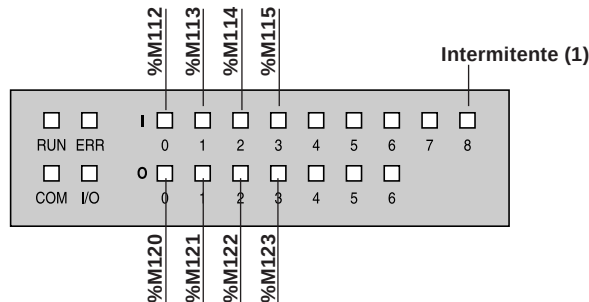
Los autómatas TSX Nano pueden disponer en el lugar de la visualización del estado de las entradas/salidas, cuando el bit de sistema %S69 está a 1, de la visualización del estado de 8 ó 16 bits internos.

La visualización de la parte delantera corresponde a:

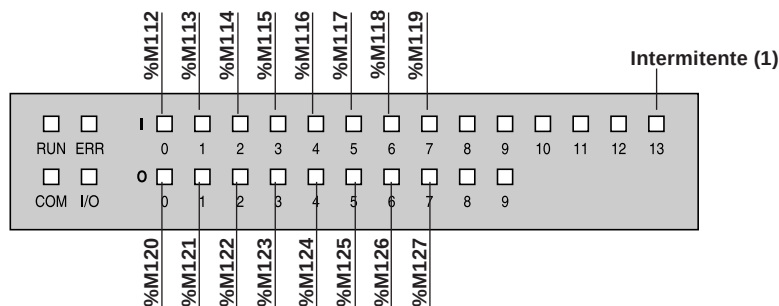
Autómata de 10 E/S



Autómata de 14/16 E/S



Autómata de 20/24 E/S

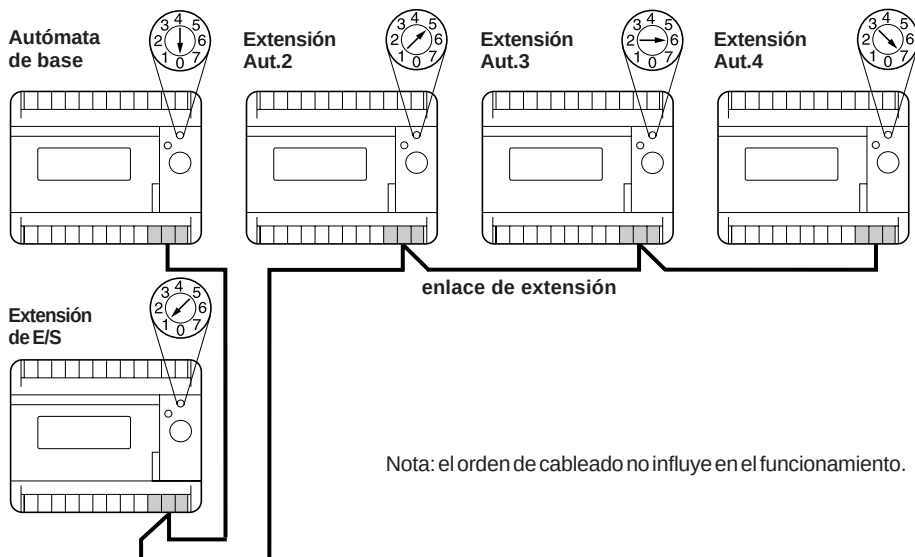


(1) serie de 5 parpadeos breves sucesivos cada segundo

1.10 Extensiones de autómatas

Se pueden asociar al autómata extensible de base un máximo de tres autómatas extensibles configurados como extensiones de autómatas con comunicación por palabras de intercambio (%IW y %QW).

En ese caso, únicamente el autómata de base puede recibir una extensión de entradas/salidas.



Nota: el orden de cableado no influye en el funcionamiento.

La posición del selector define la función de cada autómata según se muestra en la anterior figura.

Función autómata	Aut. de base	Ext. E/S	Extensión TSX Micro (acoplador TSX STZ10)			Ext. Aut. 2	Ext. Aut.3	Ext. Aut.4
Posición del selector	0	1	2	3	4	5	6	7
Dirección del enlace	0	1	2	3	4	2	3	4

El direccionamiento de las entradas/salidas de extensiones de autómatas Aut. 2, Aut. 3 y Aut. 4 es idéntico al del autómata de base (%IO.i y %QO.i)

El enlace de extensión entre el autómata de base y las extensiones (E/S y/o autómatas) se realiza mediante un cable de par trenzado/apantallado (véase el apartado 3.5, sección A para el tipo de cable que se debe utilizar).

La distancia máxima entre el autómata de base y la última extensión de autómata no excederá de 200 metros.

Importante:

Únicamente cuando se conecte el autómata se tendrá en cuenta la posición del selector.

Para optimizar la duración de los intercambios entre el autómata de base y las extensiones de autómata o de entradas/salidas, será necesario configurar los equipos que se van a explorar y la velocidad de transmisión en el enlace.

Duración de un ciclo global de intercambio (ciclo completo)

Nº de extensiones exploradas	Velocidad de transmisión	
	9600 bits/s	19200 bits/s
1	de 19 a 17 ms	de 6 a 8 ms
2	de 34 a 35 ms	de 16 a 18 ms
3	de 53 a 55 ms	de 26 a 28 ms
4	de 72 a 74 ms	de 35 a 36 ms

Atención

El bit de sistema %S72 permite la desactivación completa de la exploración de las extensiones de autómata. Tiene prioridad sobre la selección realizada en configuración.

Importante

Los bits X1, X2, X3 y X4 de la palabra de sistema %SW71 permiten comprobar el estado de la comunicación con cada una de las extensiones de autómatas en el enlace de extensión (estado a 1: comunicación OK). Funcionando a 19200 bits/seg., la utilización del PL7-07 en animación de datos puede perjudicar el rendimiento del autómata.

Es obligatorio configurar la misma velocidad para todos los autómatas de una misma red Nanet.

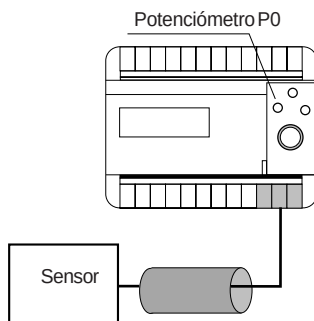
1.11 Autómatas TSX Nano con 1 entrada analógica integrada

1.11-1 Presentación

Los autómatas TSX 07 32/33 •• •• integran una vía de entrada analógica 0/10V no aislada. Estos autómatas incorporan todas las características y funciones de los TSX07 30/31 •• •• (véase el apartado 1.2-3). Cabe destacar que admiten el uso de una vía de entrada o de salida analógica externa.

La vía de entrada analógica ocupa el lugar de la función del puerto de extensión de los TSX 07 30/31 •• ••. Así pues, los autómatas TSX 07 32/33 no admiten la conexión con otros autómatas ni el enlace de tipo Modbus esclavo.

La gestión de la vía de entrada analógica se realiza mediante la palabra de sistema %SW112 en la aplicación. Un potenciómetro P0 permite corregir el error que puede producirse debido a la cadena de medida en determinadas aplicaciones.



Para más información acerca de la gestión de la vía de entrada analógica de los TSX 07 32/33 ••, véase el apartado 3.3 de la sección B.

1.12 Módulos analógicos

1.12-1 Presentación general

Los autómatas TSX 07 30/31 •• •• de base, con entradas/salidas TON, de versión V3 o superior, pueden controlar módulos de entrada/salida analógicos.

Los autómatas TSX Nano permiten utilizar tres tipos de módulos analógicos:

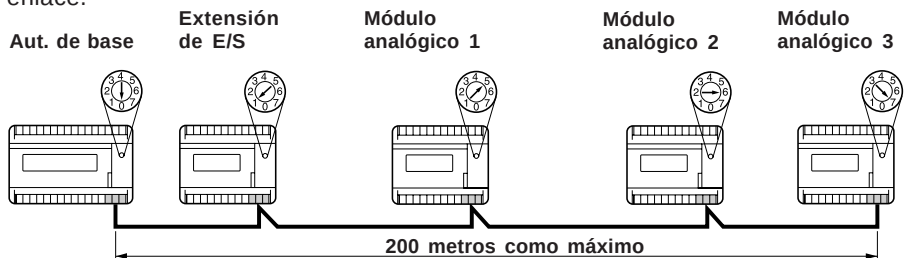
- Los módulos de entrada/salida analógicos TSX AMN 4000/4001 controlados por el enlace de extensión de E/S.
- Los módulos de una entrada analógica TSX AEN••• que utilizan la entrada %I0.0 del autómata de base en modo de frecuencímetro.
- Los módulos de una salida analógica TSX ASN••• controlados por la salida PWM (autómatas de base necesariamente equipados con salidas estáticas).

1.12-2 Presentación del TSX AMN 4000/4001

Los módulos analógicos TSX AMN 4000/4001 están disponibles en dos configuraciones, según la alimentación de cada uno de ellos. Cada uno de los módulos incorpora 3 vías de entrada y 1 vía de salida.

Estos módulos están controlados por el autómata de base como extensiones de autómatas (3 como máximo).

Se pueden combinar módulos analógicos y extensiones de autómatas en un mismo enlace.



La posición del selector define el direccionamiento de las entradas/salida de los módulos analógicos TSX AMN 400•, como muestra la figura siguiente.

Función autómata/ módulos analógicos	Aut. de base	Ext. E/S	Extensión TSX Micro (acoplador TSX STZ10)			Módulo ana. 1	Módulo ana. 2	Módulo ana. 3
Posición del selector	0	1	2	3	4	5	6	7
Dirección enlace	0	1	2	3	4	2	3	4

Importante

La posición del selector sólo se tiene en cuenta cuando se conecta el autómata.

La configuración de los módulos analógicos se realiza en el menú de configuración del PL7 07.

La gestión de los intercambios entre el autómata de base y los módulos analógicos se realiza mediante las palabras de intercambio %IW y %QW.

Para más información acerca de la gestión de los módulos de entrada/salida analógicos de los TSX 07 AMN 4000/4001, véase el apartado 4.2 de la sección B.

1.12-3 Visualización del estado de los módulos TSXAMN 4000/4001

• Visualización del estado del autómata

El resultado de las autocomprobaciones que los módulos analógicos realizan de forma permanente se visualiza en la parte delantera mediante 4 indicadores: RUN, ERR, COM e I/O.

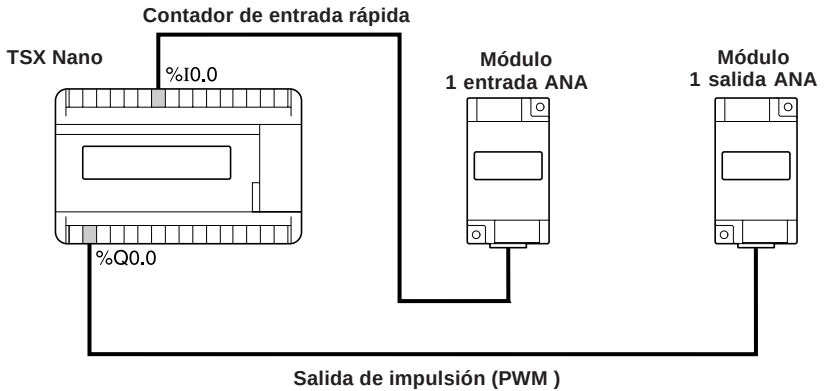


Indicador	Estado indicador	Significado
RUN	encendido	aplicación en RUN
(verde)	apagado	desconectado o aplicación no ejecutable
ERR	encendido	fallas internas (error de autocalibración o autocomprobaciones no OK)
(rojo)	intermit.	direccionamiento del módulo erróneo
	apagado	funcionamiento OK
COM	encendido	comunicación en curso
(amarillo)	apagado	sin intercambio en curso
I/O	encendido	rebasamiento de topes superiores e inferiores en las entradas analógicas
(rojo)	apagado	funcionamiento OK

1.12-4 Presentación TSX AEN/ASN ***

Cada autómata de base admite un máximo de un módulo de entrada y uno de salida. La gestión del módulo de entrada analógica se realiza mediante la entrada de contejo rápido en el autómata.

La gestión del módulo de salida analógica se realiza mediante la salida PWM en el autómata (los autómatas de base deben estar dotados de salidas estáticas).



La configuración de la entrada de contejo rápido y de la salida PWM se realiza desde el menú configuración del PL7-07.

La gestión de control de las funciones de entrada, el valor de entrada analógico introducido, el control de las funciones de salida y el valor de salida analógica que se va a generar se controlan mediante lectura y escritura de las palabras de sistema de %SW100 a %SW103 en la aplicación.

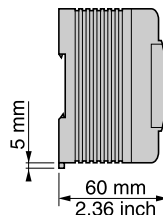
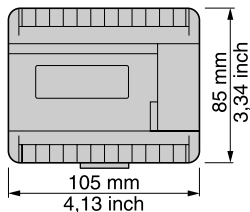
Para más información acerca de la gestión de módulos de entrada/salida analógicas, véanse los apartados 4.3 y 4.4 de la sección B.

1.12-5 Referencias de catálogo

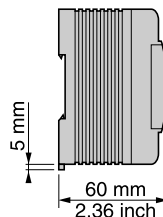
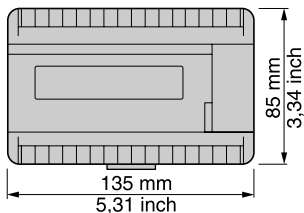
Tensión de alimentación 100/240 V ~		Módulo E/S	Gama			Resolución			Referencias
24 V ---			0-10V	4-20mA	+/-10V	8 bits	8/12 bits	10/12 bits	
	•	1E	•					•	TSX AEN 101
	•	1E		•				•	TSX AEN 102
	•	1E			•			•	TSX AEN 105
	•	1S	•			•			TSX ASN 101
	•	1S		•		•			TSX ASN 102
	•	1S			•	•			TSX ASN 105
•		3E/1S	•	•	•		•		TSX AMN 4000
	•	3E/1S	•	•	•		•		TSXAMN 4001

2.1 Dimensiones

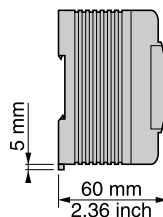
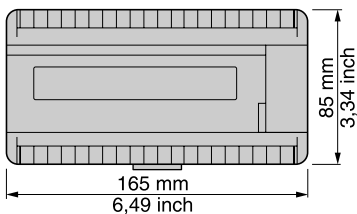
- TSX 07 ●●10●●, TSX 07 32 1028, TSX AMN4000/40001



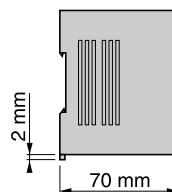
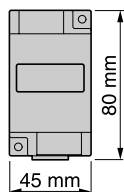
- TSX 07 ●●16●●, excepto TSX 07 ●1 1648 y TSX 07 3L 1428



- TSX 07 ●●24●● y 16 E/S: TSX 07 ●1 1648 y TSX 07 2028



- TSX AEN 10● y TSX ASN 10●

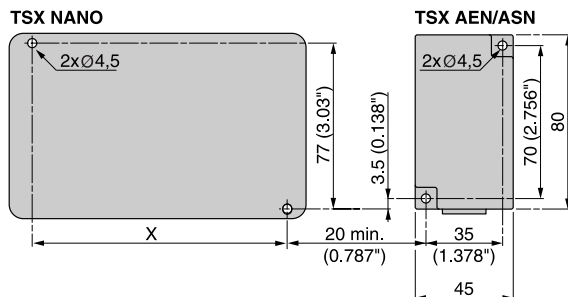


2.2 Montaje

Los autómatas TSX Nano y módulos analógicos pueden instalarse en:

- platinas o paneles con fijación mediante 2 tornillos Ø M3 (no suministrados)
- en perfilados DIN de 35 mm de ancho.

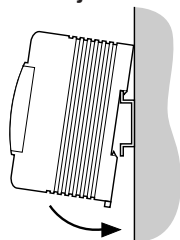
• Montaje en platinas o paneles con fijación mediante tornillos



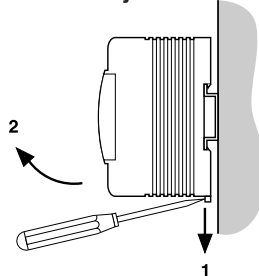
Autómatas Módulos analógicos	TSX 07 .. 10.. TSX 07 32 1028 TSX AMN 400•	TSX 07 .. 16.. TSX 07 3L 1428	TSX 07 .1 1648	TSX 07 ..24.. TSX 07 2028
X	86 mm 3,38 pulgadas	116 mm 4,56 pulgadas	146 mm 5,74 pulgadas	146 mm 5,74 pulgadas

• Montaje en perfilados DIN de 35 mm de ancho

Montaje



Desmontaje



Posicione y atornille el autómata al perfilado DIN según se indica en la figura.

- 1 Con un destornillador desplace la pestaña de protección hacia abajo para garantizar el ajuste al perfilado DIN.
- 2 Con la pestaña de protección desbloqueada, haga girar el autómata como se indica en la figura.

Atención

El montaje de autómatas y módulos analógicos en perfilados DIN obliga a utilizar dos topes de bloqueo de tipo AB1-AB8P35.

2.3 Normas de implantación

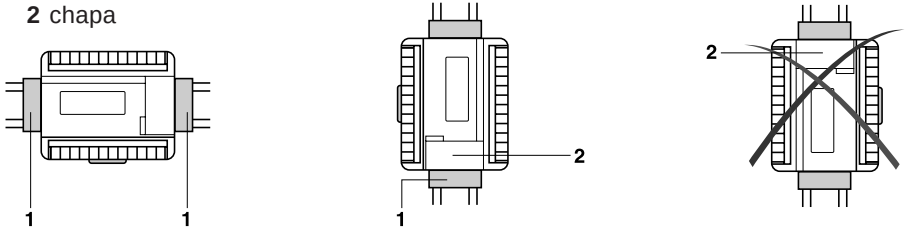
Para facilitar la circulación natural del aire, los autómatas TSX Nano así como los módulos analógicos deberán instalarse en plano vertical y respetar unas distancias mínimas como se indica en las siguientes figuras.

- **Posiciones de montaje**

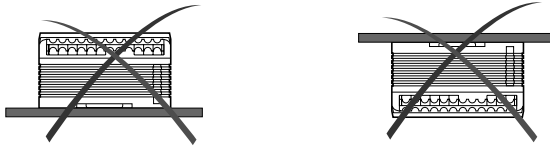
- en plano vertical

1 topes de bloqueo AB1-AB8P35

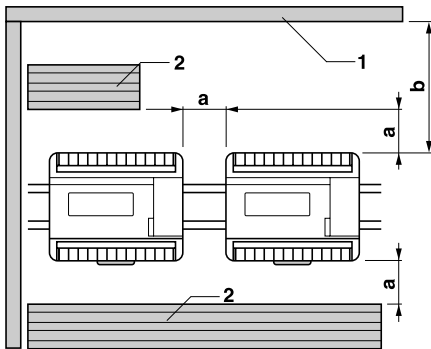
2 chapa



- en plano horizontal: montaje prohibido



- **Distancias mínimas que se deben respetar**



1 Carcasa , envoltura o montante de la máquina.

2 Canal o codo de tubo de cableado.

a ≥ 20 mm

b ≥ 40 mm

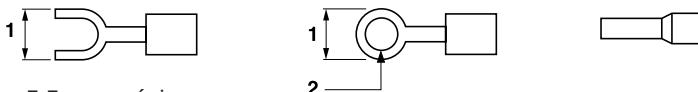
Evite colocar debajo de los autómatas aparatos que generen calor (transformadores, alimentación, conmutadores de potencia,...).

3.1 Precauciones y normas de cableado de salidas/entradas

3.1-1 Precauciones y normas generales

Los borneros de conexión de los autómatas TSX Nano están protegidos por una tapa amovible que garantiza la protección de las personas cuando el autómata está conectado.

Cada borne puede soportar un máximo de 2 hilos de 1 mm² equipados con conteras, terminales abiertos o cerrados. **Par de apretado de tornillos de borne: 0,5 Nm máx.**

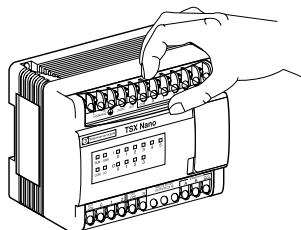


1 5,5 mm máximo

2 Ø 3,2 mm mínimo

En el caso de utilizar terminales cerrados, será necesario desmontar la tapa para extraer el tornillo y poder montar el terminal.

Desmontaje de la tapa



Los autómatas TSX Nano disponen en las entradas/salidas de protecciones que garantizan una buena resistencia a los ambientes industriales. Sin embargo se deben respetar ciertas normas para mantener esta inmunidad.

• Entradas TON

Cualquier cable multiconductor que transporte información de los sensores deberá integrar el común de éstos.

• Salidas TON

Salidas de relés: montaje obligatorio en paralelo con los bornes de la bobina del preaccionador:

- de un circuito de protección de tipo RC o MOV (ZNO) de corriente alterna,
- de un diodo de descarga de corriente continua.

• Direccionamiento de los cables

- En el exterior del equipo

Todos los cables con destino a las entradas/salidas deberán colocarse en mangas distintas de las que protegen los cables que transportan energías elevadas con una separación mínima de 100 mm en recorridos paralelos.

- En el interior del equipo

Los cables de circuitos de potencia (alimentación, conmutadores de potencia, ...) deberán permanecer separados de los cables de entradas (sensores) y salidas (preaccionadores).

Los cables de entradas y salidas deberán colocarse, si fuese posible, en canales distintos de cableado.

3.1-2 Precauciones particulares de conexión de las entradas TON de baja inmunidad

Algunas entradas pueden configurarse en:

- conteo rápido o frecuencímetro, con frecuencia de 5 ó 10 kHz (entrada %I0.0),
- conteo/desconteo, 1 kHz (entradas: conteo %I0.0, desconteo %I0.3)
- memorización de estado (entradas de %I0.0 a %I0.5),
- TON sin filtrado (de %I0.0 a %I0.3 y de %I0.4 a %I0.7).

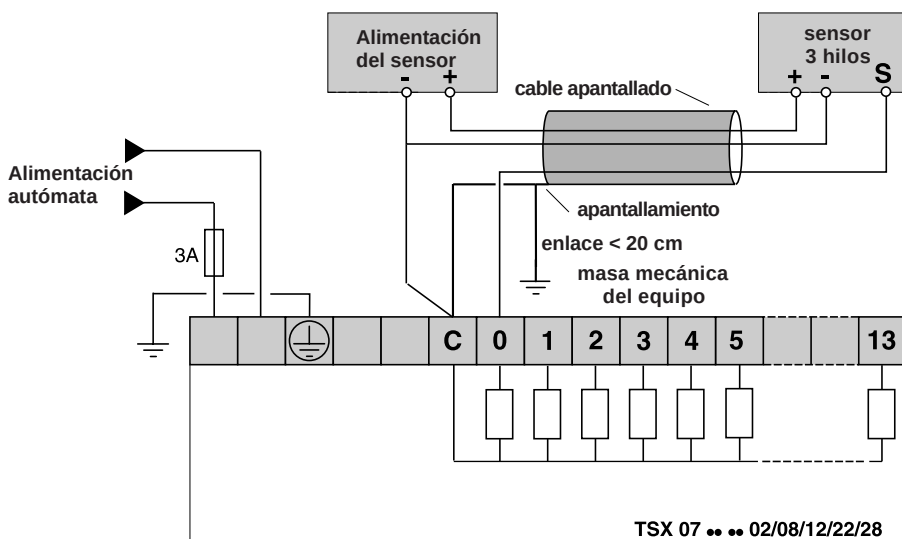
Por ello, la inmunidad de las entradas así configuradas se reduce. Por consiguiente, será necesario adoptar ciertas precauciones a la hora de realizar la conexión.

- **Entrada %I0.0 utilizada en conteo rápido o frecuencímetro (5 ó 10 kHz), conteo 1 kHz, memorización de estado o TON sin filtrado:**

Utilice siempre un cable apantallado con:

- el apantallamiento del cable conectado obligatoriamente al borne C (COM), común de entradas (al - de la alimentación con entradas en lógica positiva o al + de la alimentación con entradas en lógica negativa).
- el borne C (COM) conectado a la masa mecánica del equipo.

Ejemplo: esquema de base para la conexión de la entrada %I0.0 con sensor de 3 hilos conectado en lógica positiva

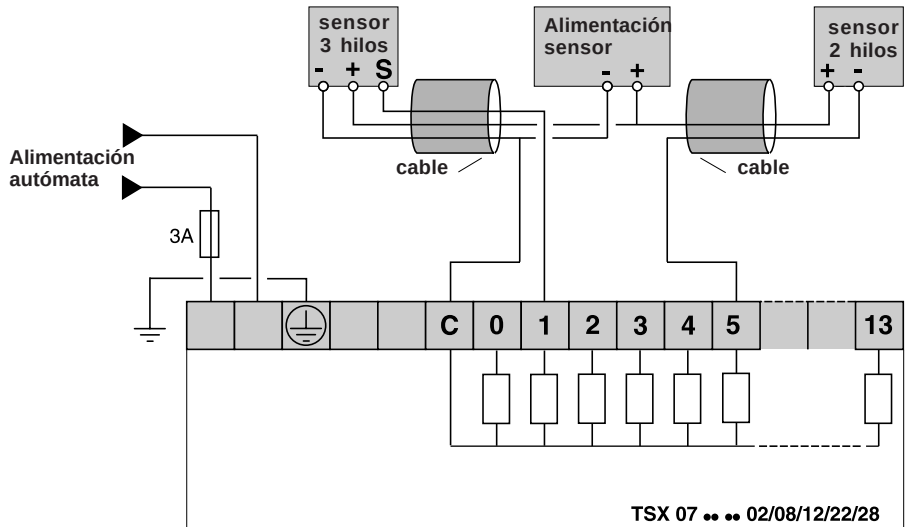


Nota: en el caso de usar la función de conteo /desconteo 1 kHz, la entrada %I0.3 utilizada como entrada de desconteo deberá conectarse siguiendo el mismo principio que la entrada %I0.0

- Otras entradas utilizadas en memorización de estado (de %I0.1 a %I0.5) o TON sin filtrado (de %I0.1 a I0.7):

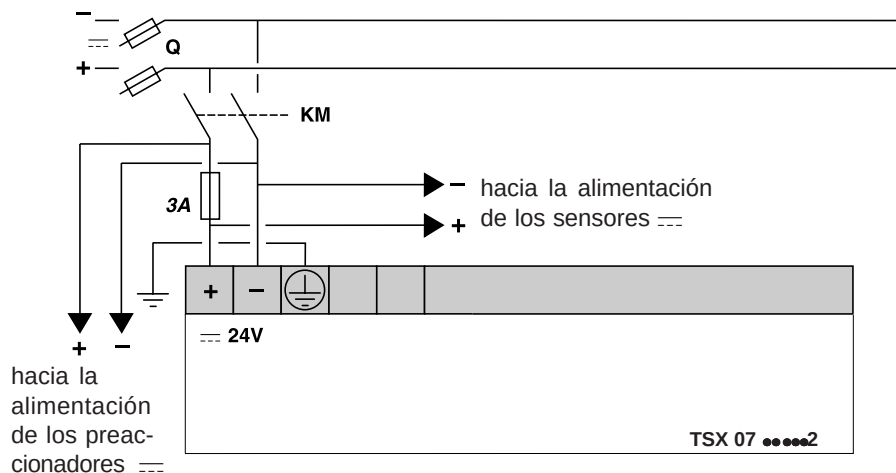
La norma general consiste en reagrupar en el mismo cable el conjunto de conductores relativos al sensor que controla la entrada, por lo tanto será necesario utilizar un cable por vía.

Ejemplo: esquema de base con entradas conectadas en lógica positiva



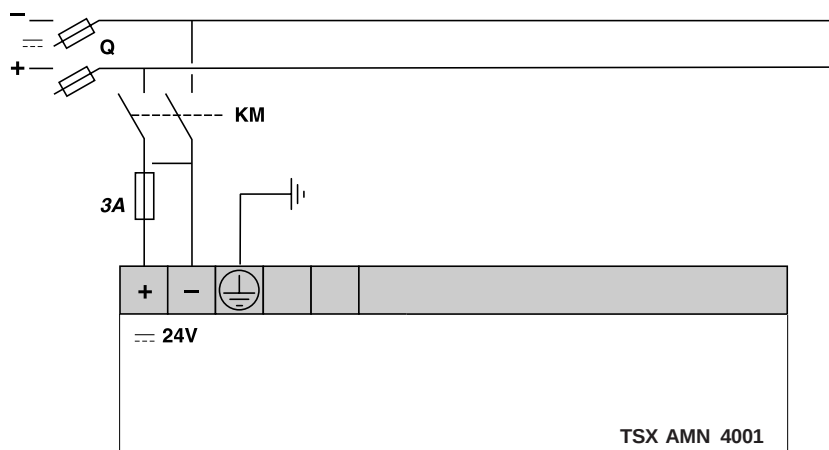
3.2 Conexión de la alimentación

• Alimentación en corriente continua de 24 VCC



Q Interruptor general

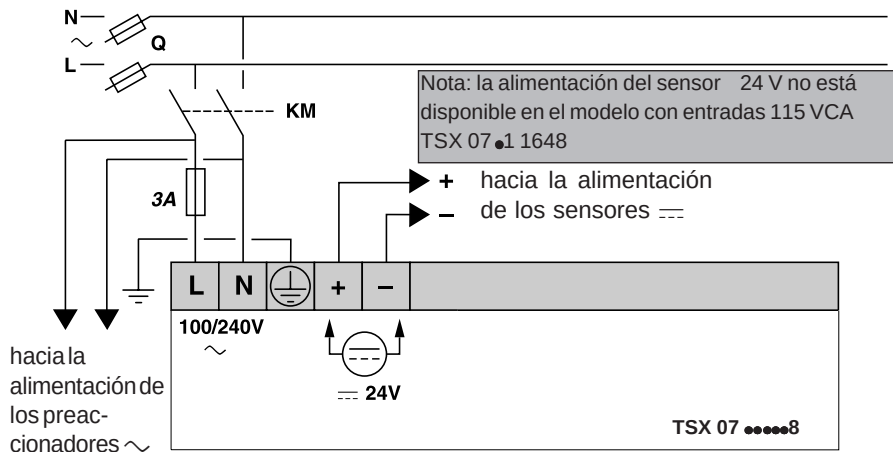
KM Conmutador de línea (no es indispensable en una instalación pequeña)



Q Interruptor general

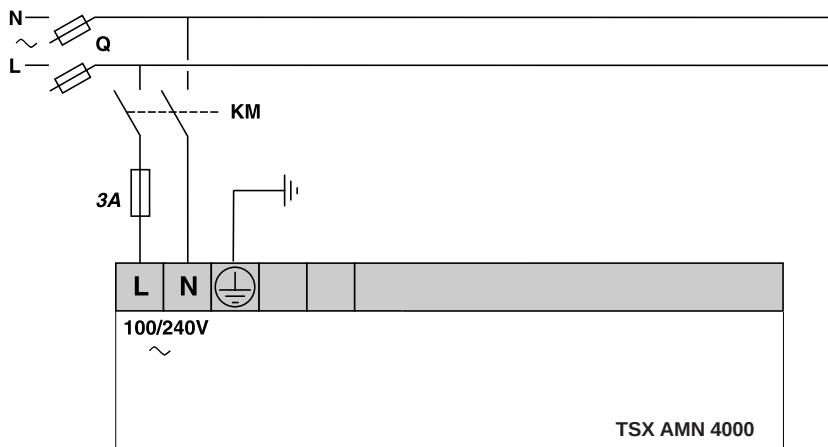
KM Conmutador de línea o interruptor (no es indispensable en una instalación pequeña)

• Alimentación en corriente alterna de 100 a 240 VCA



Q Interruptor general

KM Conmutador de línea (no es indispensable en una instalación pequeña)



Q Interruptor general

KM Conmutador de línea o interruptor (no es indispensable en una instalación pequeña)

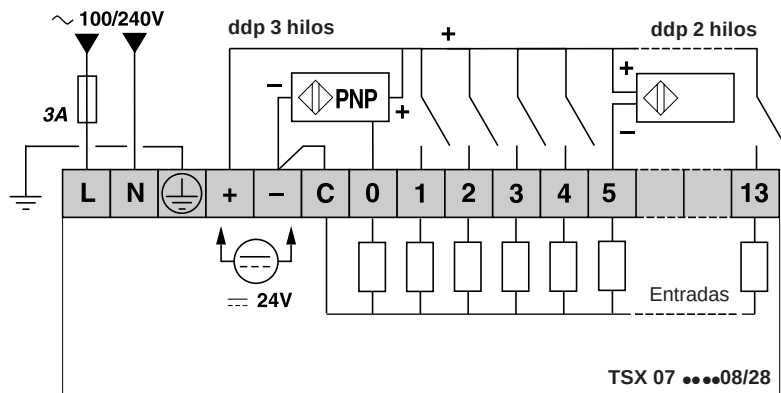
3.3 Conexión de entradas TON

3.3-1 Conexión de entradas de 24 VCC

- **Conexión de entradas en lógica positiva**

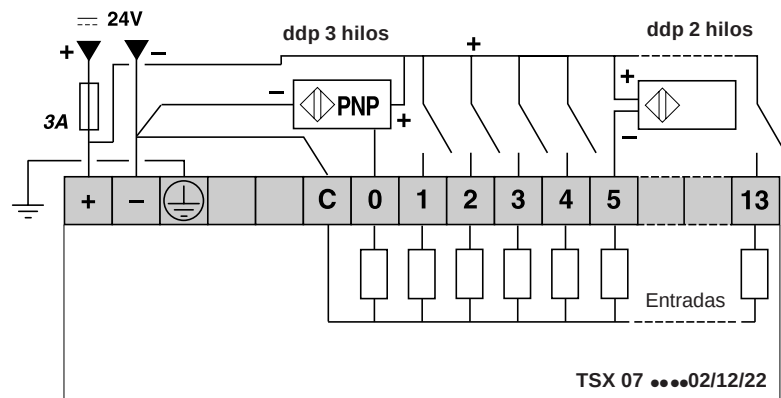
En autómatas alimentados en corriente alterna:

- 10 E/S: TSX 07 •0 1008, TSX 07 •• 1028
- 14 E/S: TSX 07 3L 1428
- 16 E/S: TSX 07 •1 1608, TSX 07 •• 1628
- 20 E/S: TSX 07 3L 2028
- 24 E/S: TSX 07 •1 2408, TSX 07 •• 2428



En autómatas alimentados en corriente continua:

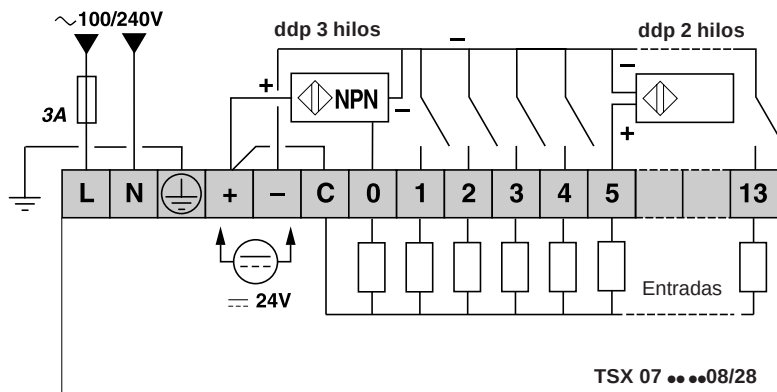
- 10 E/S: TSX 07 •0 1002, TSX 07 •0 1012, TSX 07 •0 1022
- 16 E/S: TSX 07 •1 1602, TSX 07 •• 1612, TSX 07 •1 1622
- 24 E/S: TSX 07 •1 2402, TSX 07 •• 2412, TSX 07 •1 2422



• Conexión de entradas en lógica negativa

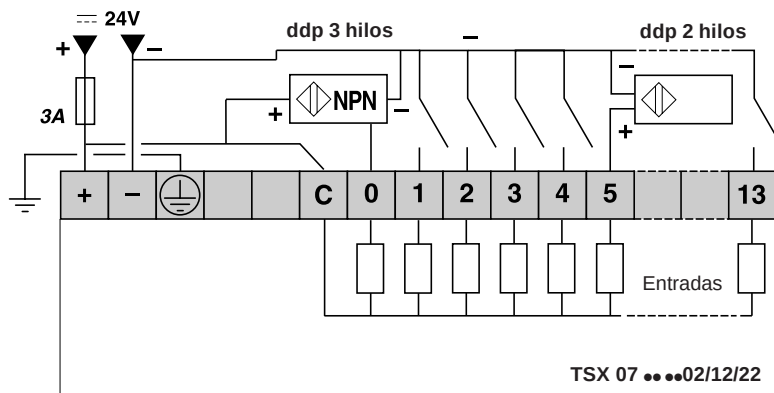
En autómatas alimentados en corriente alterna:

- 10 E/S: TSX 07 •0 1008, TSX 07 •• 1028
- 14 E/S: TSX 07 3L 1428
- 16 E/S: TSX 07 •1 1608, TSX 07 •• 1628
- 20 E/S: TSX 07 3L 2028
- 24 E/S: TSX 07 •1 2408, TSX 07 •• 2428



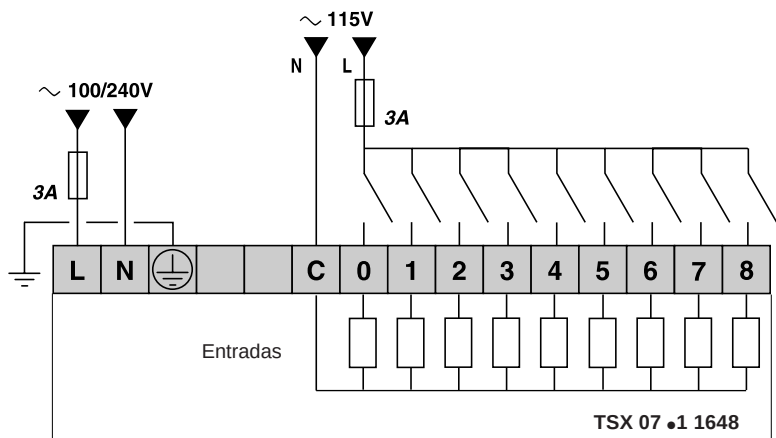
En autómatas alimentados en corriente continua:

- 10 E/S: TSX 07 •0 1002, TSX 07 •0 1012, TSX 07 •0 1022
- 16 E/S: TSX 07 •1 1602, TSX 07 •• 1612, TSX 07 •1 1622
- 24 E/S: TSX 07 •1 2402, TSX 07 •• 2412, TSX 07 •1 2422



3.3-2 Conexión de entradas de 115 VCA

- autómatas: TSX 07 •1 1648

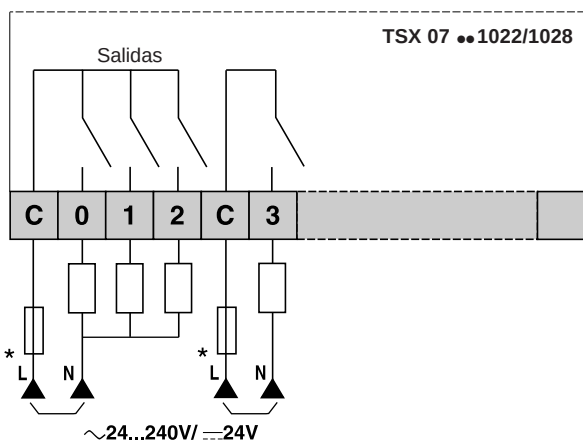


3.4 Conexión de salidas TON

3.4-1 Conexión de salidas relés

(salvo al TSX 07 •1 1648)

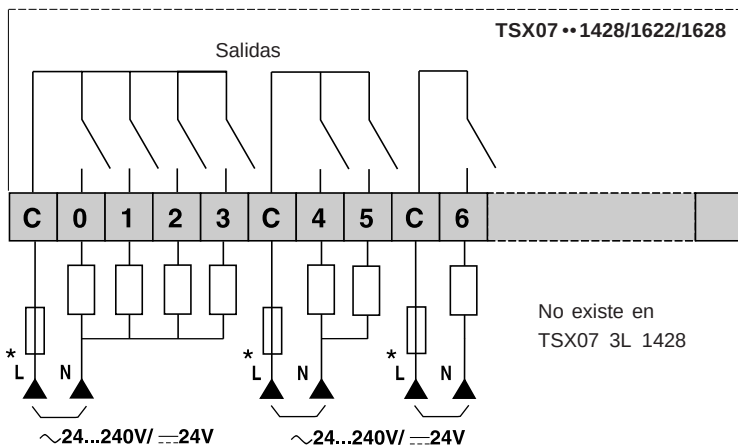
- autómatas de 10 E/S: TSX 07 •0 1022, TSX 07 •• 1028



* fusible que se calibrará en función de la carga

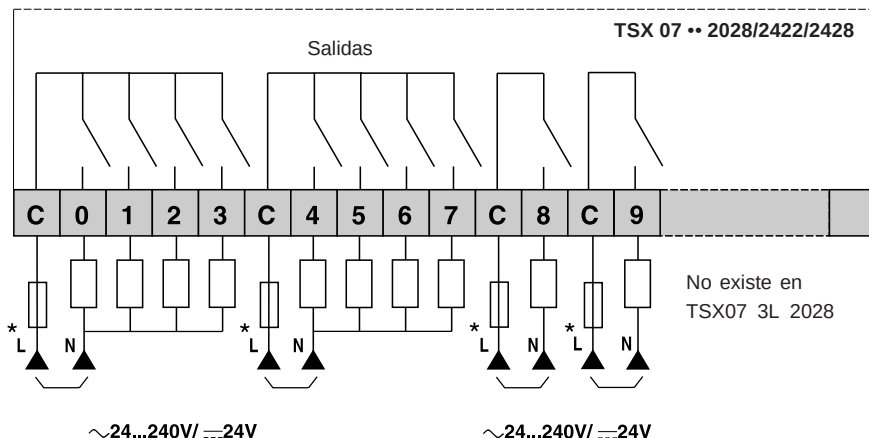
Conexión de salidas de relés (continuación)

- autómatas de 14 E/S: TSX 07 3L 1428
16 E/S: TSX 07 •1 1622, TSX 07 •• 1628



* fusible que se calibrará en función de la carga

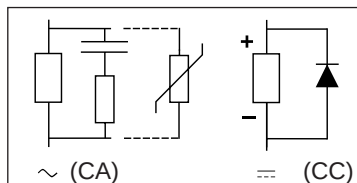
- autómatas de 20 E/S: TSX 07 3L 2028
24 E/S: TSX 07 •1 2422, TSX 07 •• 2428



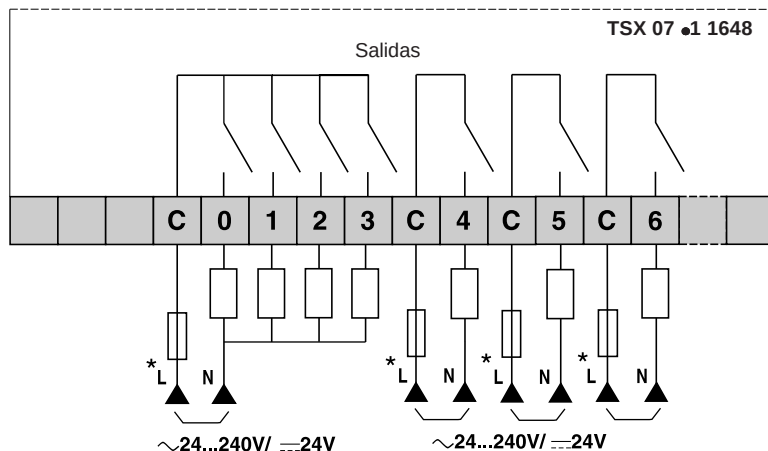
* fusible que se calibrará en función de la carga

Protecciones obligatorias que se deben prever en los bornes de cada preaccionador

- circuito RC o limitador de picos de tipo MOV (ZNO) en corriente alterna,
- diodo de descarga en corriente continua.



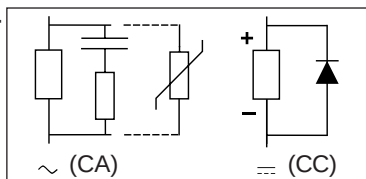
3.4-2 Conexiones de salidas relés en autómatas TSX 07 •1 1648



* fusible que se calibrará en función de la carga

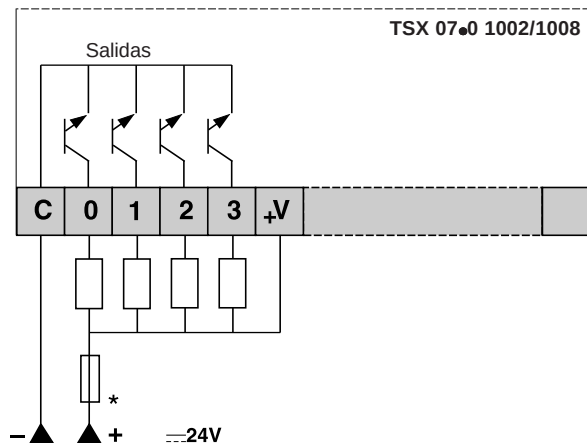
Protecciones obligatorias que se deben prever en los bornes de cada preaccionador

- circuito RC o limitador de picos de tipo MOV (ZNO) en corriente alterna
- diodo de descarga en corriente continua.



3.4-3 Conexión de salidas de transistor en lógica negativa

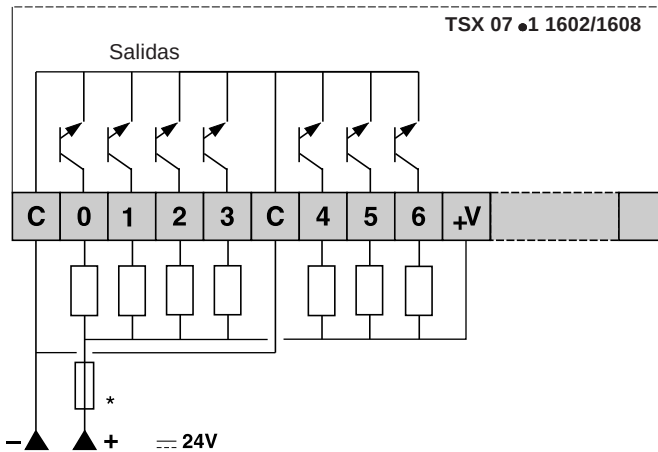
- autómatas de 10 E/S: TSX 07 •0 1002 y TSX 07 •0 1008



* fusible que se calibrará en función de la carga

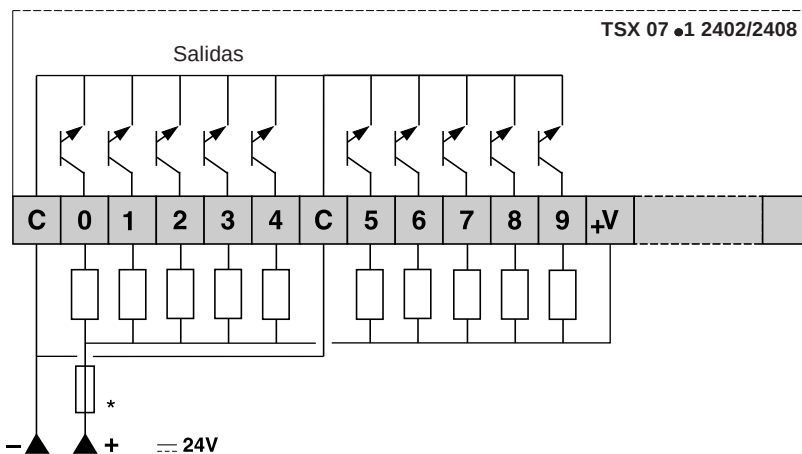
Conexión de salidas de transistores en lógica negativa (continuación)

- autómatas de 16 E/S: TSX 07 •1 1602 y TSX 07 •1 1608



* fusible que se calibrará en función de la carga

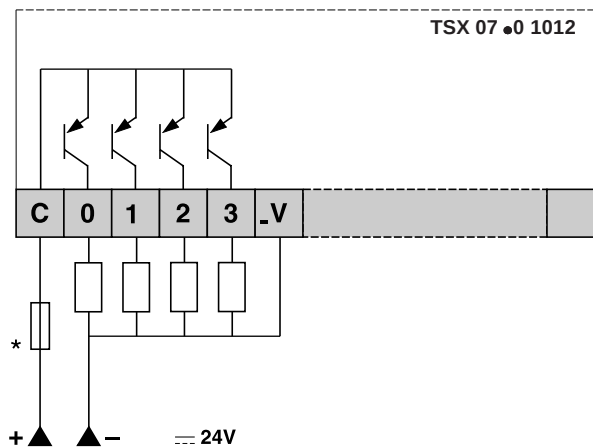
- autómatas de 24 E/S: TSX 07 •1 2402 y TSX 07 •1 2408



* fusible que se calibrará en función de la carga

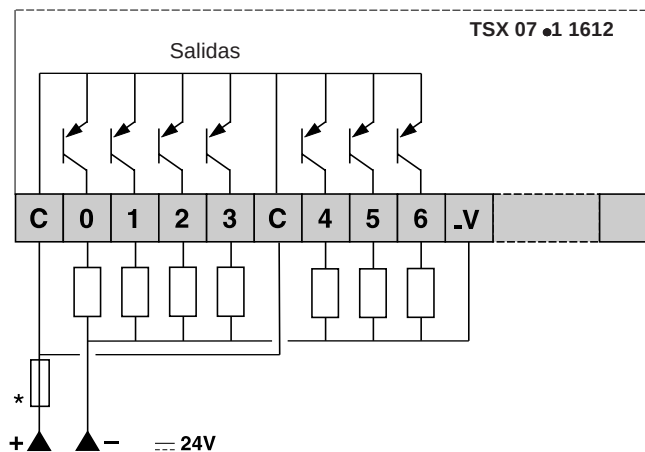
3.4-4 Conexión de salidas de transistores en lógica positiva

- autómata de 10 E/S: TSX 07 0 1012



* fusible que se calibrará en función de la carga

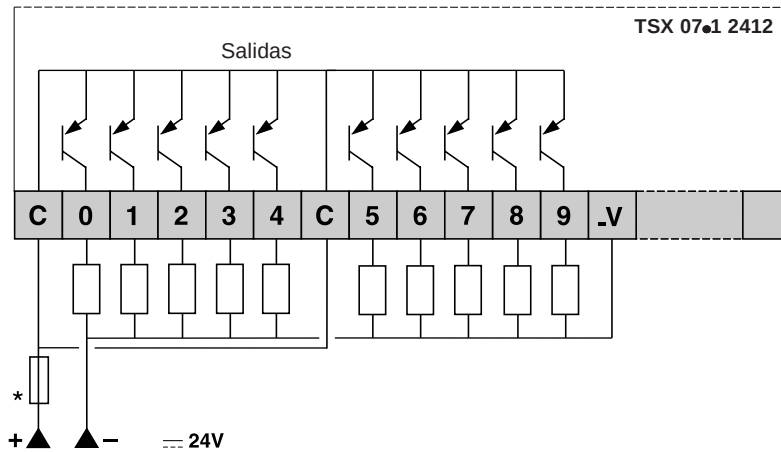
- autómata de 16 E/S: TSX 07 1 1612



* fusible que se calibrará en función de la carga

Conexión de salidas de transistores en lógica positiva (continuación)

- autómata de 24 E/S : TSX 07 •• 2412



* fusible que se calibrará en función de la carga

3.5 Conexión de una extensión de entradas/salidas

La extensión de entradas/salidas se conecta al automático de base mediante un cable de par trenzado/apantallado:

- cable de 30 cm de longitud: referencia TSX CA 0003,
- para longitudes superiores utilizar:
 - un cable UNI-TELWAY doble de par trenzado/apantallado
TSX STC 50: longitud de 50 metros o TSX STC 200: longitud de 200 metros
 - o bien un cable **de par trenzado/apantallado** cuyas características principales se detallan a continuación:

Características mecánicas:

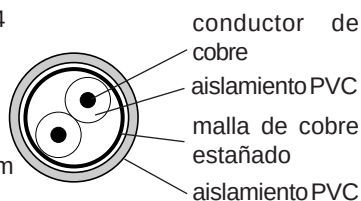
conductores de cobre estañado: calibres 18 a 24
apantallamiento en cobre estañado

Características eléctricas:

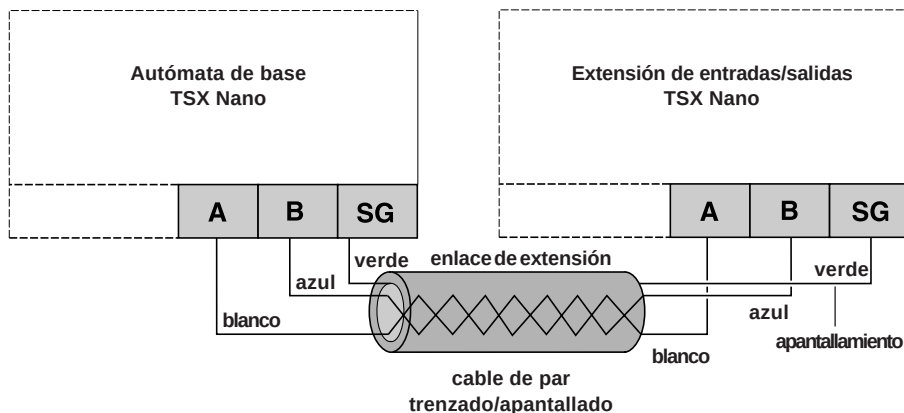
resistencia lineal hilo: $\leq 85 \text{ Ohm / Km}$

resistencia lineal apantallamiento: $\leq 12 \text{ Ohm / Km}$

Estructura



La distancia máxima autorizada entre el automático de base y la extensión de entradas/salidas es de 200 metros.



Nota:

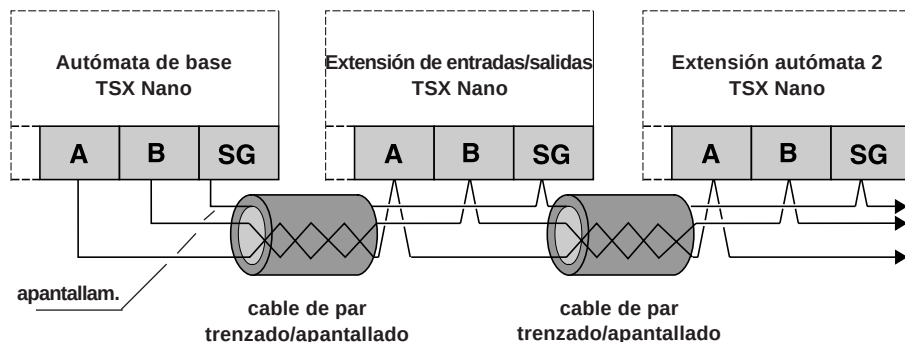
Los colores indicados corresponden a una conexión mediante el cable TSX CA 0003.

3.6 Conexión de extensiones de autómatas

Al igual que la extensión de entradas/salidas, las extensiones de autómata se conectan al autómata de base mediante un cable de par trenzado/apantallado (véase en la página anterior el tipo de cable que se debe utilizar).

La distancia máxima autorizada entre el autómata de base y la última extensión de autómata es de 200 metros.

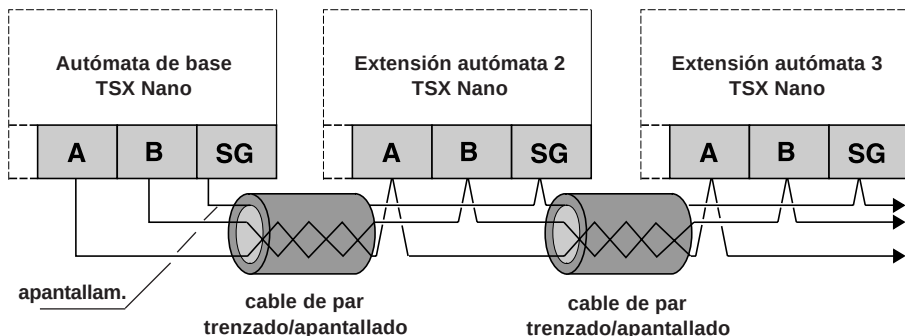
- Conexiones de una extensión de entradas/salidas asociadas al autómata de base y de una extensión de autómata.



Nota:

En caso de utilizar las extensiones de autómatas 3 y 4, la continuidad del enlace de extensión queda garantizada por un cable de par trenzado/apantallado con conexiones idénticas a las realizadas entre la extensión de entradas/salidas y la extensión de autómata 2.

- Conexiones sólo con extensiones de autómatas asociadas al autómata de base.



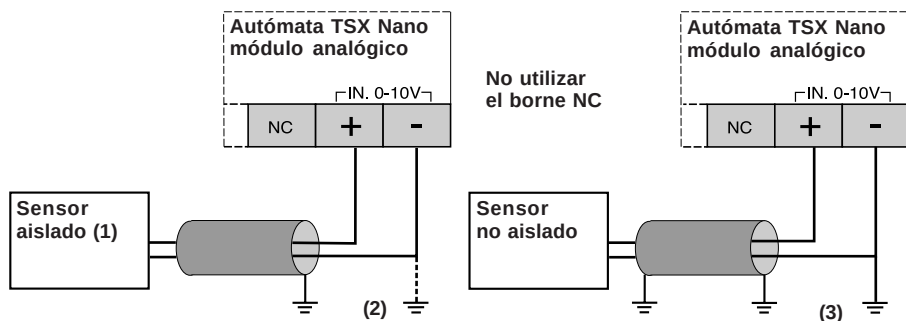
Nota: En caso de utilizar la extensión de autómata 4, la continuidad del enlace de extensión queda garantizada por un cable de par trenzado/apantallado con conexiones idénticas a las realizadas entre las extensiones de autómata 2 y 3.

3.7 Conexión de un sensor analógico (TSX 07 32/33 ••28)

El sensor analógico se conecta a la vía de entrada analógica del autómata mediante un cable de par trenzado/apantallado (idéntico al utilizado para la conexión de una extensión de E/S; véase el apartado 3.5).

La distancia máxima autorizada entre el sensor y la vía analógica del autómata es:

- sensor aislado ≤ 30 metros con cable apantallado,
- sensor no aislado ≤ 10 metros con cable apantallado.



(1) Flotante en relación con la tierra.

(2) Se aconseja conectar el - de la entrada analógica a tierra.

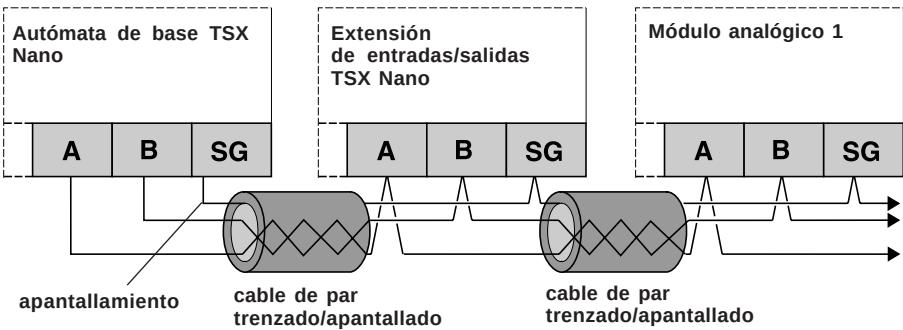
(3) En el caso de utilizar un sensor no aislado, es obligatorio conectar el - de la entrada analógica a tierra.

3.8 Conexión de los módulos analógicos (TSX AMN 4000/4001)

3.8-1 Conexión de los módulos analógicos al autómata de base

Al igual que las extensiones de entradas/salidas TON, los módulos analógicos se conectan al autómata mediante un cable de par trenzado/apantallado (idéntico al utilizado para la conexión de una extensión de E/S; véase el apartado 3.5).

La distancia máxima autorizada entre el autómata de base y el último módulo analógico es de 200 metros.



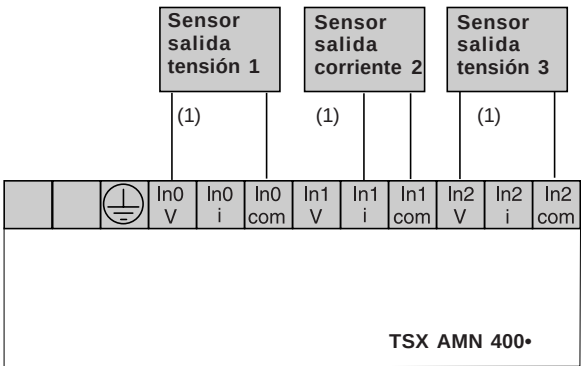
Nota:

En caso de utilizar los módulos analógicos 2 y 3, la continuidad del enlace de extensión queda garantizada por un cable de par trenzado/apantallado con conexiones idénticas a las realizadas entre la extensión de E/S y el módulo analógico 1.

3.8-2 Conexión de las entradas analógicas

Las vías de entradas analógicas del módulo TSX AMN 400• reciben sensores tanto con salida de tensión como con salida de corriente.

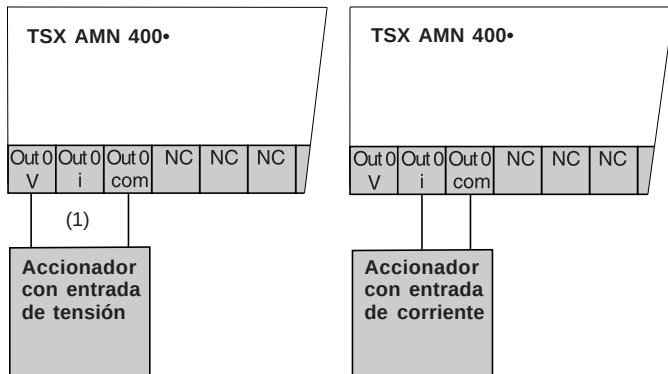
El ejemplo siguiente ilustra este tipo de configuración.



(1) máximo 50 metros con cable apantallado Ø 0,5 mm (apantallamiento conectado al lado módulo)

3.8-3 Conexión de las salidas analógicas

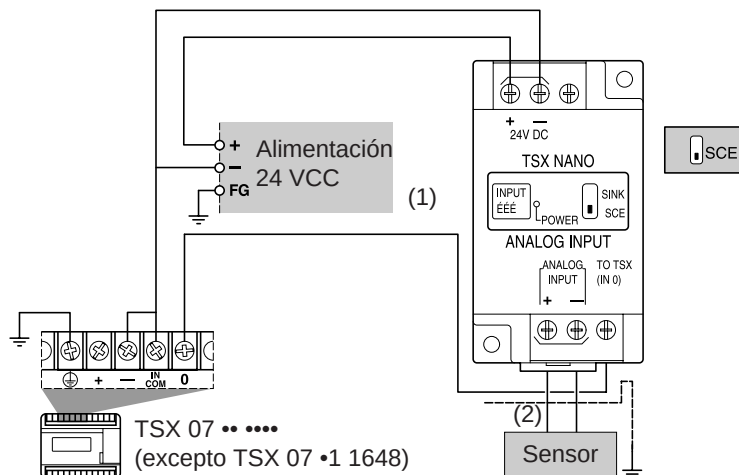
La vía de salida analógica del módulo **TSX AMN 400•** permite realizar la conexión con un accionador tanto con entrada de tensión como con entrada de corriente.



(1) máximo 50 metros con cable apantallado Ø 0,5 mm (apantallamiento conectado al lado módulo)

3.9 Conexión de las entradas analógicas (TSX AEN ...)

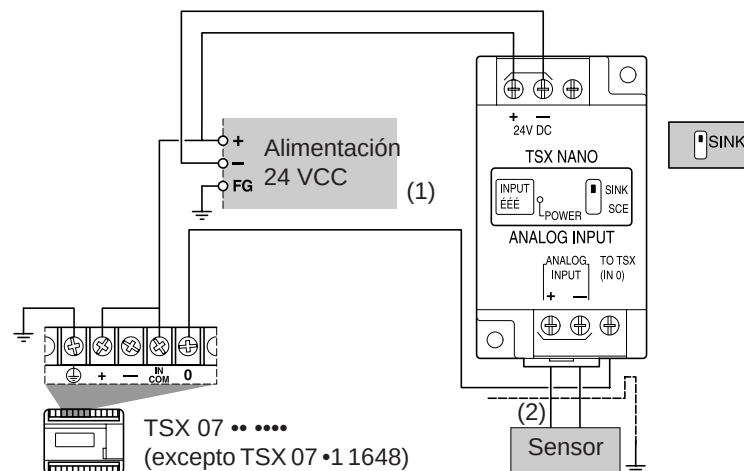
3.9-1 Conexión con la entrada 0 del TSX Nano enlazada en sink (lógica positiva)



(1) máximo 2 metros con cable apantallado Ø 0,5 mm

(2) máximo 50 metros con cable apantallado Ø 0,5 mm (apantallamiento conectado al lado módulo)

3.9-2 Conexión con la entrada 0 del TSX Nano enlazada al generador (source) (en lógica negativa)

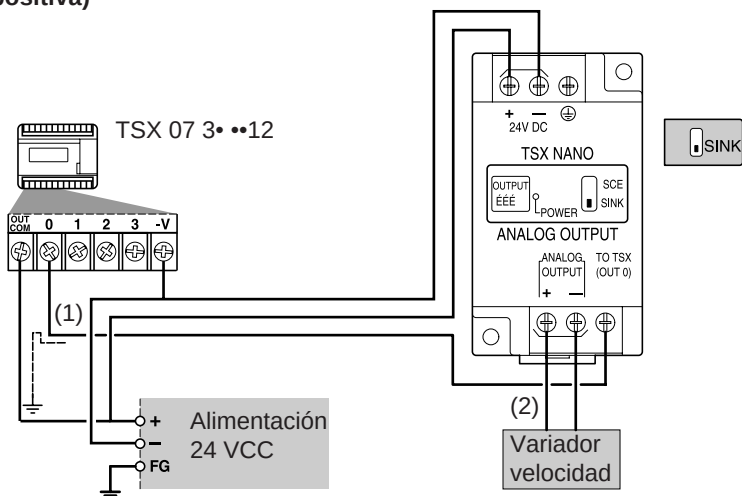


(1) máximo 2 metros con cable apantallado Ø 0,5 mm

(2) máximo 50 metros con cable apantallado Ø 0,5 mm (apantallamiento conectado al lado módulo)

3.10 Conexión de salidas analógicas (TSX ASN ...)

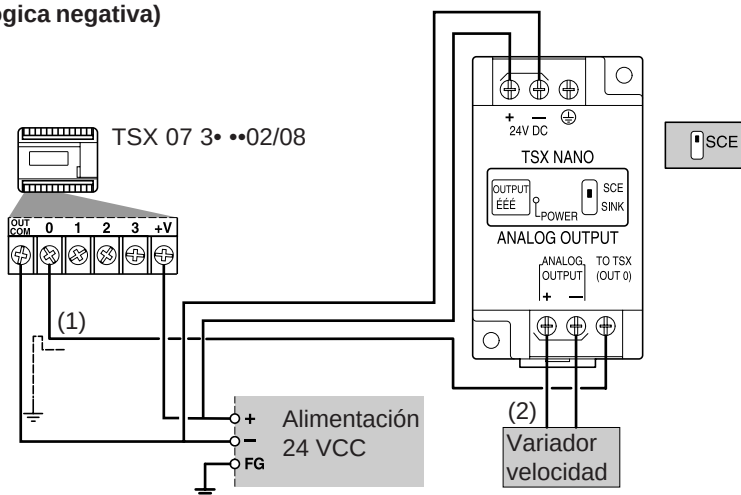
3.10-1 Conexión con la salida 0 generador (source) del TSX Nano (en lógica positiva)



(1) máximo 2 metros con cable apantallado Ø 0,5 mm

(2) máximo 50 metros con cable apantallado Ø 0,5 mm (apantallamiento conectado al lado módulo)

3.10-2 Conexión con la salida 0 dispositivo de consumo (sink) del TSX Nano (en lógica negativa)



(1) máximo 2 metros con cable apantallado Ø 0,5 mm.

(2) máximo 50 metros con cable apantallado Ø 0,5 mm (apantallamiento conectado al lado módulo).

4.1 Entrada RUN/STOP

Principio

La entrada RUN/STOP permite activar (RUN) o detener (STOP) la ejecución del programa.

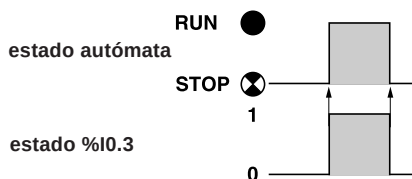
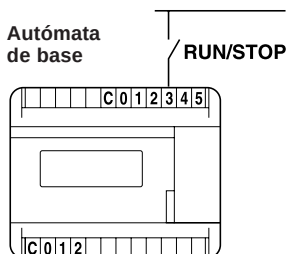
En un autómata de base o una extensión de autómata, una de las 6 primeras entradas (de %I0.0 a %I0.5) puede asignarse a esta función después de configurarla con la ayuda del terminal.

La entrada física de puesta en STOP es prioritaria en relación con la puesta en RUN a partir de un terminal conectado.

Al conectarlo, un flanco ascendente en la entrada RUN/STOP pone el autómata en RUN. El estado 0 en la entrada RUN/STOP fuerza el autómata en STOP.

Si la entrada RUN/STOP está en estado 0, se ignorará cualquier petición de puesta en RUN desde un terminal.

Ej: interruptor RUN/STOP en la entrada %I0.3



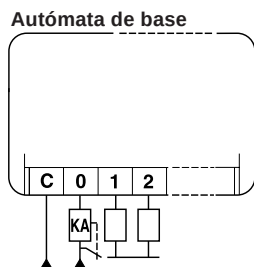
4.2 Salida SEGURIDAD

Principio

Cuando el autómata se pone en RUN y si no se detecta ninguna falla de bloqueo (véase el anexo A.6), la salida de seguridad pasa al estado 1. Puede utilizarse en los circuitos externos del autómata para controlar por ejemplo:

- la alimentación de los preaccionadores de salidas.
- la alimentación del autómata.

En un autómata de base o una extensión de autómata, una de las 4 primeras salidas (de %Q0.0 a %Q0.3) puede asignarse a la función SEGURIDAD, después de configurarla con el terminal.



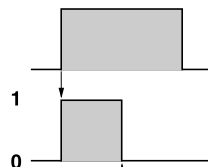
Alimentación de preaccionadores

Ej.: salida %Q0.0 configurada en salida SEGURIDAD

Autómata en RUN

Autómata en STOP o en falla

Salida %Q0.0



Aparición de una falla de bloqueo de autómata

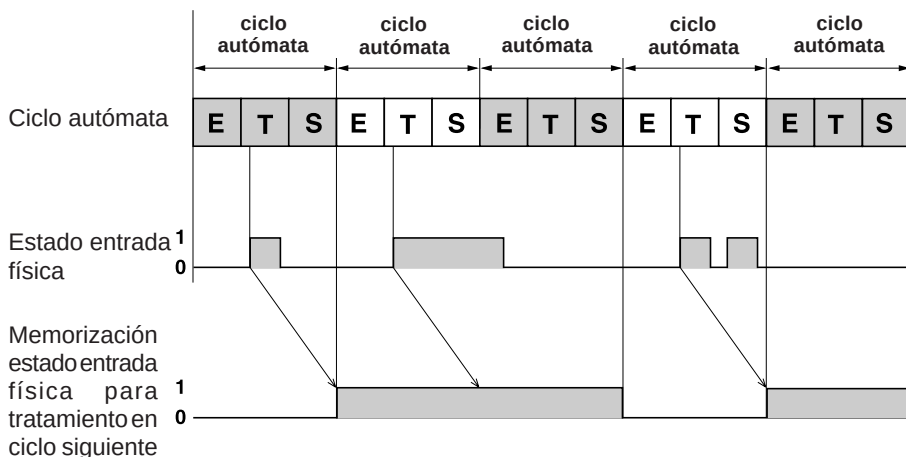
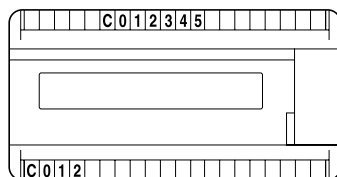
4.3 Entradas de memorización de estado

Principio

En un impulso de duración inferior a un ciclo y de valor mayor o igual a 100 μ s (1), el autómata memorizará el impulso que será tenido en cuenta en el ciclo siguiente.

En un autómata de base o en una extensión de autómata, cada una de las 6 primeras entradas (de %I0.0 a %I0.5) puede, después de configurarla con el terminal, asignarse a la función específica de memorización de estado..

Autómata de base



Legenda:

- E: confirmación de entradas,
- T: tratamiento del programa,
- S: actualización de salidas.

Nota:

Un impulso con una duración superior al tiempo del ciclo se tratará como un impulso recibido en una entrada estándar.

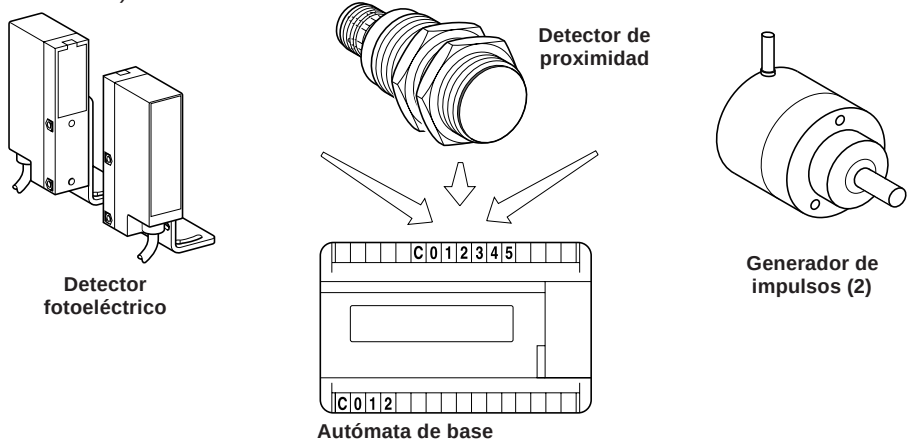
(1) véase el apartado 1.7-1 de la sección A

4.4 Entradas/salidas asociadas al conteo rápido

El autómata TSX 07 dispone de un contador rápido que puede utilizarse de tres formas distintas:

- como contador rápido (frecuencia máxima de 10 kHz),
- como frecuencímetro (frecuencia máxima de 10 kHz), puede gestionar un módulo de entrada analógica,
- como contador/descontador rápido (frecuencia máxima de 1 kHz).

Los sensores que se van a utilizar en las entradas de conteo/desconteo %I0.0 y %I0.3 deberán ser con salidas estáticas. La utilización de sensores con salidas de contactos no está permitida en estas entradas (consideración de los rebotes debido a su baja inmunidad).



Funciones	Entradas					Salidas	
	%I0.0	%I0.1	%I0.2	%I0.3	%I0.4	%Q0.1	%Q0.2
Contaje	●	-	-	-	-	-	-
Preselección de contaje (puesta a 0 del contador)	-	● (1)	-	-	-	-	-
Activación y parada del contaje/descontaje	-	-	● (1)	-	-	-	-
Descontaje	-	-	-	●	-	-	-
Lectura del valor actual	-	-	-	-	● (1)	-	-
Directa 0	-	-	-	-	-	● (1)	-
Directa 1	-	-	-	-	-	-	● (1)

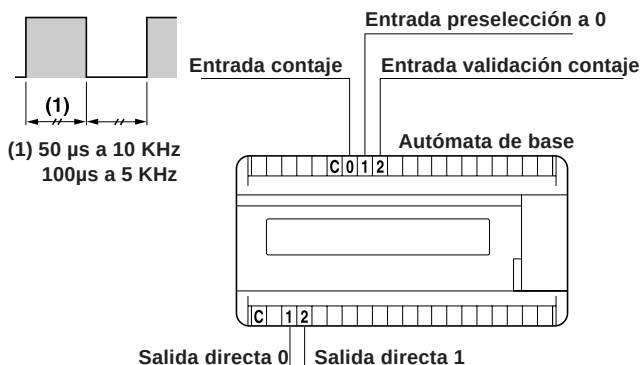
La definición de los parámetros de la función que se va a realizar (contador rápido, frecuencímetro, contador/descontador) se realiza desde un bloque de función específico %FC (véase el apartado 3.4-5, sección B).

(1) Estas entradas/salidas son opcionales, su utilización debe declararse en configuración.

(2) No es posible detectar el sentido de marcha.

4.4-1 Utilización como contador rápido

La función contador rápido permite un conteo a una frecuencia máxima de 10 kHz ó 5 kHz según la selección efectuada en la configuración, con la posibilidad de conteo de 0 a 65535 puntos.



El contador recibe los impulsos que se van a contar en la entrada del autómata (%I0.0). Si la entrada de validación de conteo (%I0.2) está en estado 1, el contador tendrá en cuenta los impulsos y el valor de conteo (valor actual FC.V) se compara constantemente a 1 ó 2 umbrales FC.S0 y FC.S1 definidos en configuración y modificables por el programa.

La puesta a cero del contador se provoca en el flanco ascendente de la entrada (%I0.1).

Las salidas directas 0 y 1 (%Q0.1 y %Q0.2) se controlan directamente por el contador rápido (sin esperar su actualización al final de ciclo) según una matriz definida en la configuración.

Salida	$FC.V < \text{umbral } 0 < \text{umbral } 1$	$\text{umbral } 0 \leq FC.V \leq \text{umbral } 1$	$\text{umbral } 0 < \text{umbral } 1 < FC.V$
%Q0.1	0 ó 1	0 ó 1	0 ó 1
%Q0.2	0 ó 1	0 ó 1	0 ó 1

Algunos comandos (validación de conteo, preselección a 0 del valor actual) también pueden ejecutarse desde del programa de usuario mediante instrucciones específicas.

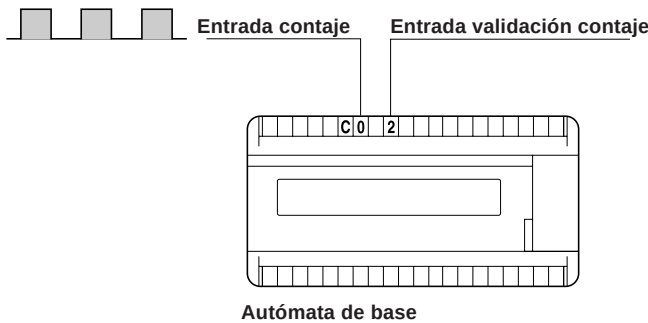
Nota:

La instalación del programa (configuración, instrucciones específicas, ...) y el cronograma de funcionamiento del contador rápido se detallan en el apartado 3.4-5 de la sección B.

4.4-2 Utilización como frecuencímetro

La función frecuencímetro permite medir la frecuencia (en Hz) de una señal periódica. El principio de la medición consiste en contar el número de impulsos recibidos en un tiempo definido a partir de una base de tiempo. La gama de frecuencia que se puede medir se extiende de 1 Hz a 10 kHz. Esta función permite controlar un módulo de entrada analógica.

Base de tiempo	Gama de medida	Precisión	Actualización
100 ms	10 Hz-10 kHz	0,1% para 10 kHz 10% para 100 Hz	10 veces por segundo
1 s	1 Hz-10k Hz	0,01% para 10 kHz 10% para 10 Hz	1 vez por segundo



El frecuencímetro recibe los impulsos en la entrada del autómata (%I0.0). Si la entrada de validación del contaje (%I0.2) está en el estado 1, el contador tendrá en cuenta los impulsos y el valor de contaje (valor actual FC.V) evolucionará durante el período de medida. Al finalizar el período de medida, se realizará una lectura del valor de contaje (valor actual FC.V) correspondiente a la frecuencia.

La entrada (%I0.1) permite la puesta a cero del valor actual %FC.V.

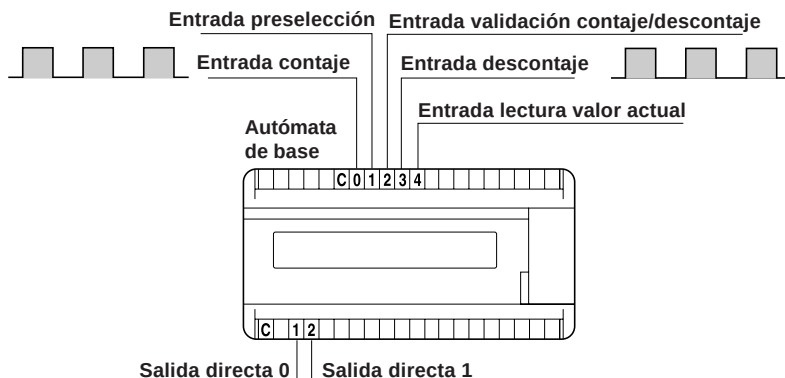
El comando (validación del contaje) puede ser ejecutado de igual forma a partir del programa de usuario por medio de una instrucción específica.

Nota:

La instalación del programa (configuración, instrucciones específicas, ...) y el cronograma de funcionamiento del frecuencímetro se detallan en el apartado 3.4-5 de la sección B.

4.4-3 Utilización como contador/descontador

La función contador/descontador rápido cuenta/descuenta a una frecuencia máxima de 1 kHz con la posibilidad de conteo de incrementos/decrementos entre 0 y 65535 puntos.



El contador recibe los impulsos que se van a contar en la entrada del autómata (%I0.0) y los impulsos a descontar en la entrada del autómata (%I0.3). Si la entrada de validación de conteaje/desconteaje (%I0.2) se encuentra en el estado 1, los impulsos se tienen en cuenta y el valor de conteaje/desconteaje (valor actual FC.V) se compara de forma continua con 1 ó 2 umbrales FC.S0 y FC.S1 definidos en la configuración y modificables por el programa.

La información del contador en conteaje o desconteaje está disponible en un bit de la palabra de sistema SW111.

El valor de preselección (de 0 a 65535), definido en configuración y modificable por programa se carga en el valor actual del flanco ascendente de la entrada (%I0.1).

La entrada (%I0.4) permite la lectura instantánea del valor actual FC.V.

El contador/descontador rápido controla las salidas directas 0 y 1 (%Q0.1 y %Q0.2) -sin esperar a la actualización de las salidas al finalizar el ciclo- según una matriz definida en configuración (véase el apartado 4.4-1).

Algunos comandos (validación de conteaje/desconteaje, preselección, ...) pueden ser ejecutados de igual forma a partir del programa de usuario por medio de instrucciones específicas.

Nota:

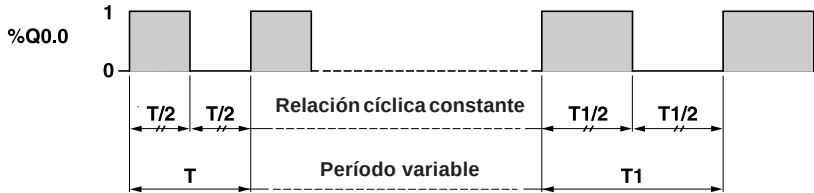
La instalación del programa (configuración, instrucciones específicas, ...) y el cronograma de funcionamiento del contador/descontador se detallan en el apartado 3.4-5 de la sección B.

4.5 Salida PULSO: generación del tren de impulsos

En un autómata de base o en una extensión de autómata, la salida %Q0.0 puede, después de su configuración con ayuda del terminal, asignarse a la función específica "PULSO".

Principio

Un bloque de función, cuyos parámetros pueden definirse (%PLS), permite la generación en la salida %Q0.0 de una señal de período variable pero de relación cíclica constante igual al 50% del período.



La configuración del bloque de función %PLS define el valor del período T y el número de impulsos que se van a generar.

Parámetros de configuración:

- Definición del período: $T = BT \times \%PLS.P$

BT = base de tiempo

- 0,1 ms (utilizable únicamente en autómatas con salidas transistor),
- 10 ms (valor por defecto) ó 1 s.

%PLS.P = valor de preselección:

- $0 < \%PLS.P < 32767$ con BT = 10 ms ó 1 s
- $0 < \%PLS.P < 255$ con BT = 0,1 ms

- Definición del número de impulsos que se van a generar en la salida %Q0.0: %PLS.N

El número de impulsos de período T que se va a generar (%PLS.N) puede ser limitado o ilimitado dependiendo de la definición realizada en configuración:

- $0 < \%PLS.N < 32767$
- %PLS.N = 0: generación ilimitada

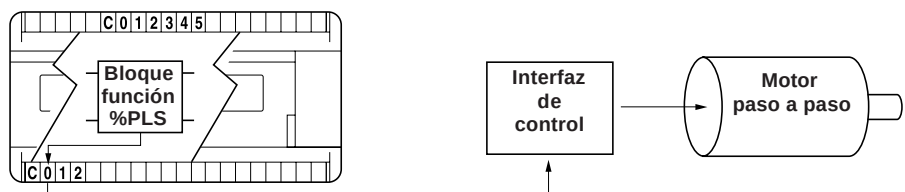
Períodos posibles:

- de 0,2 ms a 26 ms con pasos de 0,1 ms (de 38 Hz a 4,9 kHz).
- de 20 ms a 5,45 mn con pasos de 10 ms,
- de 2 s a 9,1 horas con pasos de 1 s.

Nota: La definición de parámetros completa del bloque de función %PLS se detalla en el apartado 3.4-4 de la sección B.

Ejemplo de aplicación: control de un motor paso a paso

Autómata de base



5.1 Características de la alimentación

Autómatas		TSX 07 .. 08/28/48 TSX AMN 4000	TSX 07 .. 02/12/22 TSX AMN 4001
Tipo de alimentación		~	---
Tensión de alimentación	nominal	de 100 a 240 V	24 V
	límite	de 85 a 264V	de 19,2 a 30 V
Frecuencia	nominal	50/60 Hz	-
	límite	de 47 a 63 Hz	-
Potencia necesaria		≤ 30 VA	≤ 14 W
Corriente de llamada típica de 20 A durante 1 ms, máx 40 A			
Alimentación sensor (1) integrada y protegida		--- 24V /150 mA	-
Microcortes	duración	≤ 10 ms	≤ 1 ms
Aislamiento primario/tierra		2000 V ef.-50/60 Hz	2000 V ef.-50/60 Hz
Conformidad IEC 1131-2		sí	sí

(1) excepto en el autómata TSX 07 •1 1648

5.2 Características de las entradas TON de 24 VCC y 115 VCA

Autómatas		TSX 07...02/08/12/22/28		TSX 07...1 1648
Tipo		--- 24 V (resistiva)		~115 V (capacitiva)
Lógica(1)		positiva	negativa	-
Común de sensores		al + de la alim.	al - de la alim.	-
Naturaleza		aisladas	aisladas	aisladas
Valores nominales de entradas	tensión	24 V	24 V	110/120 V
	corriente	7 mA (2)	- 7 mA (2)	10 mA
	corriente de pico en la conexión	-	-	300 mA (para U = 110 V)
	alimentación sensores	19,2 a 30 V (ondulación incluida)		-
	frecuencia	-	-	50...60 Hz
Valores límites de entradas	estad.1 tensión	≥ 11 V	≤ 8 V	≥ 79 V
	corriente	≥ 2,5 mA para U = 11 V	≥ 2,5 mA para U = 8 V	≥ 4 mA para U = 79 V
	estad.0 tensión	≤ 5 V	Ual - 5 V	≤ 20 V
	corriente	≤ 1,2 mA	≤ 1,2 mA	≤ 2 mA
	frecuencia	-	-	47....63 Hz
Inmunidad	valores por defecto	0 a 1	12 ms	12 ms
		1 a 0	12 ms	12 ms
	valores programables	0 a 1	100 µs/3 ms/12 ms en I0,0 a I0,7	-
			375 µs/3 ms/12 ms en I0,8 a I0,13	-
		1 a 0	100 µs/3 ms/12 ms en I0,0 a I0,7	-
			375 µs/3 ms/12 ms en I0,8 a I0,13	-
Aislamiento		Entre las entradas 1500 V ef. -50/60 Hz y tierra		1500 V ef. -50/60 Hz
Compatibilidad ddp 2 hilos		sí (TE)	sí (TE)	sí (TE)
Compatibilidad ddp 3 hilos		sí	sí	-
Conformidad IEC 1131-2		sí (tipo 1)	-	sí (tipo 1)

Nota:

Las características de las entradas/salidas se indican para una tasa de carga del 100% para los autómatas 10 E/S y del 80% para los autómatas 16 y 24 E/S.

Tasa de carga = nº total de E/S simultáneamente en el estado 1/nº total de E/S del autómata.

(1) Lógica positiva o negativa dependiendo del cableado

(2) 13 mA (o -13 mA) para la entrada %I•0.

5.3 Características de las salidas TON transistores de 24 VCC

Autómatas		TSX 07 .. 02/08	TSX 07 .. 12
Naturaleza		transistores no protegidos	transistores protegidos
Cargas corriente continua	tensión nominal	24 V	24 V
	corriente nominal	0,5 A	0,5 A
	indicador de hilos de tungsteno	≤ 10 W	≤ 10 W
Valores límites	tensión (ondulación incluida)	de 19,2 a 30 V	de 19,2 a 30 V
	corriente	0,625 A para U = 30 V	0,625 A para U = 30 V
Lógica		negativa, corriente absorbida	positiva, corriente emitida
Común de cargas		al + de la alimentación	al - de la alimentación
Corriente de fuga en el estado 0		≤ 1 mA	≤ 1 mA
Tensión residual en el estado 1		≤ 1,5 V para I = 0,5 A	≤ 2 V para I = 0,5 A
Tiempo de respuesta en carga resistiva	de 0 a 1	≤ 1 ms	≤ 1 ms
	de 1 a 0	≤ 1 ms	≤ 1 ms
Protecciones incorporadas	contra cortocircuitos y sobrecargas	ninguna (prever un fusible en el común de los preaccionadores)	sí
	contra sobretensiones	sí	sí
	contra inversiones de polaridad	sí	sí
Aislamiento entre las salidas y tierra		1500 V ef.-50/60 Hz	1500 V ef.-50/60 Hz
Conformidad con la norma IEC 1131-2		sin objeto	sí

Notas :

- Las características de las entradas/salidas se indican para una tasa de carga del 100% para los autómatas de 10 E/S y del 80% para los autómatas de 16 y 24 E/S. Tasa de carga = n° total de E/S simultáneamente en el estado 1/n° total de E/S del autómata.
- Es posible colocar 2 salidas en paralelo. En este caso, es necesario colocar un diodo de descarga en los bornes de las salidas del autómata (y no en los bornes de carga).

5.4 Características de las salidas TON relés

Autómatas		TSX 07   22/28/48				
Naturaleza		relés				
Carga corriente alterna	resistiva régimen AC12	tensión	~ 24 V	~ 48 V	~ 110 V	~ 220 V
		corriente	2 A (1)	1 A (2)	1 A (2)	1 A (3)
			1 A (2)		0,5 A (4)	0,5 A (4)
	inductiva régimen AC15	tensión	~ 24 V	~ 48 V	~ 110 V	~ 220 V
		corriente	1 A (1)	0,5 A (3)	0,45 A (3)	0,22 A (3)
			0,5 A (3)	0, 2 A (5)	0,090 A (5)	0,045 A (5)
Carga corriente continua	resistiva régimen DC12	tensión	--- 24 V	-	-	-
		corriente	1 A (1)	-	-	-
	inductiva régimen DC13	tensión	--- 24 V	-	-	-
		corriente	0,4 A (3)	-	-	-
Tiempo de respuesta	conexión	≤ 5 ms				
	desconexión	≤ 10 ms				
Protecciones incorporadas	contra sobrecargas y cortocircuitos	ninguna, prever un fusible por vía o grupo de vías				
	contra sobretensiones inductivas en ~	ninguna, montaje obligatorio de 1 circuito RC o limitador de picos MOV (ZNO) en paralelo con los bornes de cada preaccionador				
	contra sobretensiones inductivas en ---	ninguna, montaje obligatorio de un diodo de descarga en paralelo con los bornes de cada preaccionador				
Aislamiento	entre las salidas y tierra	1500 V ef. - 50/60 Hz				
Conformidad IEC 1131-2		sí	sí	sí	sí	

Nota:

Las características de las entradas/salidas se indican para una tasa de carga del 100% para los autómatas de 10 E/S y del 80% para los autómatas de 16 y 24 E/S.

Tasa de carga = n° total de E/S simultáneamente en el estado 1/n° total de E/S del autómata

- (1) $0,3 \times 10^6$ maniobras
- (2) $0,5 \times 10^6$ maniobras
- (3) 1×10^6 maniobras
- (4) 2×10^6 maniobras
- (5) 10×10^6 maniobras

5.5 Características de las E/S analógicas (TSX AMN 4000/4001)

5.5-1 Características de las entradas analógicas

Entrada	número de vías	3 (alto rendimiento)
	gama de entradas	0..10 V, +/-10 V 0..20 mA, 4..20 mA
	impedancia de entrada	100 K Ω (1) 125 Ω (2)
	tensión admitida sin daños	+/- 30 V en tensión +/- 7,5 V en corriente
Resolución	vía 0	11 bits (+ signo en +/- 10 V) (4) (4000 puntos en +/- 10 V)
	vía1	7 bits (+ signo en +/- 10 V) (4) 11 bits (+ signo en +/- 10 V) (3) (250 puntos en +/- 10 V) (4) (4000 puntos en +/- 10 V) (3)
	vía 2	7 bits (+ signo en +/- 10 V) (250 puntos en +/- 10 V)
Conversión	tiempo de conversión	10 ms por vía
	error máximo de 0 a 60 °C	0,5% de toda la graduación
Aislamiento	tensión entre la alimentación y las vías de entradas	~ 2000 V
	tensión entre vías de entradas	~ 1000 V
	resistencia entre las vías de entradas y tierra	> 10 M Ω

(1) Entrada de tipo tensión

(2) Entrada de tipo corriente

(3) Valor cuando las vías 0 y 1 están configuradas

(4) Valor cuando las vías 0, 1 y 2 están configuradas

5.5-2 Características de la salida analógica

Salida	número de vías	1 (alto rendimiento)
	gama de salida	0..10 V, +/-10 V 0..20 mA, 4..20 mA
	impedancia de carga	> 2 K Ω (1), < 600 Ω (2)
	tensión admitida sin daños	+/- 30 V (1), +/- 12 V (2)
Resolución		11 bits (+ signo en +/- 10 V) (4000 puntos en +/- 10 V)
Conversión	tiempo de conversión	2 ms
	error máximo de 0 a 60 °C en tensión	1% de toda la graduación
	error máximo de 0 a 60 °C en corriente	1,5% de toda la graduación
Aislamiento	tensión entre la alimentación y la vía de salida	~ 2000 V
	tensión entre vías de E/S	~ 1000 V
	resistencia entre la vía de salida y tierra	> 10 M Ω

(1) Salida de tipo tensión

(2) Salida de tipo corriente

5.6 Características de las E/S analógicas (TSX AEN/ASN ...)

5.6-1 Características comunes a las entradas y salidas analógicas

Alimentación	tensión nominal	--- 24 V
	tensiones límites	--- 21 V a 30V
	corriente nominal a 24 V	104 mA
	corriente de llamada	10 A máx.
	potencia absorbida	2,5 W
Aislamiento	tensión entre la alimentación y tierra	~ 1500 V
	tensión entre la entrada o salida y tierra	~ 1500 V
	resistencia entre la alimentación y tierra (500 V)	> 10 MΩ
	resistencia entre la entrada o salida y tierra (500 V)	> 10 MΩ
Choques	300 m/s ² , 3 choques por eje, 3 ejes	
Vibraciones	de 5 a 55 Hz, 60 m/s ² , 2 horas por eje, 3 ejes	
Entorno climático	temperatura de funcionamiento	0 a 60 °C
	temperatura de almacenamiento	-25 °C a 70 °C
	humedad relativa (sin condensación)	45 a 85 %
	altitud	0 a 2000 m

5.6-2 Características de las entradas analógicas

Entrada	número de vías	1 (alto rendimiento)
	impedancia de entrada	6,6 MΩ (1) 250 Ω (2)
	tensión admitida sin daños	+/- 16 V
Conversión	método de conversión	U (V) → F (HZ)
	resolución	10 bits o 12 bits
	tiempo de conversión	125 ms (3) /500 ms (4)
	precisión (toda la graduación)	+/- 1% 0 a 60 °C
Salida frecuencia	tensión nominal	--- 24 V
	lógica (conmutador en parte delantera)	positiva o negativa
	protección contra cortocircuitos	no
Aislamiento	tensión entre la entrada y la salida frecuencia	~ 500 V
	resistencia entre la entrada y la salida frecuencia	>10 MΩ

(1) Módulos 0/10 V y -10/+10 V

(2) Módulo 4/20 mA

(3) Resolución 10 bits

(4) Resolución 12 bits

5.6-3 Características de las salidas analógicas

Salida	número de vías	1 (alto rendimiento)
	valor de señal de salida	0/10 V
	impedancia de carga	$\leq 5 \text{ K}\Omega$ (1) $\leq 250 \Omega$ (2)
	tensión admitida sin daños	+/- 12 V
	protección contra cortocircuitos	sí (permanente)
Conversión	método de conversión	F (Hz) $\rightarrow$ U (V)
	resolución	8 bits
	tiempo de conversión	0 a 90 %: 500 ms máx
	precisión (toda la graduación)	+/- 1% 0 a 60 °C
Entrada frecuencia	tensión nominal	--- 24 V
	lógica (conmutador en parte delantera)	positiva o negativa
	frecuencia de entrada	312,5 Hz
Aislamiento	tensión entre la salida y la entrada frecuencia	$\sim 500 \text{ V}$
	resistencia entre la salida y la entrada frecuencia	$>10 \text{ M}\Omega$

(1) Módulos 0/10 V y -10/+10 V

(2) Módulo 4/20 mA

5.7 Características de la entrada analógica (TSX 07 32/33 ••28)

Entrada analógica	Número de vías	1 (alto rendimiento)
	Valor de la señal de entrada	0 / 10 V
	Valor de un LSB	40 mV
	Impedancia de entrada	$16\text{ K}\Omega < Z < 18\text{ K}\Omega$
	Tensión máx. admitida sin daños	+/- 16 V
	Protección contra la inversión de polaridad	Sí
Conversión	Método de conversión	Aprox. sucesivas
	Resolución	8 bits
	Tiempo de conversión	1 ciclo de autómata
	Precisión (toda la graduación)	+/- 0,8% a 25 °C
		+/- 2% a 60 °C
	Deriva	0,34% / 10 °C
Aislamiento	Repetibilidad (toda la graduación)	+/- 0,8% de 0 a 60 °C
	Entre la vía analógica y el UC	Ninguno
	Distancia entre el sensor y la entrada analógica:	
	Sensor aislado	< 30 metros con cable apantallado
	Sensor no aislado	< 10 metros con cable apantallado

Importante

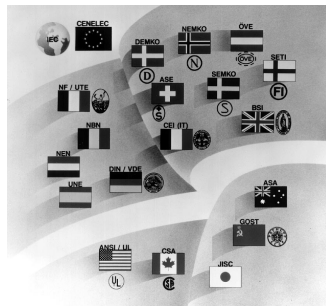
En el caso de utilizar un sensor no aislado en relación con la tierra, es obligatorio conectar el - de la entrada analógica a tierra.

5.8 Condiciones de servicio

5.8.1 Normas

Los autómatas TSX Nano han sido desarrollados para cumplir con las principales normas nacionales e internacionales, que reglamentan los equipos electrónicos de control industrial.

- Prescripciones específicas de los autómatas programables: características funcionales, inmunidad, resistencia, seguridad, ...
EN61131-2 (IEC1131-2) , CSA 22.2 , UL508
- Estricta limitación de los perjuicios electromagnéticos producidos: Marca CE (directivas europeas sobre baja tensión y CEM). **EN 50081-1, clase B.**
- Calidad eléctrica de los materiales aislantes: UL 746C, UL 94, ...
- Certificación de marina:
 - Bureau Véritas
 - DNV
 - GL (en trámite)



5.8-2 Entorno, condiciones normales de servicio

- **Entorno climático, condiciones normales**

Temperatura	Higrometría y altitud
Temperatura de funcionamiento: 0 a 60°C (1)	Humedad relativa: 5% a 95% (2) (sin condensación)
Temperatura de almacén.: -25°C a + 70°C	Altitud: 0 a 2000 metros

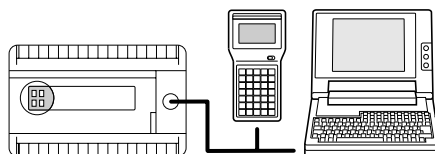
- **Resistencia a las vibraciones:** según IEC 68-2-6 Ensayos FC
- **Resistencia a los choques mecánicos:** según IEC 68-2-27 Ensayos EA

(1)de 0 a 55°C con TSX 07 ●●●12 instalado verticalmente (en plano vertical)

(2)de 45% a 85% para los módulos TSX AMN 4000/4001

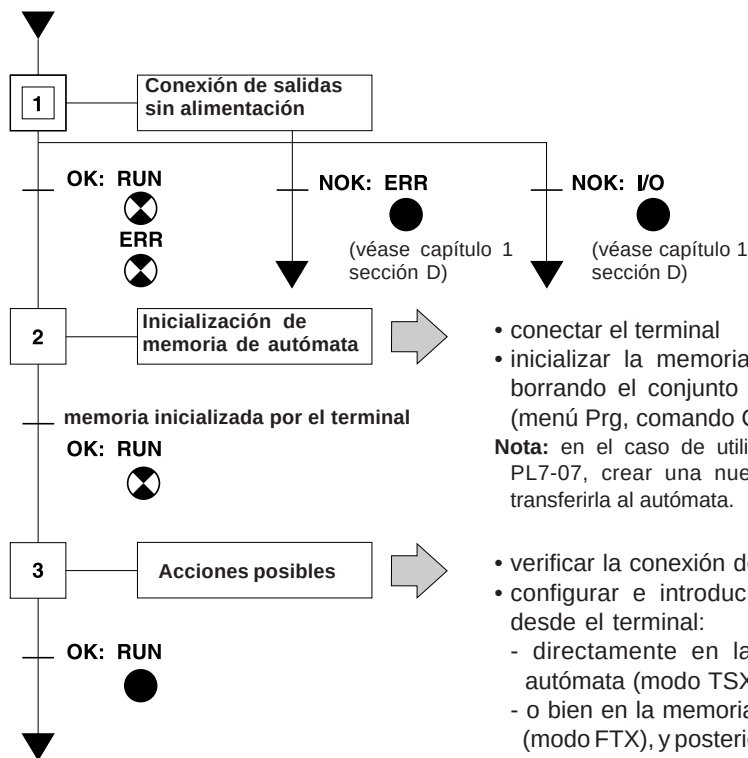
6.1 Procedimiento en la primera conexión

Las numerosas autocomprobaciones incorporadas al TSX Nano garantizan el control continuo de su buen funcionamiento. El resultado de estas autocomprobaciones aparece en la parte delantera del autómata. Se puede profundizar con ayuda de un terminal (1). El siguiente esquema indica el procedimiento que se debe seguir en la primera conexión.



Autómata TSXNano

Terminales



- conectar el terminal
- inicializar la memoria del autómata borrando el conjunto de la memoria (menú Prg, comando Clr).

Nota: en el caso de utilizar el programa PL7-07, crear una nueva aplicación y transferirla al autómata.

- verificar la conexión de las E/S
- configurar e introducir el programa desde el terminal:
 - directamente en la memoria del autómata (modo TSX),
 - o bien en la memoria del terminal (modo FTX), y posterior transferencia a la memoria del autómata.
- puesta en RUN por la entrada RUN/STOP %I0. si está configurada o por el terminal.
- ...

Leyenda



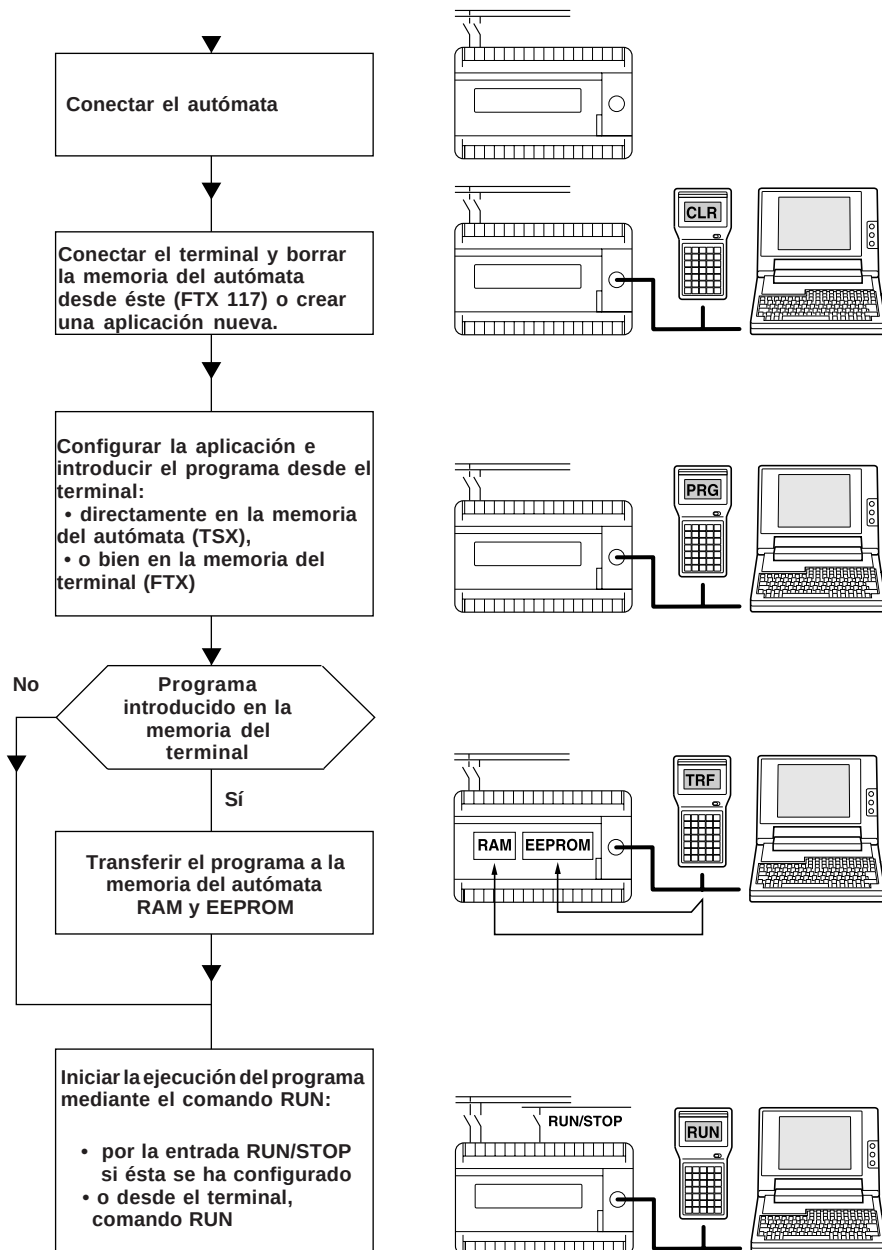
Indicador intermitente



Indicador encendido fijo

(1) terminal: terminal FTX 117 o PC compatible/terminal FTX 417/517/FT 2000 equipado con PL7-07.

Resumen



6.2 Verificación de la conexión de las entradas/salidas

• Principio

Esta verificación consiste en asegurar que:

- las informaciones que provienen de los sensores son tenidas en cuenta por las entradas y transmitidas al procesador,
- los comandos de control del procesador activan las salidas y se transmiten a los preaccionadores correspondientes.

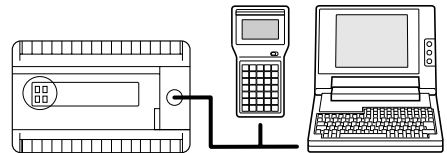
• Recomendaciones

Con el fin de evitar movimientos aleatorios de la máquina, se recomienda:

- retirar los fusibles de potencia de los comandos de los motores,
- cortar las entradas neumáticas e hidráulicas.

• Procedimiento

- efectuar la primera conexión tal como se indica en el apartado 6.1 y comprobar que el indicador E/S no queda encendido de forma fija,



Autómata TSX Nano

Terminales

- dejar el autómata en STOP,
- pedir el modo Data (AJUSTE) desde el terminal FTX 117, o terminal equipado con el programa PL7-07.
- modificar el estado del bit de sistema %S8 (seguridad de las salidas): pasarlo al estado 0,
- verificar las entradas activando cada sensor:
 - verificar que el indicador delantero de la entrada correspondiente cambia de estado,
 - verificar en la pantalla del terminal que el bit correspondiente también cambia de estado,
- verificación de las salidas mediante el terminal:
 - forzar el bit correspondiente a cada salida al estado 1,
 - verificar que el indicador de la salida correspondiente cambia de estado así como el preaccionador asociado,
- mediante el terminal:
 - eliminar todos los forzados,
 - volver a posicionar el bit de sistema %S8 en el estado 1 (las salidas se posicionan en 0).

Nota:

Este procedimiento puede efectuarse en RUN, si el autómata no dispone de un programa de aplicación. En este caso, el bit %S8 puede permanecer en el estado 1 (estado por defecto).

7.1 Cortes y restablecimiento de la alimentación

- **Características de los cortes de alimentación**
 - si el corte < autonomía de alimentación: ejecución normal del programa,
 - si el corte > autonomía de alimentación: procesador desconectado con salvaguarda del contexto (datos y programa).
- **Rearranque en caliente: rearmque del autómata con el contenido de la memoria de datos en el estado en el que se produjo el corte.**

Posibles causas:

- rearmque del autómata tras el corte de alimentación > autonomía de alimentación,
- puesta en estado 1 del bit de sistema %S1 por el programa o el terminal.

Consecuencias del rearmque

- bit de sistema %S1 paso al estado 1,
- **puesta en estado 0 de los bits de las entradas no forzadas (atención: esta puesta a cero genera un "falso" flanco ascendente en una entrada físicamente en 1 cuando se produce el rearmque en caliente, véase apartado 2.1-2 - B).**
- puesta en estado 0 de todos los bits de entradas/salidas,
- puesta en estado 0 de todos los bits internos no salvaguardados (%M64 a %%127),
- mantenimiento del estado de los bits internos salvaguardados (%M0 a %M63), de los valores actuales de los bloques de función (temporizadores, contadores, ...),
- reinicio del ciclo de ejecución donde se había detenido cuando se produjo el corte sin actualización de las salidas al finalizar el ciclo y reinicio normal del ciclo:
Confirmación de las entradas → Tratamiento del programa → Actualización de las salidas y paso al estado 0 del bit de sistema %S1.

- **Rearranque en frío: reactivación del autómata con pérdida del contenido de la memoria de datos.**

Posibles causas:

- batería de salvaguarda defectuosa,
- paso al estado 1 del bit de sistema %S0 por el programa o el terminal,
- inicialización del autómata por el terminal.

Consecuencias del rearmque

- bit de sistema %S0 pasa al estado 1,
- paso al estado 0 de todos los bits internos, de entradas/salidas, y palabras internas,
- paso al estado 0 de los valores actuales de los bloques de funciones (temporizadores, contadores, ...), de los registros, paso a paso ... ,
- pérdida de los valores de ajuste modificados por el terminal con reinicialización de los valores de preselección definidos en configuración,
- inicialización de los bits de sistema (salvo %S0 y los datos del reloj-calendario),
- cancelación de los forzados,
- reinicialización del Grafcet,
- reanudación del ciclo de ejecución al principio del ciclo:
Confirmación de entradas → Tratamiento del programa → Actualización de las salidas y paso al estado 0 del bit de sistema %S0.

Ejemplo de programación

Con el fin de evitar un rearranque automático del automatismo al restablecer la alimentación, el programa siguiente requiere que el usuario pulse el botón "RETORNO" y mantenga el estado 0 de las salidas durante el corte. Este programa debe agregarse al programa de la aplicación.

Una parte de este programa debe encontrarse al comienzo del programa (zona de tratamiento preliminar), la otra parte al final (zona de tratamiento posterior).



000	LD %S0	Si %S0 está en nivel lógico 1: rearranque en frío	} en zona de tratamiento preliminar (inicio programa)
001	OR %S1	O %S1 está en nivel lógico 1: rearranque en caliente	
002	OR %M10	O %M10 en nivel lógico 1: mantenim. automático	
003	S %M10	Puesta a 1 del bit interno %M10	
004	ST %S9	Puesta a 0 de las salidas	
005	JMPC %L0	Salto a la etiqueta %L0	} Programa aplicación
006			
007			

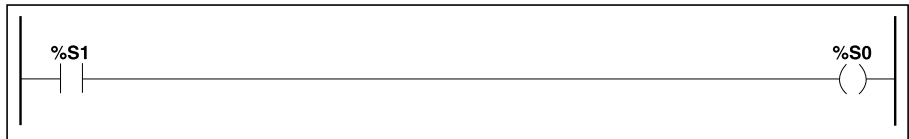
098			} en zona de tratamiento posterior (fin programa)
099			
100	%L0:	Dirección del salto	
101	LD %M10	Si %M10 está en el nivel lógico 1	
102	AND %I0.1	Y la entrada 1 en el nivel lógico 1: REANUDACIÓN	
103	R %M10	Puesta a 0 del bit interno %M10	
104	END	Fin de programa	

7.2 Reinicialización del autómata

Presentación

Una reinicialización por programa puede obtenerse por medio de la puesta al estado 1 del bit de sistema %S0, correspondiente a un re arranque en frío (véase el apartado 5.4). Cuando se produce un re arranque en caliente, puede ser necesario efectuar una reinicialización. El ejemplo siguiente indica cómo programarla. Una reinicialización puede ser igualmente solicitada a partir del terminal por medio del comando INIT.

Programación



LD %S1
ST %S0

Si %S1 =(re arranque en caliente), poner %S0 a 1 para efectuar una inicialización. El sistema reinicializa estos dos bits al final del ciclo siguiente.

IMPORTANTE

El bit sistema %S0 no deberá posicionarse en 1 durante más de un ciclo del autómata.

7.3 Salvaguarda de programa y datos

Salvaguarda en la memoria RAM

El programa de usuario y los datos están contenidos en la memoria RAM del autómata. Esta memoria tiene una autonomía de 30 días garantizada por una batería interna del autómata.

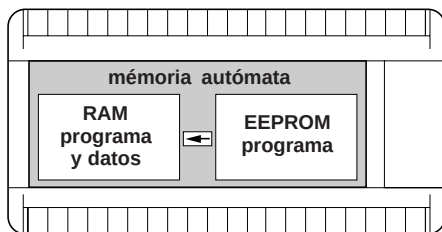
ATENCIÓN

Esta autonomía está garantizada siempre y cuando se cargue la batería al menos durante 6 horas consecutivas antes de la parada del autómata.

Salvaguarda EEPROM

Permite evitar el riesgo de modificación del programa escrito en la memoria RAM en caso de una falla de la batería o de un corte de alimentación superior a 30 días.

Cuando se conecta, el autómata verifica la conformidad de los programas contenidos en las memorias RAM y EEPROM. En caso de no conformidad, el programa contenido en la memoria EEPROM se transfiere de forma automática a la memoria RAM si se ha seleccionado la opción MST (carga automática). Véase el apartado 12.4 sección C.



ATENCIÓN

Una vez que se ha puesto a punto la aplicación, se recomienda transferirla a la memoria EEPROM mediante la opción MST.

Capítulo	Página
1 Introducción	1/1
1.1 Generalidades	1/1
1.2 Lenguaje Lista de instrucciones (Lista o IL)	1/1
1.3 Grafcet	1/3
1.4 Lenguaje de contactos (Ladder o LD)	1/4
1.4-1 Principios de programación	1/6
1.4-2 Reversibilidad	1/8
1.4-3 Convenciones de programación en lenguaje Lista reversible	1/9
2 Instrucciones combinatorias y secuenciales	2/1
2.1 Tratamiento booleano	2/1
2.1-1 Definición de los principales objetos de bits	2/1
2.1-2 Presentación de instrucciones booleanas	2/2
2.1-3 Instrucciones de carga LD, LDN, LDR, LDF	2/4
2.1-4 Instrucciones de asignación ST, STN, S, R	2/4
2.1-5 Instrucciones Y Lógica: AND, ANDN, ANDR, ANDF	2/5
2.1-6 Instrucciones O Lógica: OR, ORN, ORR, ORF	2/5
2.1-7 Instrucciones O Exclusiva: XOR, XORN, XORR, XORF	2/6
2.1-8 Instrucción Negación: N	2/7
2.1-9 Utilización de paréntesis	2/7
2.1-10 Instrucciones MPS, MRD, MPP	2/9
2.1-11 Instrucciones OPEN y SHORT específicas del lenguaje de contactos	2/10
2.2 Bloques de función estándares	2/11
2.2-1 Objetos de bits y palabras asociadas a bloques de función estándares	2/11
2.2-2 Principios de programación	2/12
2.2-3 Bloques de función de temporizador %Tmi	2/13
2.2-4 Bloques de función de contador/descontador %Ci	2/17

Capítulo	Página
2.2-5 Bloques de función de registro %Ri	2/20
2.2-6 Bloques de función de programador cíclico %DRi	2/23
2.3 Instrucciones Grafcet	2/26
2.3-1 Descripción	2/26
2.3-2 Estructura de un programa	2/28
2.4 Instrucciones de programa	2/29
2.4-1 Instrucciones de fin de programa END, ENDC, ENDCN	2/29
2.4-2 Instrucción NOP	2/29
2.4-3 Instrucciones de salto JMP, JMPC, JMPCN a una etiqueta %Li:	2/30
2.4-4 Instrucciones de subprograma SRn, SRn:, RET	2/31
2.4-5 Instrucciones relé maestro MCS y MCR	2/32
3 Instrucciones numéricas y específicas	3/1
3.1 Tratamiento numérico	3/1
3.1-1 Definición de los principales objetos de palabra	3/1
3.1-2 Objetos estructurados	3/3
3.1-3 Presentación de instrucciones numéricas	3/5
3.1-4 Instrucciones de asignación	3/5
3.1-5 Instrucciones de comparación	3/8
3.1-6 Instrucciones aritméticas	3/9
3.1-7 Instrucciones lógicas	3/11
3.1-8 Instrucciones de desplazamiento	3/12
3.1-9 Instrucciones de conversión	3/13
3.2 Puntos de ajuste analógico	3/14
3.3 Vía analógica (TSX 07 32/33)	3/15
3.4 Bloques de función específicos	3/16
3.4-1 Objetos bits y palabras asociadas a bloques de función específicos	3/16
3.4-2 Principios de programación	3/16

Capítulo	Página
3.4-3 Salida de modulación de amplitud %PWM	3/17
3.4-4 Salida del generador de impulsos %PLS	3/19
3.4-5 Funciones de contaje rápido, frecuencímetro y contador/descontador %FC	3/21
3.4-6 Emisión/Recepción de mensajes y control de intercambios	3/30
3.4-7 Bloques de función de registro de desplazamiento de bit %SBRi	3/45
3.4-8 Bloques de función paso a paso %SCi	3/47
3.5 Comunicación entre autómatas	3/49
4 Gestión de los módulos analógicos	4/1
4.1 Presentación	4/1
4.2 Módulos analógicos TSX AMN 4000/4001	4/2
4.2-1 Principio de funcionamiento de los módulos analógicos	4/2
4.2-2 Programación de los módulos analógicos	4/3
4.2-3 Uso de las palabras %IW en el programa de usuario	4/5
4.2-4 Diagnóstico del estado de comunicación con los módulos analógicos	4/6
4.3 Módulos de entrada analógica TSX ASN ***	4/7
4.3-1 Configuración de las entradas analógicas	4/7
4.3-2 Programación de las entradas analógicas	4/7
4.3-4 Ejemplo de programación de entradas analógicas	4/9
4.3-3 Tiempo de respuesta de las entradas analógicas	4/9
4.3-5 Características de las entradas analógicas	4/10
4.4 Módulos de salida analógica TSX AEN ***	4/11
4.4-1 Configuración de las salidas analógicas	4/11
4.4-2 Programación de las salidas analógicas	4/11
4.4-3 Tiempo de respuesta de las salidas analógicas	4/12
4.4-4 Ejemplo de programación de salidas analógicas	4/13
4.4-5 Características de las salidas analógicas	4/13

Capítulo	Página
5 Reloj-calendario	5/1
5.1 Presentación	5/1
5.2 Programador temporal	5/1
5.2-1 Características	5/1
5.2-2 Control de la fecha y hora por programa	5/2
5.3 Registrador temporal	5/3
5.4 Ajuste del reloj-calendario	5/4
5.4-1 Actualización de la fecha y hora desde el terminal	5/4
5.4-2 Actualización de la fecha y hora por palabras de sistema	5/4
6 Bits y palabras de sistema	6/1
6.1 Bits de sistema	6/1
6.1-1 Lista de bits de sistema	6/1
6.1-2 Descripción detallada de los bits de sistema	6/2
6.2 Palabras de sistema	6/7
6.2-1 Lista de palabras de sistema	6/7
6.2-2 Descripción detallada de las palabras de sistema	6/9
7 Ayuda a la programación	7/1
7.1 Modos de funcionamiento	7/1
7.2 Consejos de programación	7/2
7.3 Reactivación de salidas estáticas protegidas en TSX 07 •• ••12	7/4
7.4 Condiciones de reversibilidad	7/6
7.5 Normas de reversibilidad	7/6

La sección B se compone de 2 niveles de información:

- la información que permite realizar funciones simples. En ese caso, no será necesario leer la totalidad de la documentación, consúltense únicamente los apartados sombreados.
- la información que permite realizar las funciones ofrecidas por el autómata TSX Nano, en ese caso consúltense la totalidad del manual.

1.1 Generalidades

El desarrollo de una aplicación destinada al autómatas TSX Nano puede realizarse mediante dos herramientas de programación:

- El terminal de programación FTX 117 que propone el lenguaje de lista de instrucciones (Lista o IL), es un lenguaje booleano que permite la escritura de tratamientos lógico y numérico.
- El programa PL7-07 para IBM PC o compatible que ofrece el lenguaje Lista y de contactos (Ladder o LD), lenguaje gráfico que permite la transcripción de esquemas de relés mediante símbolos (contactos, bobinas), la escritura de cálculos numéricos, puede realizarse desde bloques de operaciones.

El PL707 permite revertir lenguaje: paso del lenguaje Ladder al lenguaje Lista y viceversa.

El TSX Nano soporta además las instrucciones del GRAFCET.

1.2 Lenguaje Lista de instrucciones (Lista o IL)

Estructura del programa

Un programa en lenguaje Lista consta de una serie de instrucciones (hasta 1000 instrucciones) de diversos tipos.

Cada fila de programa tiene un número generado de forma automática, un código de instrucción y un operando tipo bit o palabra

Ejemplo de instrucción:

003	LD	%I0.1
Número		
		Operando
	Código de instrucción	

El programa en lenguaje Lista es una serie de expresiones lógicas escritas en forma de secuencias de instrucciones booleanas. Cada instrucción booleana, salvo LOAD, STORE y NOT, actúan en dos operandos (uno explícito y otro implícito).

El operando implícito es el acumulador booleano y consta o bien del contenido de la primera instrucción de una secuencia de instrucciones (ej: LD %I0,0), o bien para las siguientes instrucciones, del resultado de la instrucción anterior (ej: AND %I1,2),

Ejemplo:

001	LD	%I0,1
002	AND	%I1.2
003	ST	%Q1,0

La operación AND %I1.2, ejecutará una Y lógica entre el contenido del acumulador (%I0,1) y la entrada %I1.2, y remplazará el contenido del acumulador con este resultado.

Las instrucciones LOAD y STORE cargan respectivamente el acumulador con el valor del operando o bien almacenan el acumulador en el operando. La instrucción NOT no dispone de operando explícito, invierte simplemente el estado del acumulador.

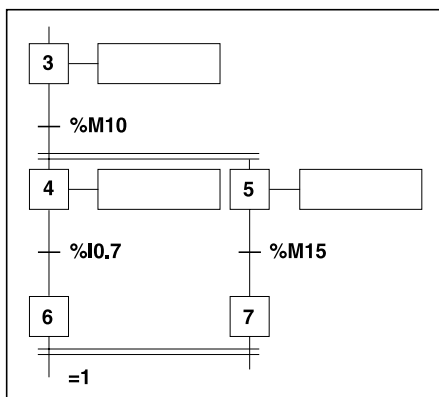
Instrucciones

Tipo de instrucciones	Ejemplo	
• Instrucciones en bit	004 LD %M10	Lee el bit interno %M10
• Instrucciones en bloque	008 IN %TM0	Lanza la temporización %TM0
• Instrucciones en palabra	010 [%MW10:= %MW50+100]	Suma
• Instrucciones en programa	015 SR5	Llama al subprograma n° 5
• Instrucciones en Grafset	020 -*8	Eta n° 8

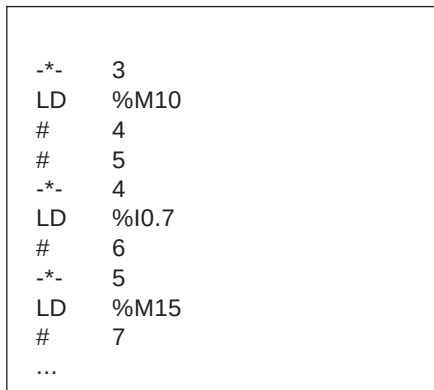
1.3 Grafcet

Grafcet es un método de análisis que consiste en descomponer un automatismo secuencial en una sucesión de etapas, a las que se asocian acciones, transiciones y condiciones.

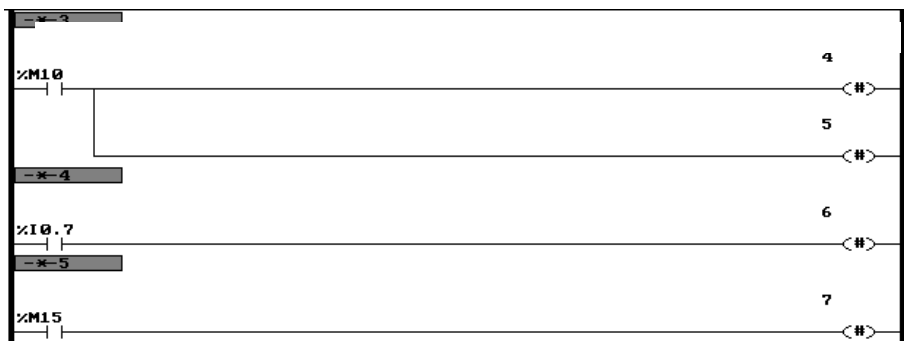
El programa PL7-07 al no soportar el Grafcet gráfico posee instrucciones específicas Grafcet.



Grafcet gráfico



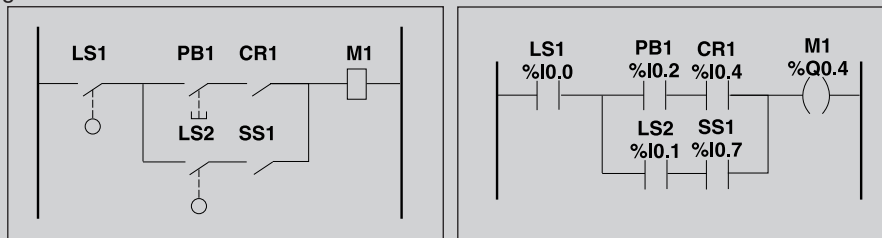
Grafcet Lista de instrucciones



Grafcet lenguaje de contactos

1.4 Lenguaje de contactos (Ladder o LD)

Un programa escrito en lenguaje de contactos se compone de una serie de circuitos ejecutados secuencialmente por el autómat. La representación de un circuito se asemeja a la de un esquema eléctrico de relés. Elementos gráficos de tests simbolizan los contactos (botón pulsador, contactos fin de recorrido, etc...), así como elementos gráficos de acciones simbolizan las bobinas.



En la figura anterior se ilustra el esquema de cableado simplificado de un circuito de lógica de relés y su equivalente en esquema de contactos. Obsérvese que en el esquema de contactos, todas las entradas asociadas con un dispositivo de conmutación en el esquema de lógica de relés se muestran en forma de contactos, la bobina M1 queda representada por un símbolo de bobina. Las referencias que aparecen encima de cada símbolo de contacto/bobina indican la ubicación de las conexiones de entrada/salida externas en el autómat.

Un circuito de contactos se compone de una serie de instrucciones gráficas específicas, relacionadas entre sí, y situadas entre las dos barras verticales que representan el potencial.

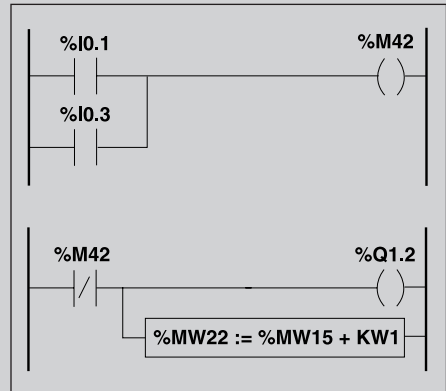
El juego de instrucciones gráficas representa:

- las entradas/salidas del autómat (botones pulsadores, sensores, relés, indicadores de funcionamiento,...)
- las funciones del autómat (temporizadores, contadores...),
- las operaciones matemáticas y lógicas (suma, división, y, o exclusiva...),
- los operadores de comparación y otras operaciones numéricas ($A < B$, $A = B$, desplazamiento, circular...),
- las variables internas del autómat (bits, palabras ...).

Estas instrucciones gráficas se asocian entre sí mediante conexiones horizontales y verticales que conducen a una o varias salidas y/o acciones.

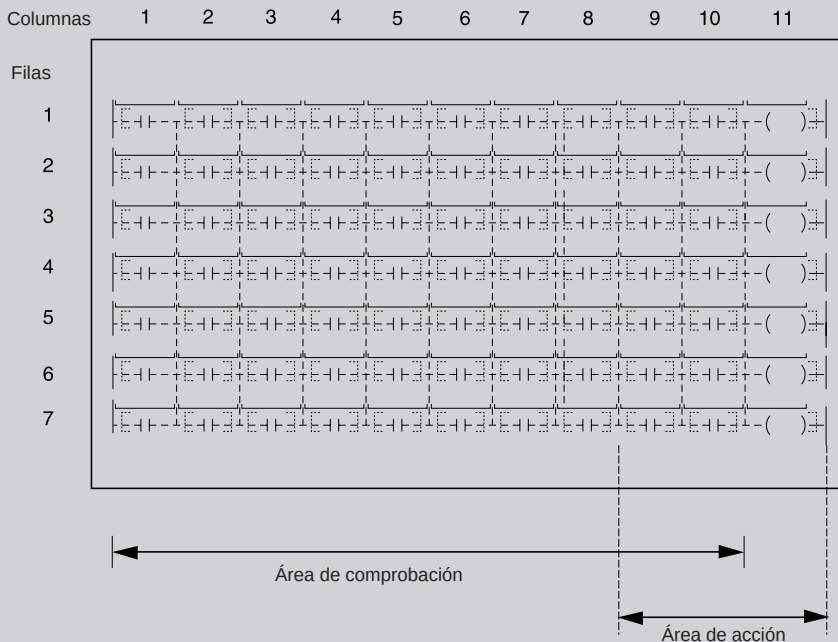
Un circuito no deberá soportar más de un grupo de instrucciones asociadas.

Por lo tanto, el programa de la derecha se compone de dos circuitos distintos.



1.4-1 Principios de programación

Cada circuito de contactos se compone de 7 filas y de 11 columnas y se divide en dos áreas:



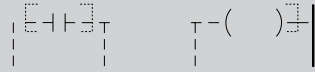
- un área de comprobación que contiene las condiciones que deberán reunirse para la ejecución de una acción,
- un área de acción que contiene la salida u operación resultante de las comprobaciones que se le asocian.

El circuito está representado por un cuadrícula de programación de 7 filas por 11 columnas y que se inicia en la celda superior izquierda. Las instrucciones, comparaciones y funciones asociadas a las comprobaciones se introducen en el área de prueba. Luego, estas instrucciones están justificadas a la izquierda, garantizando así la continuidad del área de acción en la cual se introducen las instrucciones referentes a bobinas, operaciones numéricas y gestión del programa. Estas instrucciones están justificadas a la derecha. El circuito se resuelve o ejecuta (ejecución de las comprobaciones y asignación de las salidas) de arriba abajo y de izquierda a derecha.

Además, aparece un encabezado de circuito justo encima de éste. Este encabezado permite especificar la intención lógica del circuito. Contiene el número de circuito, todas las etiquetas (%Li) o las declaraciones de subprogramas (SRi), el título del circuito así como observaciones referentes al circuito. Para cualquier información adicional acerca del encabezado de circuito y de cómo se corresponde con los comentarios de fila de tipo Lista, consúltese el apartado 1.4-3 de la sección B.

• Contactos, bobinas e instrucciones referentes al desarrollo del programa

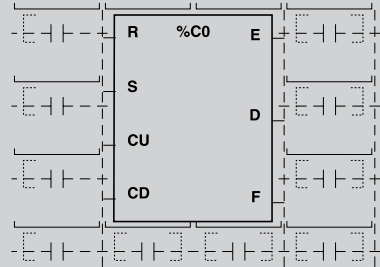
Las instrucciones de contactos, bobinas y desarrollo del programa (salto y llamada) ocupan una sola celda de la cuadrícula de programación. Los bloques de función, comparación y operación ocupan varias celdas.



• Bloques de función

Los bloques de función están situados en el área de comprobación de la cuadrícula de programación. El bloque deberá aparecer en la primera fila, no pueden aparecer instrucciones en lenguaje de contactos ni filas de continuidad encima o debajo de este bloque. Las instrucciones de comprobación de lenguaje de contactos llegan a la entrada del bloque de función y las instrucciones de comprobación y/o de acción parten de la salida del bloque.

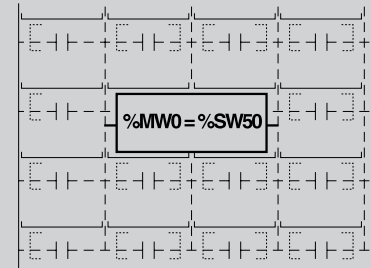
Los bloques de función se organizan verticalmente y ocupan 2 columnas en 4 filas de la cuadrícula de programación.



• Bloques de comparación

Los bloques de comparación están situados en el área de comprobación de la cuadrícula de programación. El bloque puede aparecer en cualquier fila o columna de este área siempre y cuando la totalidad de la instrucción se encuentre en dicha área.

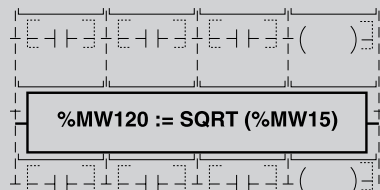
Los bloques de comparación se organizan horizontalmente y ocupan 2 columnas en 1 fila de la cuadrícula de programación.



• Bloques de operación

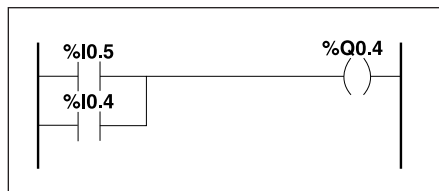
Los bloques de operación se encuentran en el área de acción de la cuadrícula de programación. El bloque puede aparecer en cualquier fila de dicha área. La instrucción está justificada a la derecha. Por lo tanto, aparecerá a la derecha y finalizará en la última columna.

Los bloques de operación se organizan horizontalmente y ocupan 4 columnas en 1 fila de la cuadrícula de programación.



1.4-2 Reversibilidad

En el presente manual, el término "reversibilidad" se refiere a la capacidad del programa PL7-07 del TSX Nano para convertir en lenguaje Lista los programas de aplicación del TSX Nano escritos en lenguaje Ladder y viceversa. Los programas PL7-07 pueden visualizarse en el formato seleccionado, estableciendo una preferencia por uno u otro. El programa PL7-07 también puede convertir un circuito Ladder individual en lenguaje Lista y restablecerlo a continuación seleccionando simplemente la opción Ladder/Lista del menú Herramientas del editor Ladder/Lista.



LD	%I0.5
OR	%I0.4
ST	%Q0.4

Para entender el concepto de reversibilidad es importante conocer la relación que existe entre el "circuito", conjunto de instrucciones de programación en lenguaje de contactos que constituyen una expresión lógica, y la "sentencia", el conjunto de instrucciones de programación en lenguaje Lista que realizan la misma función. En la figura anterior se muestra un circuito usual en lenguaje de contactos de un programa de usuario. Junto a esta figura se representa la lógica equivalente expresada en forma de sentencia en lenguaje Lista.

Una aplicación escrita en lenguaje PL7-07 (Ladder o Lista) se almacena en la memoria en lenguaje Lista.

La estructura del lenguaje Ladder del programa PL7-07 permite convertir un programa Ladder en programa Lista sin necesidad de adoptar previamente cualquier disposición especial.

La conversión de una aplicación desarrollada en Lista requiere una serie de convenciones de reversibilidad que deberán respetarse y que se detallan en el apartado 1.4-3 de esta sección. Sin embargo, no siempre será posible revertir un programa Lista pero esto no afectará al funcionamiento de una aplicación.

1.4-3 Convenciones de programación en lenguaje Lista reversible

La estructura de un bloque de función reversible en lenguaje Lista requiere emplear ciertas instrucciones específicas. Se trata de:

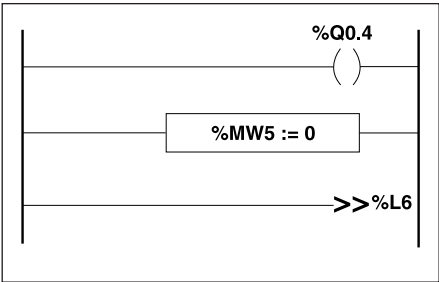
- BLK que señala el inicio del bloque y define el comienzo del circuito y el inicio de la porción de entrada en el bloque
- OUT_BLK (señala el inicio de la porción de salida del bloque
- END_BLK (señala el fin del bloque y del circuito).

No es indispensable para el buen funcionamiento del programa en lenguaje Lista la utilización de instrucciones reversibles. Para algunas instrucciones, se puede programar en lenguaje Lista no reversible. La programación en lenguaje Lista no reversible de los bloques de función se detalla en el apartado 2.2- sección B.

Otra convención importante es que se debe procurar no utilizar determinadas instrucciones, o combinaciones de instrucciones y operandos, en lenguaje de lista que no tengan equivalente en lenguaje de contactos. Por ejemplo, la instrucción N (que invierte el contenido del acumulador), no tiene equivalente en lenguaje de contactos. En la siguiente tabla se enumeran todas las instrucciones de programación en lenguaje Lista no convertible en lenguaje de contactos.

Instrucción (lista)	Operando	Descripción
JMPCN	%Li	Salto de programa si prueba anterior = 0
N	ninguno	Negación (NOT)
ENDCN	ninguno	Fin de programa si prueba anterior = 0
or'd XORN	cualquiera	XORN precedido por O lógica

Asimismo los circuitos incondicionales deben cumplir una convención de programación en lenguaje Lista para permitir la reversibilidad lenguaje Ladder/Lista. Un circuito incondicional es un circuito en el que no hay ni comprobaciones ni condiciones; la(s) instrucción(es) relativa(s) a la salida y/o la acción se activa(n) o ejecuta(n) constantemente. La siguiente figura presenta circuitos incondicionales y las fases equivalentes en lenguaje Lista.



```
graph LR
    R1(( )) --- S1[%MW5 := 0]
    R1 --- S2[(%Q0.4)]
    R1 --- S3[>>%L6]
```

```
LD 1
ST %Q0.4
LD 1
[%MW5:= 0]
JMP %L6
```

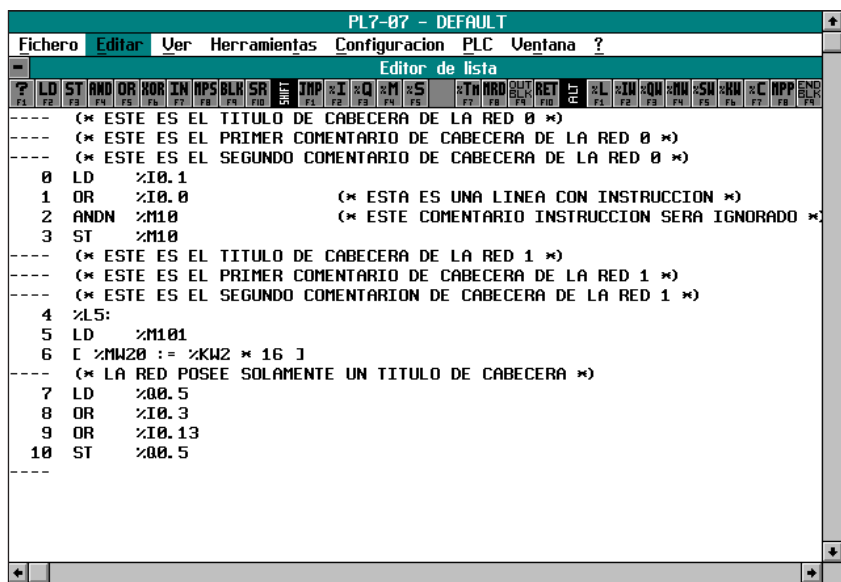
Obsérvese que cada una de las sentencias incondicionales en lenguaje Lista, salvo una, empiezan por la instrucción LD (Load) seguida del número 1. Esta combinación pone el acumulador booleano a 1 y por consiguiente, la bobina (instrucción de memorización) a 1 y pone %MW5 a 0 en cada ciclo de exploración del programa. La instrucción de salto incondicional es una excepción. La instrucción en lenguaje Lista se ejecutará sea cual sea el valor del acumulador y por lo tanto no requiere que el acumulador se haya puesto a 1, mientras que los dos ejemplos anteriores sí lo precisaban.

Se puede revertir un programa en Lista que no sea completamente reversible, las partes reversibles se visualizarán en lenguaje Ladder, y las porciones no reversibles permanecerán en Lista. El programa así convertido mantiene el orden inicial de escritura. Los "circuitos" de instrucciones Lista no reversibles podrán visualizarse y modificarse desde el editor de circuito Lista al que se podrá acceder haciendo doble clic en el circuito correspondiente.

Descripción del programa

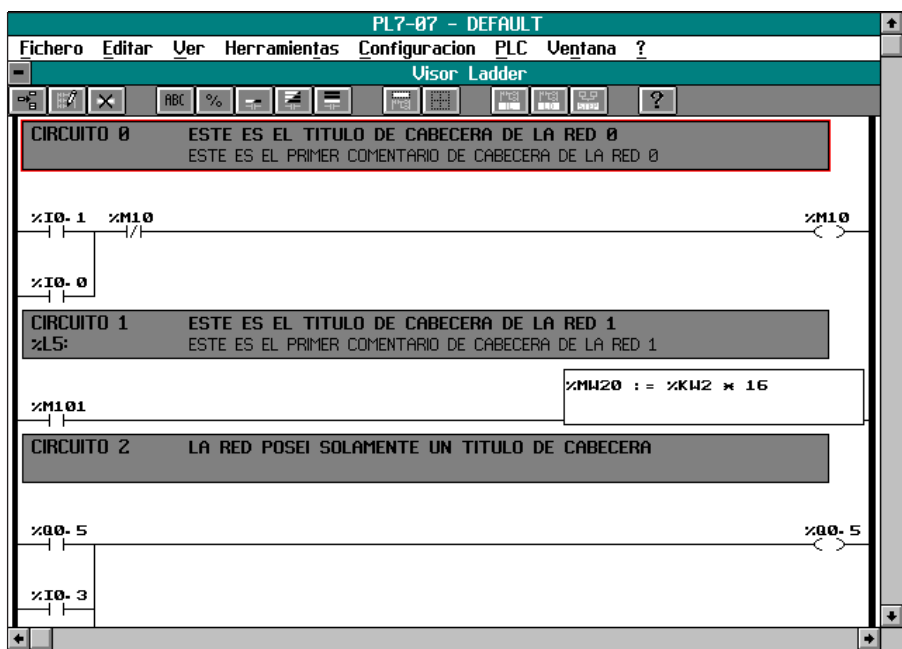
El editor Lista permite insertar en el programa líneas de comentario. Estos comentarios pueden aparecer aislados o en la misma fila que las instrucciones de programación. El editor Ladder le permitirá documentar el programa con encabezados de circuitos situados justo encima de estos últimos.

El programa PL7-07 tendrá en cuenta estos comentarios durante la conversión. Cuando revierte un programa Lista en Ladder, el PL7-07 utiliza líneas de comentarios aisladas, situadas encima de las sentencias en Lista para elaborar los encabezados de los circuitos correspondientes.



La primera líneas de comentarios aislados se utiliza para documentar la primera fila de encabezado del circuito Ladder correspondiente. Por lo tanto el encabezado de un circuito se documenta utilizando las líneas de comentarios aislados en el orden de escritura. Cuando las filas de encabezado están llenas, las restantes líneas de comentarios aislados se ignoran, así como todos los comentarios que se encuentran en las filas de instrucciones en Lista.

Cuando se convierte en lenguaje Lista un circuito Ladder que contiene un encabezado de circuito, las descripción de dicho encabezado se inserta entre las sentencias en Lista. Cualquier etiqueta o declaración de subprograma (%Li o SRi) se situará en la fila siguiente al encabezado, justo antes del principio de la sentencia en Lista. Si el circuito revertido estaba escrito originariamente en Lista y si se ignoraron algunos comentarios durante la conversión de Lista a Ladder, estos comentarios volverán a aparecer en el editor Lista.



2.1 Tratamiento booleano

2.1-1 Definición de los principales objetos de bits

• Bits de entradas/salidas

El direccionamiento de estos bits se detalla en el apartado 1.5 sección A. Estos bits son las "imágenes lógicas" de los estados eléctricos de las entradas/salidas. Están almacenados en la memoria de datos y se actualizan en cada exploración del programa.

• Bits internos

Los bits internos memorizan los estados intermedios durante la ejecución del programa.

Nota: los bits de entrada/salida no utilizados no pueden ser empleados como bits internos.

• Bits de sistema

Los bits de sistema de %S0 a %S127 controlan el buen funcionamiento del autómata así como el desarrollo del programa de aplicación. La función y la utilización de estos bits se describe en el capítulo 6 de la presente sección.

• Bits de etapas

Los bits de %X1 a %X62 son los bits asociados a las etapas Grafcet. El bit de etapa Xi está a 1 cuando la etapa correspondiente está activa y a 0 cuando esta etapa está inactiva.

• Bits extraídos de palabras: véase el apartado 3.1-1

Lista de operandos de bits

La siguiente tabla muestra la lista de todos los tipos de operandos de bits

Tipo	Dirección (o valor)	Número máximo	Acceso en escritura(1)	Ver apart.
Valor inmediato	0 ó 1	-	-	-
Bits de entrada de salida	%I0.i o %I1.i (2) %Q0.i o %Q1.i (2)	28 20	no sí	1.5 Sec.A
Bits internos	%Mi	128 (3)	sí	
Bits de sistema	%Si	128	según i	5.1
Bits de etapa Grafcet	%Xi	62	sí	2.3-1
Bits de bloques función	%Tmi.Q %DRi.F....		no (4)	2.2-1
Bits bloques función reversible	E,D,F,Q,TH0,TH1		no	3.3-1
Bits extraídos palabr.				3.1-1

(1) escritura por programa o en modo de ajuste por terminal.

(2) con i = 0 para un autómata de base o una extensión de autómata, i = 1 para una extensión de E/S, y j = n° de la vía. Los bits de entradas/salidas pueden forzarse a 0 ó 1 en modo de ajuste de datos.

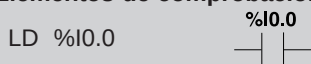
(3) los 64 primeros se salvaguardan si se produce un corte de la alimentación.

(4) salvo %SBri.j y %SCi.j estos bits pueden leerse y escribirse.

2.1-2 Presentación de instrucciones booleanas

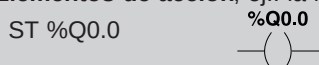
Las instrucciones booleanas pueden ser comparadas con los elementos de lenguaje de contactos.

Elementos de comprobación, ej.: la instrucción LD equivale a un contacto abierto.



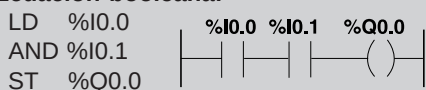
Conduce cuando el objeto que lo controla se encuentra en el estado 1.

Elementos de acción, ej.: la instrucción ST equivale a una bobina directa.



El objeto asociado toma el valor lógico del resultado lógico del elemento de test.

Ecuación booleana:

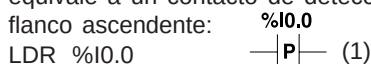


El resultado booleano de los elementos de test se aplica al elemento de acción.

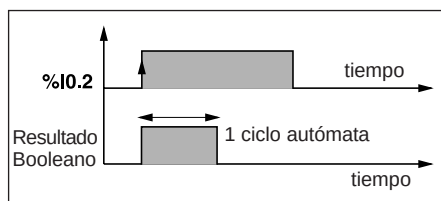
Flancos ascendente y descendente

Las instrucciones de comprobación permiten detectar los flancos ascendente y descendente en las entradas del autómatas. Se detecta un flanco cuando el estado de una entrada ha cambiado entre el ciclo n-1 y el ciclo n en curso, y permanece detectado durante el ciclo en curso.

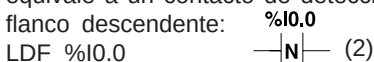
La instrucción LDR (R: Rising edge) equivale a un contacto de detección de flanco ascendente:



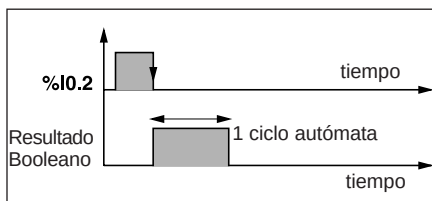
Flanco ascendente: detección del paso de 0 a 1 de la entrada que lo controla (3).



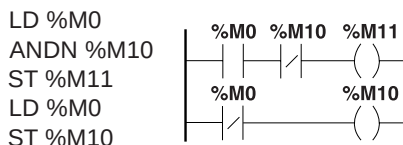
La instrucción LDF (F: Falling edge) equivale a un contacto de detección de flanco descendente:



Flanco descendente: detección del paso de 1 a 0 de la entrada que lo controla.



Las instrucciones de flanco llevan a las entradas %, pero es posible detectar flancos en otros bits (o resultados booleanos) utilizando 2 bits internos. En el ejemplo, el bit %M11 memoriza el flanco ascendente del bit %M0.



(1) Contacto de detección de transición **Positiva**

(2) Contacto de detección de transición **Negativa**

(3) Por rearmar en frío y caliente, la aplicación detectará un flanco ascendente incluso cuando la entrada permanezca en 1. Se puede enmascarar este fenómeno iniciando un programa con las instrucciones LD %S1 y ENDC.

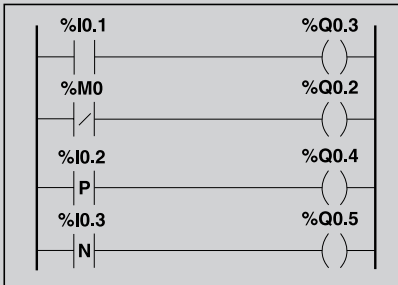
Descripción de instrucciones

La descripción de las instrucciones se realiza de la siguiente manera:

La instrucción booleana descrita estará sombreada. Cada ecuación está acompañada por su correspondiente esquema de contactos.

Instrucciones de carga LD, LDN, LDR, LDF

Las instrucciones LD, LDN, LDR y LDF corresponden respectivamente a los contactos abierto, cerrado de flanco ascendente y flanco descendente.



LD %I0.1
ST %Q0.3
LDN %M0
ST %Q0.2
LDR %I0.2
ST %Q0.4
LDF %I0.3
ST %Q0.5

Código.	Operando
LD	0/1,%I,%Q,%M,%S,%X,%BLK.x,%*:Xk,[
LDN	%I,%Q,%M,%S,%X,%BLK.x,%*:Xk,[
LDR	%I
LDF	%I

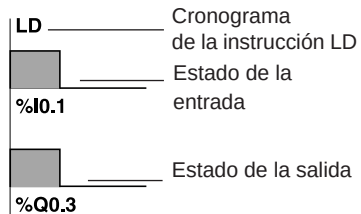


Lista de operandos

0/1 valor inmediato 0 ó 1
%I entrada automática %Ii.j
%Q salida automática %Qi.j
%M bit interno %Mi
%S bit de sistema %Si
%X bit de etapa %Xi
%BLK.x bit de bloque función, ej:
%Tmi.Q
%*:Xk bit de palabra, ej: %MWi:Xk
[Expresión de comparación
ej: [%MWi<1000]

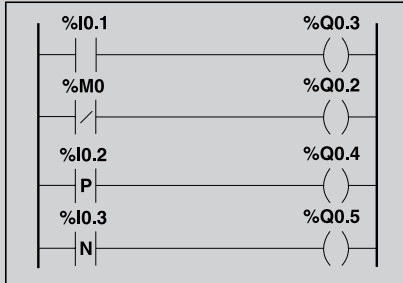
Cronograma

Se han agrupado los 4 cronogramas.



2.1-3 Instrucciones de carga LD, LDN, LDR, LDF

Las instrucciones LD, LDN, LDR y LDF corresponden respectivamente a contactos abierto, cerrado, de flanco ascendente y de flanco descendente (LDR y LDF únicamente en entradas de autómatas).



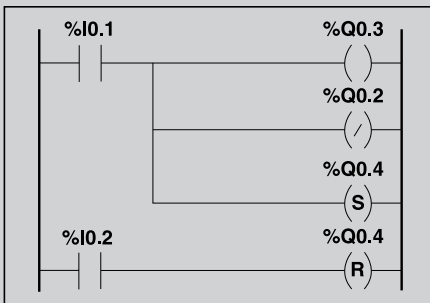
LD %I0.1
ST %Q0.3
LDN %M0
ST %Q0.2
LDR %I0.2
ST %Q0.4
LDF %I0.3
ST %Q0.5

Código	Operando
LD	0/1,%I,%Q,%M,%S,%X,%BLK.x,%*:Xk,[
LDN	%I,%Q,%M,%S,%X,%BLK.x,%*:Xk,[
LDR	%I
LDF	%I



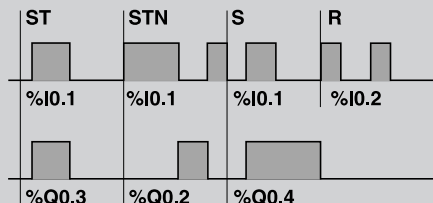
2.1-4 Instrucciones de asignación ST, STN, S, R

Las instrucciones ST, STN, S y R corresponden respectivamente a las bobinas directa, inversa, en la conexión y desconexión.



LD %I0.1
ST %Q0.3
STN %Q0.2
S %Q0.4
LD %I0.2
R %Q0.4

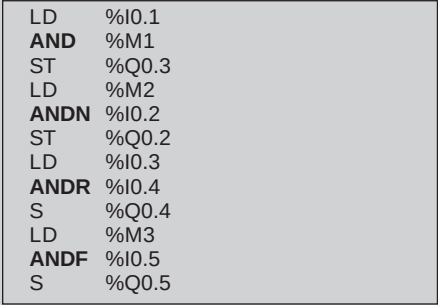
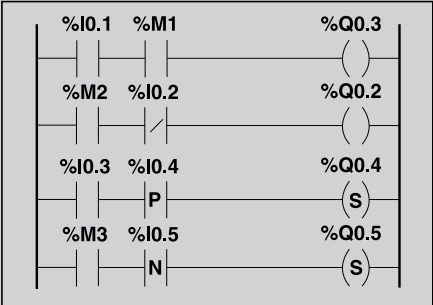
Código	Operando
ST	%Q,%M,%S,%BLK.x,%*:Xk
STN	%Q,%M,%S,%BLK.x,%*:Xk
S	%Q,%M,%S,%X,%BLK.x,%*:Xk
R	%Q,%M,%S,%X,%BLK.x,%*:Xk



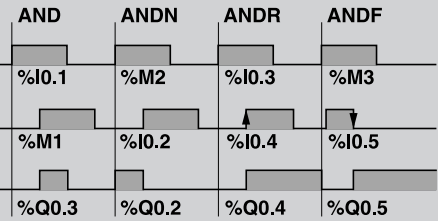
B

2.1-5 Instrucciones Y Lógica: AND, ANDN, ANDR, ANDF

Estas instrucciones realizan un Y lógica entre el operando (o su inverso, o frente ascendente o frente descendente) y el resultado booleano de la instrucción anterior.

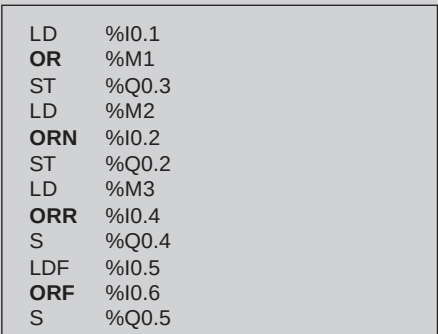
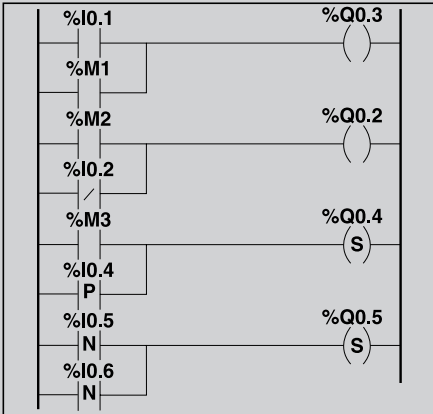


Código	Operando
AND	0/1, %I, %Q, %M, %S, %X, %BLK.x, %*:Xk
ANDN	%I, %Q, %M, %S, %X, %BLK.x, %*:Xk
ANDR	%I
ANDF	%I

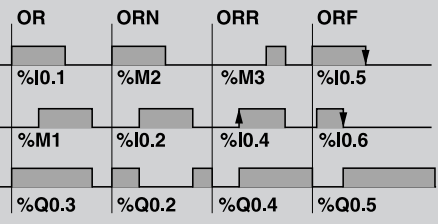


2.1-6 Instrucciones O Lógica: OR, ORN, ORR, ORF

Estas instrucciones realizan un O entre el operando (o su inverso, o frente ascendente, o frente descendente) y el resultado booleano de la instrucción anterior.



Código	Operando
OR	0/1, %I, %Q, %M, %S, %X, %BLK.x, %*:Xk
ORN	%I, %Q, %M, %S, %X, %BLK.x, %*:Xk
ORR	%I
ORF	%I

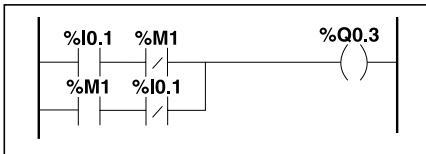


2.1-7 Instrucciones O Exclusiva: XOR, XORN, XORR, XORF

Estas instrucciones realizan un O exclusivo entre el operando (o su inverso, o frente ascendente, o frente descendente) y el resultado booleano de la instrucción anterior.



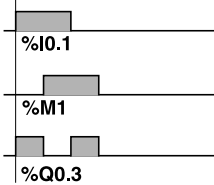
```
LD    %I0.1
XOR   %M1
ST    %Q0.3
```



```
LD    %I0.1
ANDN  %M1
OR(    %M1
ANDN  %I0.1
)
ST    %Q0.3
```

Código	Operando
XOR	%I,%Q,%M,%S,%X,%BLK.x,%*::Xk
XORN	%I,%Q,%M,%S,%X,%BLK.x,%*::Xk
XORR	%I
XORF	%I

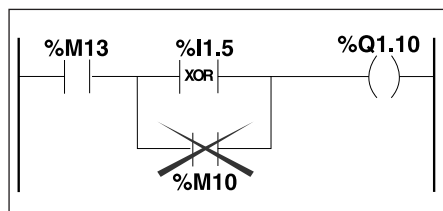
XOR



• Caso específico

En lenguaje de contactos, la instrucción XOR no deberá:

- situarse a la izquierda del circuito de contactos (primera posición),
- disponerse en paralelo.

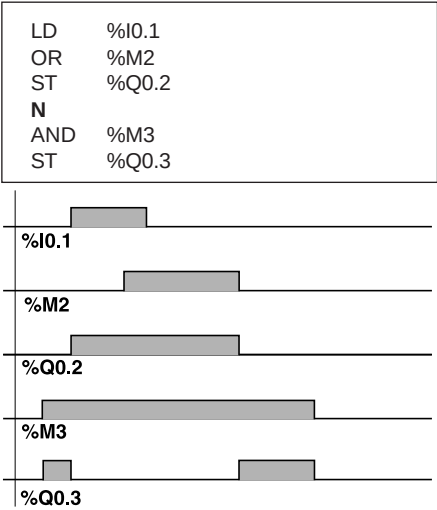


2.1-8 Instrucción Negación: N

Esta instrucción realiza la negación del resultado de la instrucción anterior.

Código	Operando
N	-

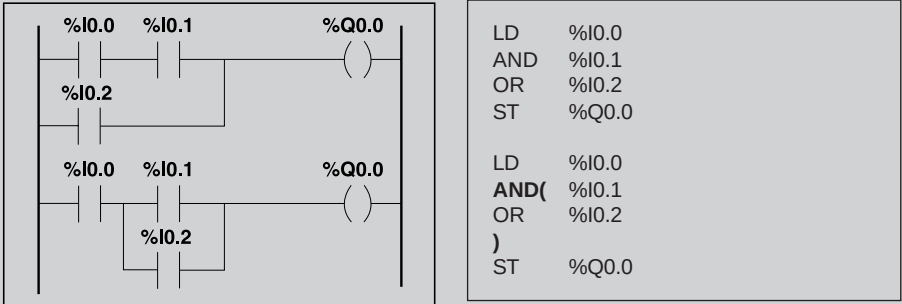
Nota: la instrucción N no es reversible.



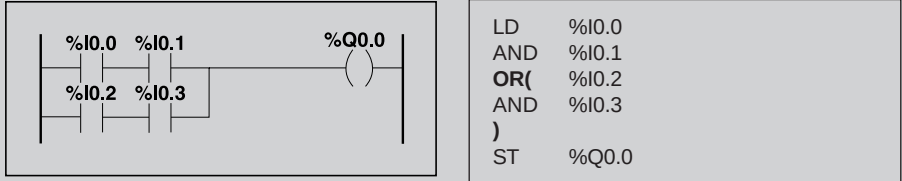
2.1-9 Utilización de paréntesis

Las instrucciones AND y OR pueden utilizar paréntesis. Estas paréntesis permiten realizar esquemas de contactos de forma sencilla. El signo de apertura de paréntesis se asocia a la instrucción AND u OR. El paréntesis de cierre es una instrucción que es obligatoria para cada paréntesis abierta.

Ejemplo: AND(...)

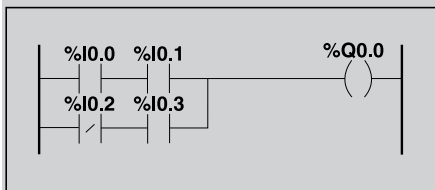


Ejemplo: OR(...)



A los paréntesis pueden asociarse los modificadores N, F, R o [:

- N negación, ej: AND(N u OR(N
- F frente ascendente, ej: AND(F u OR(F
- R frente descendente, ej: AND(R u OR(R
- [comparación, véase el apartado 3.1-5

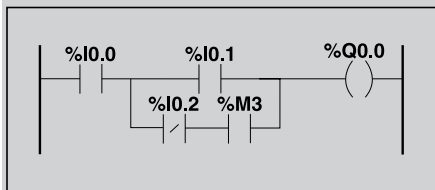


```
LD    %I0.0
AND   %I0.1
OR(N  %I0.2
AND   %I0.3
)
ST    %Q0.0
```

Imbricación de paréntesis

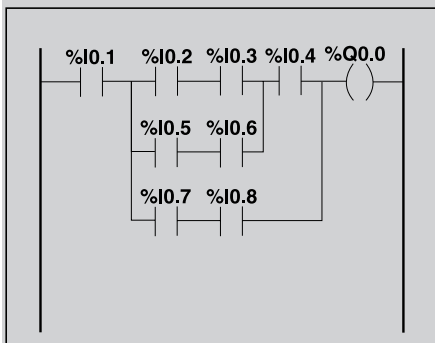
Se pueden imbricar hasta 8 niveles de paréntesis.

Ejemplo



```
LD    %I0.0
AND(  %I0.1
OR(N  %I0.2
AND   %M3
)
)
ST    %Q0.0
```

Ejemplo



```
LD    %I0.1
AND(  %I0.2
AND   %I0.3
OR(   %I0.5
AND   %I0.6
)
AND   %I0.4
OR(   %I0.7
AND   %I0.8
)
)
ST    %Q0.0
```

Notas:

- cada paréntesis abierta deberá cerrarse obligatoriamente.
- las etiquetas %Li: y los subprogramas %SRi: no deberán colocarse en expresiones entre paréntesis, así como las instrucciones de salto JMP y de llamada a subprograma SRi,
- las instrucciones de asignación ST, STN, S y R no deberán programarse entre paréntesis.

2.1-10 Instrucciones MPS, MRD, MPP

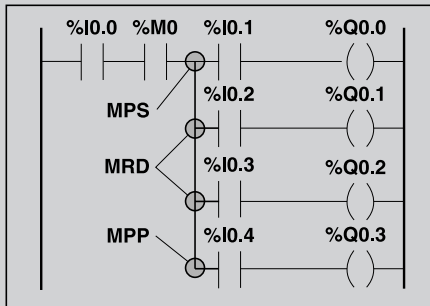
Los tres tipos de instrucciones permiten tratar las transferencias hacia las bobinas. Estas instrucciones utilizan una memoria intermedia llamada pila que puede almacenar hasta 8 informaciones booleanas.

La instrucción MPS almacena el resultado de la última instrucción de comprobación en la parte superior de la pila y desplaza los otros valores hacia el fondo de la pila.

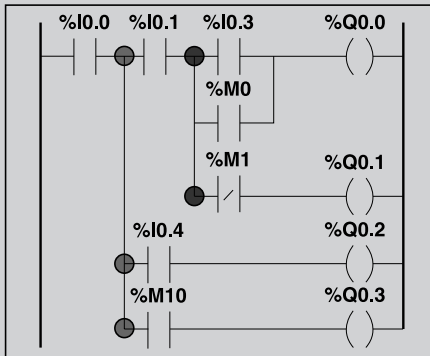
La instrucción MRD lee la cima de la pila.

La instrucción MPP lee, desocupa la cima de la pila y desplaza los otros valores hacia la cima de la pila.

Ejemplos:



```
LD    %I0.0
AND   %M0
MPS
AND   %I0.1
ST    %Q0.0
MRD
AND   %I0.2
ST    %Q0.1
MRD
AND   %I0.3
ST    %Q0.2
MPP
AND   %I0.4
ST    %Q0.3
```



```
LD    %I0.0
MPS
AND   %I0.1
MPS
AND(  %I0.3
OR    %M0
)
ST    %Q0.0
MPP
ANDN  %M1
ST    %Q0.1
MRD
AND   %I0.4
ST    %Q0.2
MPP
AND   %M10
ST    %Q0.3
```

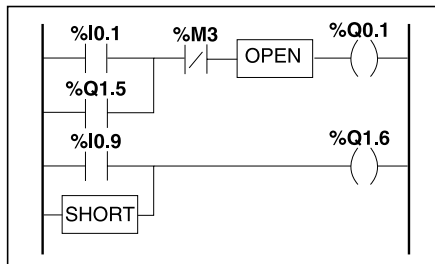
Nota: estas instrucciones no pueden utilizarse en una expresión entre paréntesis.

2.1-11 Instrucciones OPEN y SHORT específicas del lenguaje de contactos

Para facilitar la puesta a punto de un programa se pueden utilizar dos instrucciones específicas del lenguaje de contactos.

La instrucción OPEN interrumpe la continuidad (lógica 0) sea cual sea el resultado de la anterior operación lógica (equivalente en lenguaje Lista: instrucción AND 0).

La instrucción SHORT garantiza la continuidad (lógica 1) sea cual sea el resultado de la anterior operación lógica (equivalente en lenguaje Lista: OR 1).



```
LD    %I0.1
OR    %Q1.5
ANDN  %M3
OPEN
ST    %Q0.1
LD    %I0.9
OR    1
ST    %Q1.6
```

2.2 Bloques de función estándares

2.2-1 Objetos de bits y palabras asociadas a bloques de función estándares

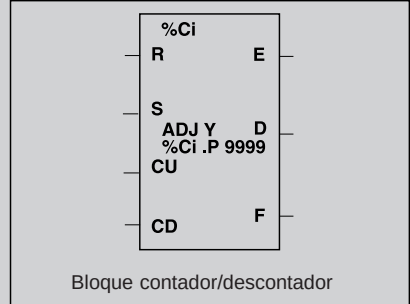
Los bloques de función aplican objetos de bits y palabras específicos.

• Objetos de bits:

Corresponden a salidas de bloques. Se accede a estos bits mediante las instrucciones booleanas de comprobación. Pueden direccionarse:

- directamente (ej.: LD E) si están cableados al bloque en programación reversible (véase apartado 2.2-2), o
- especificando el tipo de bloque (ej.: LD %Ci.E),

Las instrucciones permiten acceder a las entradas.



• Objetos de palabras:

Corresponden:

- a parámetros de configuración de bloque; el programa permite acceder a estos parámetros (ej.: parámetro de preselección) o no (ej.: base de tiempo),
- a valores actuales (ej.: %Ci.V valor de conteja en curso).

Lista de objetos bits y palabras de bloques de función accesibles por programa

Bloques función estándares	Palabras y bits asociados		Dirección	Acceso escritura	Ver Ap.
Temporizador %Tmi (i = 0 a 31)	Palabra	Valor actual	%Tmi.V	no	2.2-3
		Valor de preselección	%Tmi.P	sí	
	Bit	Salida temporizador	%Tmi.Q	no	
Contador/ descontador %Ci (i = 0 a 15)	Palabra	Valor actual	%Ci.V	no	2.2-4
		Valor de preselección	%Ci.P	sí	
	Bit	Salida desbordam.(vacío)	%Ci.E	no	
		Salida preselec. alcanzada	%Ci.D	no	
		Salida desbordam. (lleno)	%Ci.F	no	
Registro palabra %Ri (i = 0 a 3)	Palabra	Acceso al registro	%Ri.I	sí	2.2-5
		Salida del registro	%Ri.O	sí	
	Bit	Salida del registro lleno	%Ri.F	no	
		Salida del registro vacío	%Ri.E	no	
Programador cíclico %DRi (i = 0 a 3)	Palabra	Nº de paso en curso	%DRi.S	sí	2.2-6 no
	Bit	Ultimo paso definido en curso		%DRi.F	

2.2-2 Principios de programación

Los bloques de función estándar pueden programarse de 2 formas distintas:

- con instrucciones de bloque de función (ej.: BLK %TM2); esta forma reversible en lenguaje de contactos autoriza las operaciones en el bloque en un solo lugar del programa,
- con instrucciones específicas (ej.: CU %Ci); esta forma no reversible permite efectuar operaciones en las entradas del bloque en distintos lugares del programa (ej.: línea 100 CU %C1, línea 174 CD %C1, línea 209 LD %C1.D).

Principios de programación reversible de bloques de función estándares

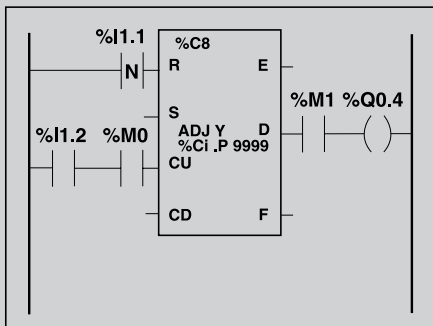
Este tipo de programación utiliza las instrucciones de bloque BLK, OUT_BLK y END_BLK.

BLK indica el inicio del bloque de función

OUT_BLK opcional, permite "cablear" directamente las salidas del bloque.

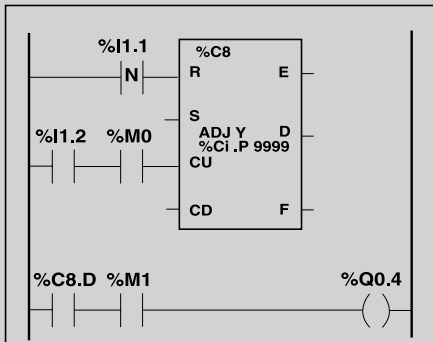
END_BLK indica el final del bloque.

Ejemplo reversible con salidas cableadas



BLK %C8	] Tratamiento de las entradas
LDF %I1.1	
R	
LD %I1.2	
AND %M0	
CU	
OUT_BLK	] Tratamiento de las salidas
LD D	
AND %M1	
ST %Q0.4	
END_BLK	

Ejemplo reversible sin cableado de las salidas

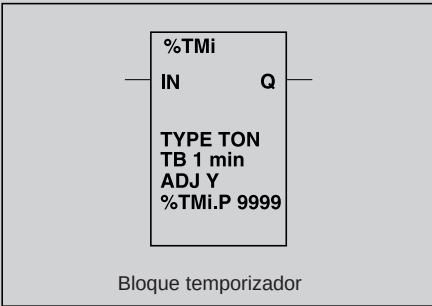


BLK %C8	] Tratamiento de las entradas
LDF %I1.1	
R	
LD %I1.2	
AND %M0	
CU	
END_BLK	] Tratamiento de las salidas
.....	
LD %C8.D	
ST %Q0.4	

Nota:

Sólo se autorizan las instrucciones de comprobación y de entradas en el bloque implicado entre las instrucciones BLK y OUT_BLK (o entre BLK y END_BLK, cuando OUT_BLK no se ha programado).

2.2-3 Bloques de función de temporizador %Tmi



Se proponen 3 tipos de temporizadores:

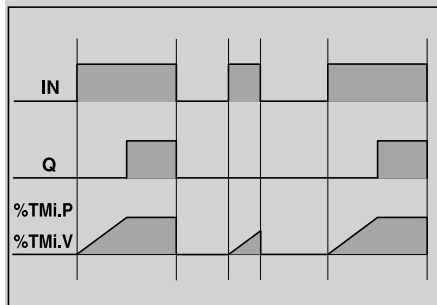
- **TON**: este tipo de temporizador permite gestionar retardos en la conexión. Este retardo es programable y puede ser modificado o no por el terminal.
- **TOF**: este tipo de temporizador permite gestionar los retardos de desconexión. Este retardo es programable y puede ser modificado o no por el terminal.
- **TP**: este tipo de temporizador permite elaborar un impulso de duración precisa. Esta duración es programable y puede ser modificado o no por el terminal.

Características

Número temporizador	%Tmi	de 0 a 31
Tipo	TON TOF TP	• retardo en la conexión (por defecto) • retardo en la desconexión • monoestable
Base de tiempo	BT	1 mn (por defecto), 1 s, 100 ms, 10 ms, 1 ms (para TM0 y TM1). Cuanto más corta es la base de tiempo, mayor es la precisión del temporizador
Valor actual	%Tmi.V	Palabra que crece de 0 a %Tmi.P en el transcurso del temporizador. El programa puede leer y comprobarlo pero no escribirlo(1).
Valor de preselección	%Tmi.P	0≤%Tmi.P≤9999. Palabra que el programa puede leer, comprobar y escribir. Por defecto su valor es 9999. La duración o retardo elaborado es igual a %Tmi.P x BT.
Ajuste por terminal	O/N	O: posibilidad de modificación del valor de preselección %Tmi.P en modo de ajuste. N: sin acceso en modo de ajuste.
Entrada (o instrucción) "Activación"	IN	En flanco ascendente (tipo TON o TP) o flanco descendente (tipo TOF), arranca el temporizador.
Salida "Temporizador"	Q	Bit asociado %Tmi.Q, su puesta a 1 depende de la función realizada TON, TOF O TP.

(1) El terminal en modo Ajuste puede modificar %Tmi.V.

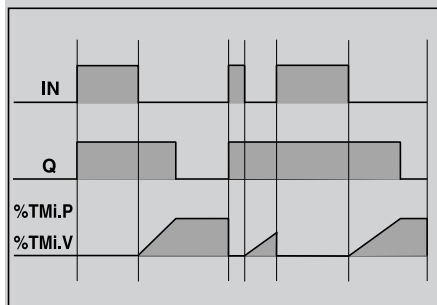
Utilización como temporizador de retardo en la conexión: tipo TON



Tras un flanco ascendente en la entrada IN (1), se activa el temporizador: su valor actual %Tmi.V crece desde 0 hacia %Tmi.P en una unidad a cada impulso de la base de tiempo BT. El bit de salida %Tmi.Q pasa a 1 cuando el valor actual alcanza %Tmi.P. Luego se mantiene a 1 mientras no se detecte un flanco descendente en la entrada IN.

Al detectar un flanco descendente en la entrada IN (2), el temporizador se detendrá incluso si no ha alcanzado su valor de preselección %Tmi.P.

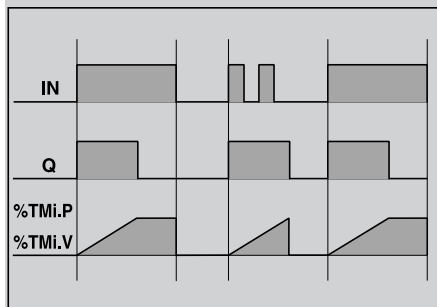
Utilización como temporizador de retardo en la desconexión: tipo TOF



El valor actual %Tmi.V toma el valor 0, tras un flanco ascendente de la entrada IN (1) (aunque el temporizador esté en curso de evolución). El temporizador se activa en el flanco descendente de la entrada IN.

El valor crece hacia %Tmi.P en una unidad a cada impulso de la base de tiempo BT. El bit de salida %Tmi.Q pasa a 1 al detectar un flanco ascendente en la entrada IN y pasa de nuevo a 0 cuando el valor actual alcanza %Tmi.P.

Utilización como monoestable: tipo TP



Tras un flanco ascendente en la entrada IN (1), se activa el temporizador actual (si el temporizador ya no se encuentra en curso de evolución).

%Tmi.V crece de 0 hacia %Tmi.P en una unidad a cada impulso de la base de tiempo BT. El bit de salida %Tmi.Q pasa a 1 cuando el temporizador se activa y pasa de nuevo a 0 cuando el valor actual alcanza %Tmi.P.

Cuando el valor actual %Tmi.V alcanza el valor de preselección %Tmi.P, %Tmi.V toma el valor 0 si la entrada IN está a 0. Este monoestable no puede reactivarse.

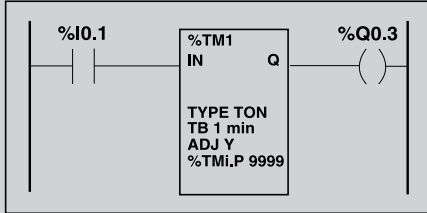
(1) O la activación de la instrucción IN.

(2) O la desactivación de la instrucción IN.

Programación y configuración

La programación de los bloques de función del temporizador es idéntica sea cual sea su tipo de utilización. La selección del funcionamiento TON, TOF o TP se efectúa en la configuración.

Programación reversible



```
BLK  %TM1
LD   %I0.1
IN
OUT_BLK
LD   Q
ST   %Q0.3
END_BLK
```

Configuración

Los parámetros siguientes deben completarse en la configuración.

- Tipo: TON, TOF o TP
- BT: 1 min, 1 s, 100 ms, 10 ms o 1 ms
- %TMI.P: 0 a 9999
- Ajuste: S o N

Programación no reversible

```
LD   %I0.1
IN   %TM1
LD   %TM1.Q
ST   %Q0.3
```

Casos específicos

- **Incidencia de un rearranque en frío:** (%S0=1) provoca la puesta a 0 del valor actual y la puesta a 0 de la salida %TMI.Q. El valor de preselección se reinicializa al valor definido en la configuración.
- **Incidencia de un rearranque en caliente:** (%S1=1) no tiene incidencia en el valor actual del temporizador, ni en el valor de preselección. El valor actual no aumenta durante el corte de alimentación.
- **Incidencia de un paso a STOP:** el paso a STOP del autómatas no inmoviliza el valor actual.
- **Incidencia de un salto de programa:** el hecho de no explorar las instrucciones en que está programado el bloque del temporizador no inmoviliza el valor actual %TMI.V que continúa creciendo hacia %TMI.P. Incluso el bit %TMI.Q asociado a la salida Q del bloque temporizador sigue funcionando normalmente y puede ser comprobado por otra instrucción. En cambio, la salida directamente cableada a la salida del bloque no se activa, ya que el autómatas no la explora.
- **Comprobación del bit %TMI.Q:** es aconsejable comprobar el bit %TMI.Q solamente una vez en el programa.
- **Incidencia de las instrucciones de los relés principales MCS/MCR:** un bloque de temporización programado entre 2 instrucciones MCS/MCR se reinicializa cuando la instrucción MCS está activa.
- **Incidencia de la modificación de la preselección %TMI.P:** la modificación del valor de preselección por instrucción o ajuste sólo se tiene en cuenta en la próxima activación del temporizador.

Temporizadores con base de tiempo de 1 ms (TSX 07 3•)

La base de tiempo de 1 ms sólo está disponible en los temporizadores %TM0 y %TM1. Si el usuario los necesitase, podrá utilizar las cuatro palabras de sistema %SW76, %SW77, %SW78 y %SW79 como "relojes de arena".

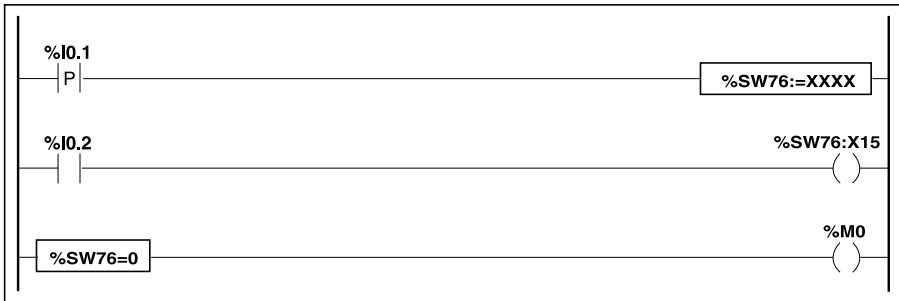
Si el valor es positivo, el sistema disminuirá individualmente estas cuatro palabras de sistema cada milisegundo.

Se puede realizar una temporización múltiple por carga sucesiva de una de estas palabras o comprobación de los valores intermedios.

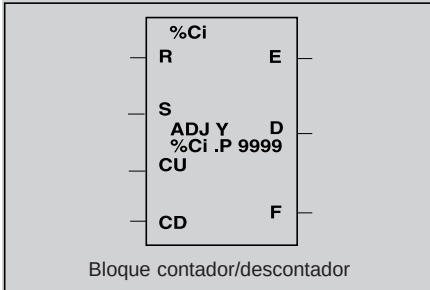
Si una de estas cuatro palabras es inferior a 0, ésta no se modificará. Por lo tanto, se puede "inmovilizar" un temporizador poniendo a 1 el bit 15 correspondiente y luego "movilizarlo" volviéndolo a poner a 0.

Ejemplo de programación:

```
LDR %I0.1      (inicio del temporizador en el flanco ascendente de %I0.1)
[%SW76:=XXXX] (XXXX= valor seleccionado)
LD  %I0.2      (gestión opcional de inmovilización, la entrada I0.2 sirve de
inmovilización)
ST  %SW76:X15
LD  [%SW76=0]  (comprobación de fin del temporizador)
ST  %M0
.....
```



2.2-4 Bloques de función de contador/descontador %Ci



El bloque de función de contador/descontador realiza el conteo o desconteo de eventos, estas dos operaciones pueden ser simultáneas.

Características

Número de contador	%Ci	de 0 a 15
Valor actual	%Ci.V	Palabra aumentada o disminuida en función de las entradas (o de las instrucciones) CU y CD. El programa puede leerla, comprobarla pero no escribirla (1).
Valor de preselección	%Ci.P	$0 \leq \%Ci.P \leq 9999$. La palabra puede leerse, comprobarse y escribirse (valor 9999 por def.).
Ajuste por terminal	O/N	O: posibilidad de modificar el valor de preselección en modo Ajuste. N: no se puede acceder en modo Ajuste.
Entrada (o instrucción) reinicialización a 0	R	En estado 1: $\%Ci.V = 0$.
Entrada (o instrucción) preselección	S	En estado 1: $\%Ci.V = \%Ci.P$.
Entrada (o instrucción) conteo	CU	Aumenta $\%Ci.V$ en flanco ascendente.
Entrada (o instrucción) desconteo	CD	Disminuye $\%Ci.V$ en flanco ascendente.
Salida desbordamiento	E (Empty)	El bit asociado $\%Ci.E=1$, cuando el desconteo $\%Ci.V$ pasa de 0 a 9999 (puesta a 1 cuando $\%Ci.V$ es igual a 9999, y de nuevo a 0 si el contador sigue descontando).
Salida preselección alcanzada	D (Done)	El bit asociado $\%Ci.D=1$, cuando $\%Ci.V=\%Ci.P$.
Salida desbordamiento	F (Full)	El bit asociado $\%Ci.F=1$ cuando $\%Ci.V$ pasa de 9999 a 0 (puesta a 1 cuando $\%Ci.V$ es igual a 0, y de nuevo a 0 si el contador continúa contando).

(1) El terminal en modo Ajuste puede modificar $\%Ci.V$.

Funcionamiento

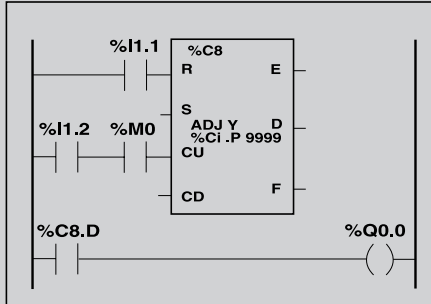
- **Contaje:** con la aparición de un flanco ascendente en la entrada de contaje CU (o activación de la instrucción CU), el valor actual aumenta en una unidad. Cuando este valor es igual al valor de preselección %Ci.P, el bit de salida %Ci.D "preselección alcanzada" asociado a la salida D pasa al estado 1. El bit de salida %Ci.F (desbordamiento del contaje) pasa al estado 1 cuando %Ci.V pasa de 9999 a 0; vuelve a cero si el contador sigue contando.
- **Descontaje:** con la aparición de un flanco ascendente en la entrada de "descontaje" CD (o activación de la instrucción CD), el valor actual %Ci.V disminuye en una unidad. El bit de salida %Ci.E (desbordamiento del contaje de decrementos) pasa al estado 1 cuando %Ci.V pasa de 0 a 9999; vuelve a 0 si el contador sigue descontando.
- **Contaje/descontaje:** Para utilizar de forma simultánea las funciones de contaje de incrementos y decrementos (o activar las instrucciones CD y CU), es necesario controlar las dos entradas correspondientes CU y CD; estas dos entradas se exploran sucesivamente. Si las dos entradas están a 1 simultáneamente, el valor actual no cambia (o si las 2 instrucciones se activan de forma simultánea).
- **Puesta a cero:** cuando se pone a 1 la entrada R (o se activa la instrucción), el valor actual %Ci.V se fuerza a 0, las salidas %Ci.E, %Ci.D y %Ci.F están a 0. La entrada "puesta a cero" es prioritaria.
- **Preselección:** si la entrada S "preselección" se encuentra en el estado 1 (o la instrucción S activa) y la entrada R "puesta a cero" en el estado 0 (o la instrucción R no activa), el valor actual %Ci.V toma el valor %Ci.P y la salida %Ci.D el valor 1.

Casos específicos

- **Incidencia de un re arranque en frío: (%S0=1)**
 - puesta a cero del valor actual %Ci.V.
 - puesta a 0 de los bits de salida %Ci.E, %Ci.D y %Ci.F.
 - la inicialización del valor de preselección por el definido en la configuración.
- **Incidencia de un re arranque en caliente (%S1=1), de un paso en STOP:** no tiene incidencia en el valor actual del contador (%Ci.V).
- **Incidencia de la modificación de la preselección %Ci.P:** la modificación del valor de preselección mediante una instrucción o el ajuste se valida cuando la aplicación gestiona el bloque (activación de una de las entradas).

Configuración y programación

Contaje de un número de piezas = 5000. Cada impulso en la entrada %I1.2 (cuando el bit interno %M0 está a 1) provoca el aumento del contador %C8 hasta el valor de preselección final %C8 (bit %C8.D=1). La entrada %I1.1 pone el contador a 0.



Configuración

Los parámetros que se deben introducir en configuración son:

- %Ci.P, fijado a 5000 en este ejemplo
- Ajuste: O

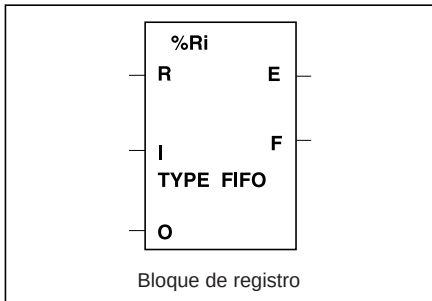
Programación reversible

```
BLK  %C8
LD   %I1.1
R
LD   %I1.2
AND  %M0
CU   %C8
END_BLK
LD   %C8.D
ST   %Q0.0
```

Programación no reversible

```
LD   %I1.1
R    %C8
LD   %I1.2
AND  %M0
CU   %C8
LD   %C8.D
ST   %Q0.0
```

2.2-5 Bloques de función de registro %Ri



Un registro es un bloque de memoria que permite almacenar hasta 16 palabras de 16 bits de dos maneras diferentes:

- fila de espera (primero en entrar, primero en salir) denominada pila FIFO (First In, First Out),
- pila (último en entrar, primero en salir) denominada pila LIFO (Last In, First Out).

Características

Número registro	%Ri	de 0 a 3
Tipo	FIFO LIFO	Fila de espera (selección por defecto). Pila
Palabra de entrada	%Ri.I	Palabra de entrada al registro. Puede leerse, comprobarse y escribirse.
Palabra de salida	%Ri.O	Palabra de salida del registro. Puede leerse, comprobarse y escribirse
Entrada (o instrucción) "Almacenamiento"	I (In)	En un flanco ascendente, almacena el contenido de la palabra %Ri.I en el registro.
Entrada (o instrucción) "Desalmacenamiento"	O (Out)	En un flanco ascendente, coloca una palabra de información en la palabra %Ri.O.
Entrada (o instrucción) "Puesta a cero"	R (Reset)	En el estado 1, inicializa el registro.
Salida "Vacío"	E (Empty)	El bit %Ri.E asociado indica que el registro está vacío. Puede comprobarse.
Salida "Lleno"	F (Full)	El bit %Ri.F asociado indica que el registro está lleno. Puede comprobarse.

Funcionamiento

FIFO (First In, First Out)

La primera información introducida es la primera en salir.

Cuando se tiene en cuenta una petición de entrada (flanco ascendente en la entrada I o activación de la instrucción I), el contenido de la palabra de entrada %Ri.I previamente cargada se almacena en el punto más alto de la pila (figura a).

Cuando la pila está llena (salida F=1), es imposible almacenar.

Cuando se tiene en cuenta una petición de salida (flanco ascendente en la entrada O o activación de la instrucción O), la palabra de información más baja de la pila se coloca en la palabra de salida %Ri.O y el contenido del registro se desplaza un paso hacia abajo (figura b).

Cuando el registro está vacío (salida E=1), es imposible desalmacenar; la palabra de salida %Ri.O ya no cambia y conserva su valor.

La pila puede reiniciarse en todo momento (estado 1 en la entrada R o activación de la instrucción R).

LIFO (Last In, First Out)

La última información introducida es la primera en salir.

Cuando se tiene en cuenta una petición de entrada (flanco ascendente en la entrada o activación de la instrucción I), el contenido de la palabra de entrada %Ri.I previamente cargada se almacena en el lugar más alto de la pila (figura c).

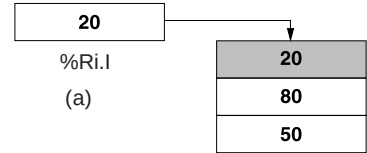
Cuando la pila está llena (salida F a 1), es imposible almacenar.

Cuando se tiene en cuenta una petición de salida (flanco ascendente en la entrada O o activación de la instrucción O), la palabra de información más alta (última información entrada) se coloca en la palabra %Ri.O (figura d).

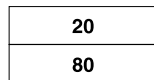
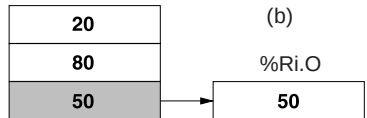
Cuando el registro está vacío (salida E= 1), es imposible desalmacenar. La palabra de salida %Ri.O ya no cambia y conserva su último valor. La pila puede ser reiniciada en cualquier momento (estado 1 en la entrada R o activación de la instrucción R). El elemento indicado es el más alto de la pila.

Ejemplo:

Almacenar el contenido de %Ri.I en el punto más alto de la pila.

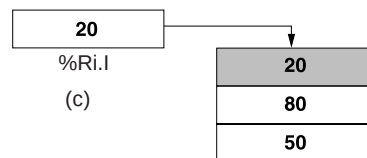


Desalmacenar la primera información y ubicarla en %Ri.O.

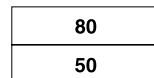
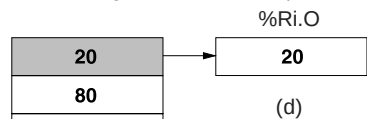


Ejemplo:

Almacenar el contenido de %Ri.I en el punto más alto de la pila.



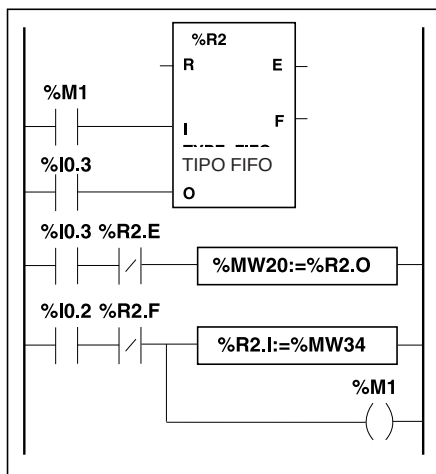
Desalmacenar la palabra de información del lugar más alto de la pila.



Casos específicos

- **Incidencia de un re arranque en frío:** (%S0=1) provoca la inicialización del contenido del registro. El bit de salida %Ri.E asociado a la salida E se pone a 1. Las palabras %Ri.I y de %Ri.O se ponen a 0.
- **Incidencia de un re arranque en caliente:** (%S1=1) no tiene incidencia en el contenido del registro ni en el estado de los bits de salida.

Programación y configuración



El ejemplo de programa muestra la carga de %R2.I para la palabra %MW34 en petición de la entrada %I0.2, si el registro R2 no está lleno (%R2.F=0). %M1 efectúa la petición de entrada en el registro. La petición de salida se realiza por la entrada %I0.3 y la ubicación de %R2.O en %MW20 se efectúa si el registro no está vacío (%R2.E=0).

Configuración

El único parámetro que se debe introducir en la configuración es el tipo de registro FIFO (por defecto) o LIFO.

Programa reversible

```

BLK  %R2
LD   %M1
I
LD   %I0.3
O
END_BLK
LD   %I0.3
ANDN %R2.E
[%MW20:=%R2.O]
LD   %I0.2
ANDN %R2.F
[%R2.I:=%MW34]
ST   %M1

```

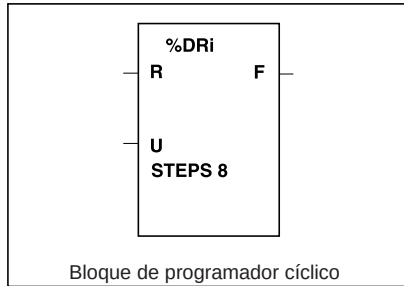
Programa no reversible

```

LD   %M1
I    %R2
LD   %I0.3
O    %R2
LD   %I0.3
ANDN %R2.E
[%MW20:=%R2.O]
LD   %I0.2
ANDN %R2.F
[%R2.I:=%MW34]
ST   %M1

```


2.2-6 Bloques de función de programador cíclico %DRi



Con un principio de funcionamiento similar al programador de levas, el programador cíclico cambia de paso en función de eventos exteriores. A cada paso, el punto alto de una leva da una orden ejecutada por el automatismo. En el caso de un programador cíclico, estos puntos altos se simbolizan por un estado 1 al nivel de cada paso y son asignados a bits de salida %Qi.j o a bits internos %Mi llamados bits de orden.

Características

Número	%DRi	0 a 3
Número del paso en curso	%DRi.S	$0 \leq \%DRi.S \leq 7$. Palabra que puede leerse y comprobarse. Sólo puede escribirse en el programa a partir de un valor decimal inmediato.
Número de pasos		1 a 8 (por defecto)
Entrada (o instrucción) "regreso al paso 0"	R (RESET)	En el estado 1, inicializa el programador al paso 0.
Entrada (o instrucción) "avance"	U (UP)	En un flanco ascendente, avanza de un paso el programador y actualiza los bits de orden.
Salida	F (FULL)	Indica que el último paso definido está en curso. El bit %DRi.F asociado puede ser comprobado (%DRi.F=1 si %DRi.S=número de pasos configurados - 1).
Bits de orden		Salidas o bits internos asociados al paso (16 bits de orden).

Funcionamiento

El programador cíclico se compone de:

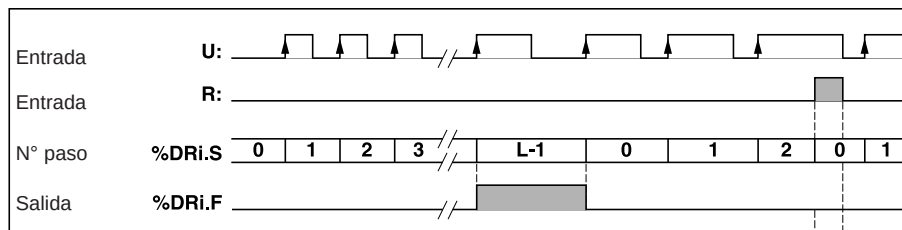
- una matriz de datos constantes (levas) organizada en 8 pasos de 0 a 7 y de 16 informaciones binarias (estados de paso) ordenadas en columnas y referenciadas de 0 a F.
- una lista de bits de orden (1 por columna) que corresponden a salidas %Q0.i o %Q1.i o a bits internos %Mi. En el paso en curso, los bits de orden toman los estados binarios definidos para este paso.

La tabla siguiente resume las características principales del programador cíclico.

Columna	0	1	2		D	E	F
Bits de orden	%Q0.1	%Q0.3	%Q1.5		%Q0.6	%Q0.5	%Q1.0
Paso 0	0	0	1		1	1	0
Paso 1	1	0	1		1	0	0
Paso 5	1	1	1		0	0	0
Paso 6	0	1	1		0	1	0
Paso 7	1	1	1		1	0	0

En el ejemplo anterior, como está en curso el paso 5, los bits de orden %Q0.1, %Q0.3 y %Q1.5 se ponen a 1; los bits de orden %Q0.6, %Q0.5 y %Q1.0 se ponen en 0. El número del paso en curso aumenta en cada flanco ascendente de la entrada U (o activación de la instrucción U). Este número puede ser modificado por el programa.

Diagrama de funcionamiento



Casos específicos

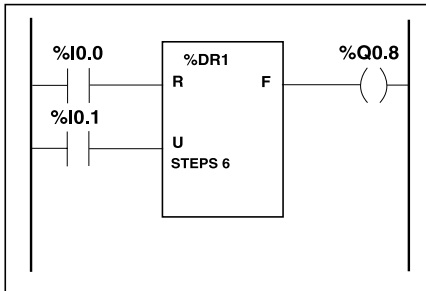
- **Incidencia de un rearranque en frío:** (%S0=1) provoca la reinicialización del programador al paso 0 (con la actualización de los bits de orden).
- **Incidencia de un rearranque en caliente:** (%S1=1) provoca la actualización de los bits de orden, siguiendo el paso en curso.
- **Incidencia de un salto de programa:** el hecho de no explorar el programador cíclico no provoca la puesta a cero de los bits de orden.
- **Actualización de los bits de orden:** sólo se efectúa en un cambio de paso o en un rearranque en caliente o en frío.
- **Incidencia de las instrucciones de relé maestro MCS/MCR:** cuando se utiliza un programador cíclico entre dos instrucciones MCS/MCR, los bits de orden se ponen a 0 si la condición que precede a MCS es 0.

Programación y configuración

En este ejemplo, las 5 primeras salidas %Q0.0 a %Q0.4 se activan una tras otra cada vez que la entrada %I0.1 se pone a 1.

La entrada I0.0 reinicializa las salidas a 0.

Programación reversible



```

BLK  %DR1
LD   %I0.0
R
LD   %I0.1
U
OUT_BLK
LD   F
ST   %Q0.8
END_BLK
    
```

Configuración

La información siguiente se define en la configuración:

- número de pasos: 5
- los estados de las salidas (bits de orden) para cada paso del programador

Q 0. 0 1 2 3 4

Paso 0: 0 0 0 0 0

Paso 1: 1 0 0 0 0

Paso 2: 0 1 0 0 0

Paso 3: 0 0 1 0 0

Paso 4: 0 0 0 1 0

Paso 5: 0 0 0 0 1

- asignación de los bit de orden

0: %Q0.0 1: %Q0.1

2: %Q0.2 3: %Q0.3

4: %Q0.4

Programación no reversible

```

LD   %I0.0
R    %DR1
LD   %I0.1
U    %DR1
LD   %DR1.F
ST   %Q0.8
    
```

2.3 Instrucciones Grafcet

2.3-1 Descripción

Las instrucciones Grafcet del lenguaje PL7 permiten traducir un Grafcet gráfico de forma simple.

El lenguaje PL7 comprende un máximo de 62 etapas incluyendo la o las etapas iniciales. El número de etapas activas simultáneas sólo está limitado por el número de etapas.

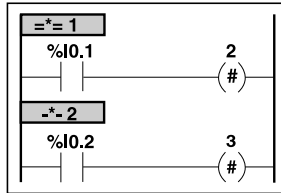
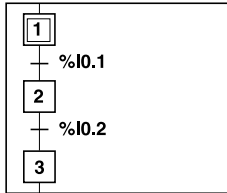
El cuadro siguiente agrupa todas las instrucciones y objetos que permiten programar un Grafcet.

Representación gráfica	Transcripción en lenguaje PL7	Función
 Etapa inicial	=* i	Comienzo de la etapa inicial (1)
 Transición	# i	Activación de la etapa i después de desactivación de la etapa en curso
 Etapa	-* i	Comienzo de etapa y validación de la transición asociada (1)
	#	Desactivación de la etapa en curso sin activación de otra etapa
	#Di	Desactivación de la etapa en curso y de la etapa i especificada
	=* POST	Comienzo del tratamiento posterior y fin del tratamiento secuencial
	%Xi	El bit asociado a la etapa i, puede comprobarse en cualquier lugar del programa pero sólo puede escribirse en el tratamiento preliminar (número máx. de etapas: 62).
 Xi	LD %Xi, LDN %Xi, AND %Xi, ANDN %Xi, OR %Xi, ORN %Xi, XOR %Xi, XORN %Xi	Comprob. de la actividad de la etapa i
 Xi (S)	S %Xi	Activación de la etapa i
 Xi (R)	R %Xi	Desactivación de la etapa i

(1) La primera etapa **=*i** ó **-*i** escrita indica el comienzo del tratamiento secuencial; es decir el fin del tratamiento preliminar.

Ejemplos

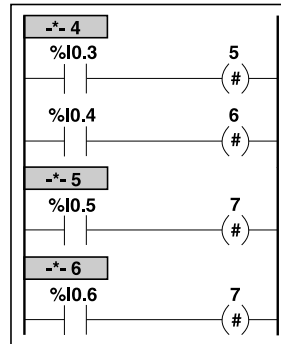
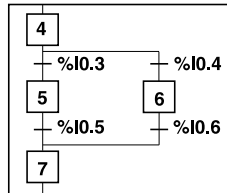
Secuencia lineal



```

=*=1
LD %I0.1
# 2
-* 2
LD %I0.2
# 3
    
```

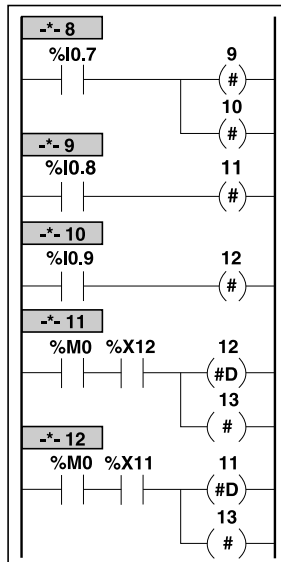
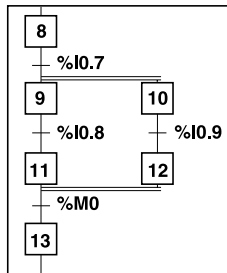
Derivación



```

-* 4
LD %I0.3
# 5
LD %I0.4
# 6
-* 5
LD %I0.5
# 7
-* 6
LD %I0.6
# 7
    
```

Secuencias simultáneas



```

-* 8
LD %I0.7
# 9
# 10
-* 9
LD %I0.8
# 11
-* 10
LD %I0.9
# 12
-* 11
LD %M0
AND %X12
#D 12
# 13
-* 12
LD %M0
AND %X11
#D 11
# 13
    
```

Nota :
para que un Grafcet sea operacional, es necesario declarar al mínimo una etapa inicial =*=i o posicionar previamente el gráfico en el tratamiento preliminar mediante el bit de sistema %S23. (véase el anexo A.10 Sección G)

2.3-2 Estructura de un programa

Un programa Grafset PL7 consta de 3 partes, cada una con una función específica.

Tratamiento

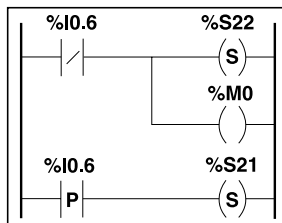
Ejemplo

Tratamiento preliminar

Consta de instrucciones que aseguran el tratamiento de:

- restablecimiento alimentación
- fallas
- cambios de modos
- ubicación previa del gráfico
- lógicas de entradas

Finaliza con la primera instrucción *= o *- encontrada.



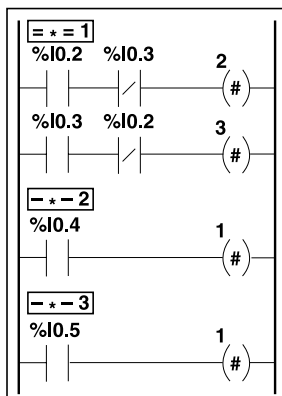
```
000 LDN  %I0.6
001 S     %S22
002 ST    %M0
003 LDR   %I0.6
004 S     %S21
```

Tratamiento secuencial

Formado por el gráfico (instrucciones que representan el gráfico):

- etapas
- acciones que se asocian con la etapa (véase el anexo A.11, sección G)
- transiciones
- receptividades

Finaliza con la ejecución de la instrucción *=POST.

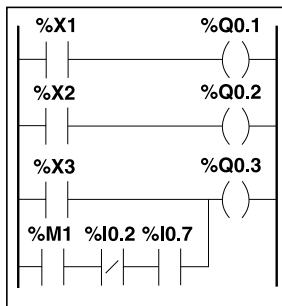


```
005 *= 1
006 LD  %I0.2
007 ANDN %I0.3
008 # 2
009 LD  %I0.3
009 LD  %I0.3
010 ANDN %I0.2
011 # 3
012 *- 2
013 LD  %I0.4
014 # 1
015 *- 3
016 LD  %I0.5
017 # 1
```

Tratamiento posterior

Formado por un grupo de instrucciones que aseguran el tratamiento:

- ordenes del tratamiento secuencial para el control de las salidas,
- seguridades indirectas especiales para las salidas.



```
018 *= POST
019 LD  %X1
020 ST  %Q0.1
021 LD  %X2
022 ST  %Q0.2
023 LD  %X3
024 OR(  %M1
025 ANDN %I0.2
026 AND  %I0.7
027 )
028 ST  %Q0.3
```

Observación:

El ciclo de exploración es el definido en el apartado 1.3, sección A. En el tratamiento secuencial, sólo se ejecutan las etapas activas al inicio del ciclo y las instrucciones asociadas.

2.4 Instrucciones de programa

2.4-1 Instrucciones de fin de programa END, ENDC, ENDCN

Las instrucciones END, ENDC y ENDCN permiten definir el fin de ejecución del ciclo del programa:

END: fin de programa incondicional.

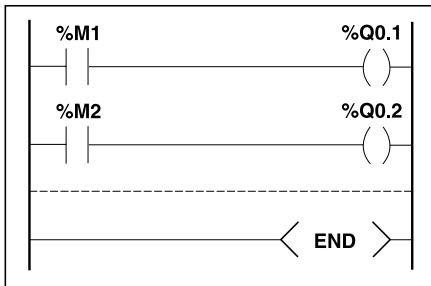
ENDC: fin de programa si el resultado booleano de la instrucción de comprobación precedente es 1.

ENDCN: fin de programa si el resultado booleano de la instrucción de comprobación precedente es 0.

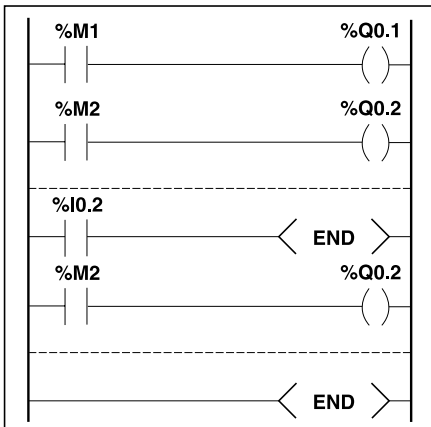
Por defecto (modo normal), cuando está activado el fin de programa, se actualizan las salidas y se pasa al ciclo siguiente.

Si la exploración es periódica, se espera el fin de período, la actualización de las salidas y el paso al ciclo siguiente.

Ejemplo:



```
LD %M1
ST %Q0.1
LD %M2
ST %Q0.2
.....
END
```



```
LD %M1
ST %Q0.1
LD %M2
ST %Q0.2
.....
LD %I0.2
ENDC
LD %M2
ST %Q0.2
.....
END
```

→ Si %I0.2 = 1, fin de exploración del programa
Si %I0.2 = 0, continúa la exploración del programa hasta la siguiente instrucción END.

2.4-2 Instrucción NOP

La instrucción **NOP** no efectúa ninguna acción. Permite reservar filas en un programa y así escribir instrucciones sin modificar los números de fila.

2.4-3 Instrucciones de salto **JMP**, **JMPC**, **JMPCN** a una etiqueta %Li:

Las instrucciones **JMP**, **JMPC** y **JMPCN** provocan la interrupción inmediata de la ejecución y la continuación del programa a partir de la línea de programa que comporta la etiqueta %Li: (i = 0 a 15).

JMP: salto de programa incondicional

JMPC: salto de programa si el resultado booleano de la instrucción de comprobación precedente es 1.

JMPCN: salto de programa si el resultado booleano de la instrucción de comprobación precedente es 0.

Ejemplos:

000	LD	%M15		
001	JMPC	%L8		Salto a la etiqueta %L8: si %M15 está a 1
002	LD	[%MW24>%MW12]		
003	ST	%M15		
004	JMP	%L12		Salto incondicional a la etiqueta %L12:
005	%L8:			
006	LD	%M12		
007	AND	%M13		
008	ST	%M2		
009	JMPCN	%L12		Salto a la etiqueta %L12: si %M2 está a 0
010	OR	%M11		
011	S	%Q0.0		
012	%L12:			
013	LD	%I0.0		

Notas:

- esta instrucción está prohibida entre paréntesis, por tanto no debe figurar entre las instrucciones AND(, OR(y una instrucción de cierre de paréntesis ")".
- la etiqueta sólo puede figurar delante una instrucción LD, LDN, LDR, LDF o BLK.
- el número i de una etiqueta %Li puede declararse una sola vez en un programa.
- el salto de programa se efectúa hacia una línea de programación anterior o posterior. En el caso de un salto arriba, es necesario prestar atención al tiempo de ejecución del programa: se alarga y puede implicar el desbordamiento del período o del ciclo de autómatas, lo que activará el control de secuencia.

2.4-4 Instrucciones de subprograma SRn, SRn:, RET

La instrucción **SRn** efectúa una llamada al subprograma referenciado por la etiqueta **SRn**: si el resultado de la instrucción booleana precedente es 1.

La instrucción **RET** colocada al final del subprograma controla el retorno al programa principal.

El subprograma está referenciado por una etiqueta SRn: con n = 0 a 15.

Ejemplo:

```

000 LD    %M15
001 AND   %M5
002 ST    %Q0.0
003 LD    [%MW24>%MW12]
004 SR8
005 LD    %I0.4
006 AND   %M13
007 .
008 .
009 .
010 END

```

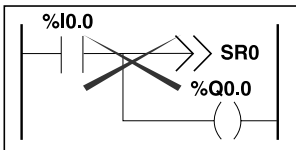
```

011 SR8:
012 LD 1
013 IN   %TM0
014 LD   %TM0.Q
015 ST   %M10
016 RET

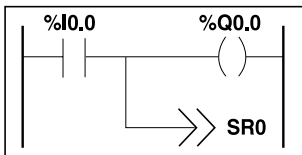
```

Notas:

- un subprograma no debe llamar a otro subprograma.
- esta instrucción está prohibida entre paréntesis, por tanto no debe figurar entre las instrucciones AND(), OR() y una instrucción de cierre de paréntesis ")".
- la etiqueta sólo debe figurar delante de una instrucción LD o BLK que marca el comienzo de una ecuación o de una red de contactos.
- una llamada de subprograma no debe preceder a una instrucción de asignación, por ejemplo:



~~LD %I0.0
SR0
ST %Q0.0~~



LD %I0.0
ST %Q0.0
SR0

2.4-5 Instrucciones relé maestro MCS y MCR

Cuando el resultado booleano de la instrucción que precede a la MCS es 0, la ejecución de las líneas de programa que siguen a esta instrucción se modifican según la tabla siguiente hasta que se ejecute la instrucción MCR (no condicional).

Instrucciones/bloques	Comportamiento
ST, STN	objeto asociado puesto a 0
S, R	instrucciones no ejecutadas
SRI, JMP, JMPC, JMPCN	no ejecutadas
%Tmi	reinicializado
%DRi	bits de orden puesto a 0
%FC	contador inmovilizado y salidas directas a 0
%PWM, %PLS	paro de generación de señales de salida
Otros bloques de función	no ejecutados (conservado en el estado)
Bloques de operaciones	no ejecutados

Ejemplo:

```

.....
002 LD    %I0.1
003 MCS
004 LD    %M1
005 ST    %Q0.1
006 LD    %I0.2
007 S     %Q0.2
008 MCR

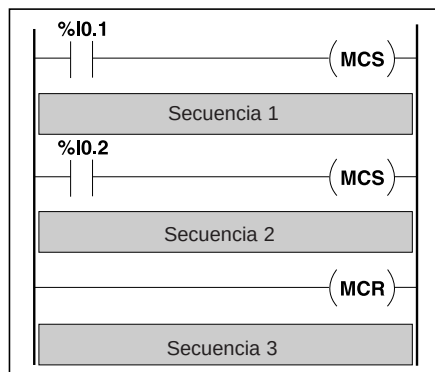
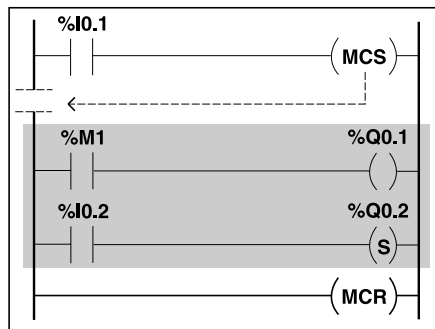
```

Cuando %I0.1 está a 0, la instrucción MCS se activa, %Q0.1 se fuerza a 0 y la salida %Q0.2 se conserva.

Se pueden utilizar varias instrucciones MCS para una sola instrucción MCR. Todas las instrucciones MCS se desactivan con una sola instrucción MCR.

Cuando %I0.1 está a 0, las secuencias 1 y 2 se modifican y la secuencia 3 se ejecuta de forma normal.

Cuando %I0.1 está a 1 y %I0.2 a 0, la secuencia 2 se modifica y las secuencias 1 y 3 se ejecutan de forma normal.



Si no se programa ninguna instrucción MCR después de una instrucción MCS, la instrucción MCS es efectiva hasta la instrucción END o hasta el final del programa.

Importante

La utilización de las instrucciones MCS y MCR no está permitida en los subprogramas, las receptividades y las acciones Grafcet.

3.1 Tratamiento numérico

3.1-1 Definición de los principales objetos de palabra

Los objetos de palabra, situados en la memoria de datos, se direccionan bajo el formato palabra de longitud 16 bits. Contienen un valor algebraico comprendido entre -32768 y 32767 (salvo el contador rápido que evoluciona entre 0 y 65535).

Valores inmediatos

Son valores algebraicos de formato homogéneo al de las palabras de 16 bits, que permiten asignar valores a dichas palabras. Se almacenan en la memoria programa y están comprendidas entre -32768 y 32767.

Formato de las palabras

Se almacena el contenido de las palabras o valores en la memoria de usuario en código binario, en 16 bits, según la convención ilustrada a continuación:

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	Rango de los bits
16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1		Estado de los bits
																Significado de los bits

En binario con signo, el bit de rango "F" se atribuye según la convención al signo del valor codificado:

- bit "F" a 0: el contenido de la palabra es un valor positivo,
- bit "F" a 1: el contenido de la palabra es un valor negativo (los valores negativos se expresan en lógica complemento a 2).

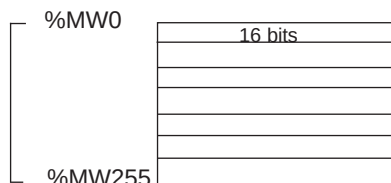
Las palabras y valores inmediatos pueden ser introducidos o restituidos bajo la forma:

- **decimal** 1579 (máximo: 32767, mínimo:-32768)
- **hexadecimal** 16#A536 (máximo: 16#FFFF, mínimo: 16#0000)
otra sintaxis posible: #A536.

Palabras internas

Las palabras internas están destinadas a almacenar valores.

Se accede a las palabras %MW0 a %MW255 directamente desde el programa (en lectura/escritura). Se utilizan como palabras de trabajo.



Palabras constantes

Las palabras constantes memorizan valores constantes o mensajes alfanuméricos. Su contenido sólo puede escribirse o modificarse mediante el terminal (en modo CONFIGURACIÓN). Estas palabras se almacenan en la memoria de programa. Se accede a las palabras constantes %KW0 a %KW63 directamente desde el programa (sólo en lectura).

[	%KW0	16 bits
	%KW63	

Palabras de intercambio de entradas/salidas

Las palabras de intercambio %IW/QW están asociadas a los autómatas conectados al cable de extensión. Permiten los intercambios entre los autómatas (véase el apartado 3-5).

Palabras de sistema

Estas palabras de 16 bits aseguran varias funciones: dan acceso a informaciones que provienen directamente del autómata mediante la lectura de las palabras %SWi (ej: valores de los puntos de ajuste analógico) y permiten actuar sobre la aplicación (ej: ajuste del reloj-calendario). El capítulo 6 explica la función de cada palabra.

Objetos de bits extraídos de palabras

Es posible extraer de una palabra uno de sus 16 bits. La referencia de la palabra se completa entonces por medio del rango del bit extraído separado por dos puntos.

Sintaxis: % Objeto Palabra:Xk con k = 0 a 15 rango del bit del objeto palabra.

Ejemplo: %MW5:X6 bit de rango 6 de la palabra interna %MW5.

Lista de los operandos palabras

Tipo	Dirección (o valor)	Número máximo	Acceso en escritura	Ver Apar.
Valores inmediatos • base 10 • base 16	ej: 2103 ej: 16#AF0D		no	
Palabras internas	%MWi	256	sí	-
Palabras constantes	%KWi	64	no (1)	-
Palabras de sistema	%SWi	128	según i	5.2
Palabras de bloques de función	%Tmi.P %Ci.P...			2.2-1 3.3
Pal. de intercambio de entradas de salida	%IWj %QWj	8 8	no sí	3.5
Bits extraídos de pal.				
• internas	%MWi:Xk	256 x 16	sí	
• sistema	%SWi:Xk	128 x 16	según i	
• constantes	%KWi:Xk	64 x 16	no	
• de entrada	%IWj:Xk	8 x 16	no	
• de salida	%QWj:Xk	8 x 16	sí	

(1) La introducción de las palabras constantes se efectúa en el modo de configuración.

3.1-2 Objetos estructurados

Cadenas de bits

Las cadenas de bits son series de objetos de bits adyacentes del mismo tipo y de longitud definida: L.

Ejemplo de cadena de bits:

%M8:6 (1)

--	--	--	--	--	--

Tipo	Dirección	Tamaño máximo	Acceso en escritura
Bits de entradas TON	%I0:L o %I1:L	$0 < L < 17$	No
Bits de salidas TON	%Q0:L o %Q1:L	$0 < L < 17$	Sí
Bits de sistema	%Si:L con i múltiplo de 8	$0 < L < 17$ y $i + L \leq 128$	Según i
Bits de etapas	%Xi:L con i múltiplo de 8	$0 < L < 17$ y $i + L \leq 63$	Sí (por programa)
Bits internos	%Mi:L con i múltiplo de 8	$0 < L < 17$ y $i + L \leq 128$	Sí

La instrucción de asignación:= permite explotar las cadenas de bits (véase las instrucciones de asignación en el apartado 3.1-4).

Tablas de palabras

Las tablas de palabras son series de palabras adyacentes del mismo tipo y de longitud definida: L.

Ejemplo de tablas de palabras:

	%KW10	16 bits

%KW10:7

%KW16

Tipo	Dirección	Tamaño máximo	Acceso en escritura
Palabras internas	%MWi:L	$0 < L < 256$ y $i + L \leq 256$	Sí
Palabras constantes	%KW i:L	$0 < L$ y $i + L \leq 64$	No
Palabras de sistema	%SWi:L	$0 < L$ y $i + L \leq 128$	Según i

La instrucción de asignación:= permite explotar las tablas de palabras (véase las instrucciones de asignación en el apartado 3.1-4).

- (1) %M8:6 es correcto (8 es un múltiplo de 8)
 %M10:16 es incorrecto (10 no es un múltiplo de 8)

Palabras indexadas

• Direccionamiento directo

Llamamos directo al direccionamiento de objetos, cuando la dirección de dichos objetos está fijada y definida en la escritura del programa.

Ejemplo: %MW26 (palabra interna de dirección 26)

• Direccionamiento indexado

En direccionamiento indexado, un índice completa la dirección directa del objeto: a la dirección del objeto se le añade el contenido del índice. El índice se define por una palabra interna %MWi. El número de "palabras índice" no está limitado.

Ejemplo: %MW108[%MW2]: palabra de dirección directa 108 + contenido de la palabra %MW2. Si la palabra %MW2 tiene por contenido el valor 12, escribir %MW108[%MW2] equivale por lo tanto a escribir %MW120.

Tipo	Dirección	Tamaño máximo	Acceso en escritura
Palabras internas	%MWi[%MWj]	$0 \leq i + \%MWj < 256$	Sí
Palabras constantes	%KWi[%MWj]	$0 \leq i + \%MWj < 64$	No

Las palabras indexadas se explotan mediante la instrucción de asignación:= (véase el apartado 3.1-4) y en las instrucciones de comparación (véase el apartado 3.1-5).

Este tipo de direccionamiento permite recorrer sucesivamente una serie de objetos de la misma naturaleza (palabras internas, palabras constantes...), modificando mediante el programa el contenido de la palabra índice.

• Desbordamiento de índice, bit de sistema %S20

Se produce un desbordamiento de índice cuando la dirección de un objeto indexado excede los límites del área que incluye este mismo tipo de objeto; es decir cuando:

- dirección de objeto + contenido del índice es inferior al valor cero,
- dirección de objeto + contenido del índice es superior a 255 (para las palabras %MWi) o 63 (para las palabras %KWi).

En caso de desbordamiento de índice, el sistema provoca la puesta del bit sistema %S20 al estado 1 y la asignación del objeto se efectúa con un valor de índice igual a 0.

El usuario está encargado de la supervisión del desbordamiento: el programa de usuario deberá leer el bit %S20 para un tratamiento eventual. El usuario deberá ponerlo a cero.

%S20 (estado inicial = 0):

- por desbordamiento de índice: puesta a 1 por el sistema,
- confirmación del desbordamiento: puesta a 0 por el usuario, después de la modificación del índice.

3.1-3 Presentación de instrucciones numéricas

Las instrucciones numéricas afectan de una manera general a las palabras de 16 bits (véase el apartado 3.1-1). Se colocan entre corchetes. Se ejecutan si el resultado booleano de la instrucción de comprobación que precede a la instrucción numérica es 1.

Observación: la visualización de las instrucciones numéricas se efectúa en 2 ó 3 filas en el terminal FTX117.

3.1-4 Instrucciones de asignación

Realizan la carga de un operando Op2 en un operando Op1

Sintaxis: [Op1:=Op2] <=> Op2->Op1

Las operaciones de asignación pueden realizarse en:

- cadenas de bits
- palabras
- tablas de palabras

Asignación de cadenas de bits (véase el apartado 3.1-2 Objeto de cadena de bits)

Se pueden realizar las operaciones siguientes en cadenas de bits:

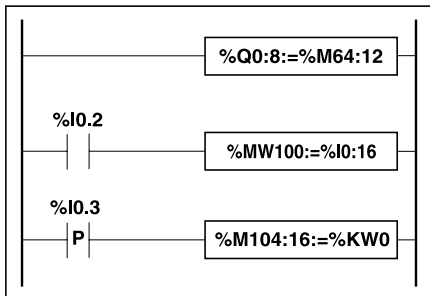
cadena de bits -> cadena de bits (ej. 1)

cadena de bits -> palabra (ej. 2)

palabra -> cadena de bits (ej. 3)

valor inmediato -> cadena de bits

Ejemplos



LD 1
[%Q0:8:= %M64:12] (ej 1)

LD %I0.2
[%MW100:= %I0:16] (ej 2)

LDR %I0.3
[%M104:16:=%KW0] (ej 3)

Normas de utilización

- Caso de una asignación de cadena de bits -> palabra: los bits de la cadena se transfieren a la palabra a partir de la derecha (primer bit de la cadena en el bit 0 de la palabra); los bits de la palabra no implicados por la transferencia (longitud<16) se posicionan a 0.
- Caso de una asignación palabra -> cadena de bits: los bits de la palabra se transfieren a partir de la derecha (el bit 0 de la palabra en el primer bit de la cadena).

Sintaxis

Operador	Sintaxis	Operando 1 (OP1)	Operando 2 (OP2)
:=	[Op1: = Op2] El operando 1 (Op1) toma el valor del operando 2 (Op 2)	%MWi,%QWi,%SWi %MWi[MWi], %Mi:L,%Qi:L,%Si:L, %Xi:L	Valor inmediato, %MWi, %KWi,%IW,%QW,%SWi, %BLK.x,%MWi[MWi], %KWi[MWi], %Mi:L,%Qi:L, %Si:L,%Xi:L, %Ii:L

Nota: la abreviación %BLK.x (por ej. %C0.P) se utiliza para designar cualquier palabra del bloque de función.

Asignación de palabras

Pueden realizarse las siguientes operaciones de asignación en las palabras:

palabra -> palabra (ej. 1)

palabra indexada -> palabra

valor inmediato -> palabra (ej. 3)

cadena de bits -> palabra

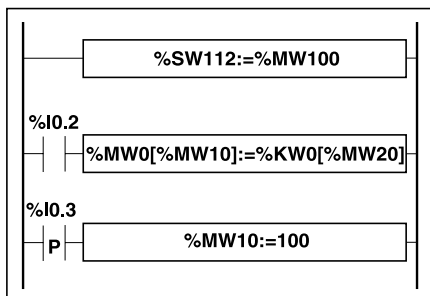
palabra -> palabra indexada

palabra indexada -> palabra indexada (ej. 2)

valor inmediato -> palabra indexada

palabra -> cadena de bits

Ejemplos



LD 1
[%SW112 := %MW100] (ej. 1)

LD %I0.2
[%MW0[%MW10] :=
%KW0[%MW20]] (ej. 2)

LDR %I0.3
[%MW10:=100] (ej. 3)

Sintaxis

Operador	Sintaxis	Operando 1 (Op1)	Operando 2 (Op2)
:=	[Op1: = Op2] El operando 1 (Op1) toma el valor del operando 2 (Op 2)	%MWi,%QWi,%SWi %MWi[MWi], %Mi:L,%Qi:L,%Si:L, %Xi:L	Valor inmediato, %MWi, %KWi,%IW,%QW,%SWi, %BLK.x,%MWi[MWi], %KWi[MWi], %Mi:L,%Qi:L, %Si:L,%Xi:L,%Ii:L

Notas:

- la abreviación %BLK.x (por ej. R3.I) se utiliza para designar cualquier palabra del bloque de función.
- para las cadenas de bits %Mi:L, %Si:L y Xi:L, la dirección del primer bit de la cadena de bits (i) debe ser múltiplo de 8 (0, 8, 16, ..., 96, ...).

Asignación de tablas de palabras (véase el apartado 3.1-2)

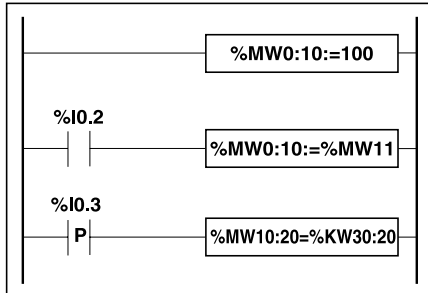
Se pueden realizar las siguientes operaciones de asignación de tablas de palabras:

valor inmediato -> tablas de palabras (ej. 1)

palabra -> tabla de palabras (ej. 2)

tabla de palabras -> tabla de palabras (ej. 3)

Ejemplos



```
LD    1
[%MW0 :10:= 100]      (ej. 1)
```

```
LD    %I0.2
[%MW0:10 := %MW11]    (ej. 2)
```

```
LDR   %I0.3
[%MW10:20=%KW30:20]  (ej. 3)
```

Sintaxis

Operador	Sintaxis	Operando 1 (Op 1)	Operando 2 (Op 2)
:=	[Op1: = Op2] El operando 1 (Op1) toma el valor del operando 2 (Op 2),	%MWi:L,%SWi:L	%MWi:L, %KWi:L, %SWi:L Valor inmediato, %MWi, %KWi, %IW, %QW, %SWi, %BLK.x

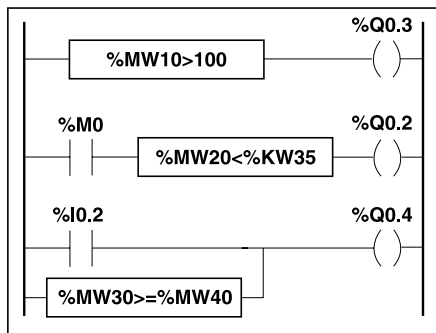
3.1-5 Instrucciones de comparación

Las instrucciones de comparación permiten comparar dos operandos.

- > : verifica si el operando 1 es superior al operando 2.
- >= : verifica si el operando 1 es superior o igual al operando 2.
- < : verifica si el operando 1 es inferior al operando 2.
- <= : verifica si el operando 1 es inferior o igual al operando 2.
- = : verifica si el operando 1 es igual al operando 2.
- <> : verifica si el operando 1 es diferente del operando 2.

Estructura

La comparación se realiza entre los corchetes que siguen a las instrucciones LD, AND y OR. El resultado está a 1 cuando la comparación solicitada es verdadera.



```
LD    [%MW10 > 100]
ST    %Q0.3
LD    %M0
AND    [%MW20 < %KW35]
ST    %Q0.2
LD    %I0.2
OR     [%MW30 >= %MW40]
ST    %Q0.4
```

Sintaxis

Operador	Sintaxis	Operando 1 (Op 1)	Operando 2 (Op 2)
>,>=,<,<=	LD[Op1 Operador Op2]	%MWi,%KWi,%IW,	Valor inmediato, %MWi,
=, <>	AND[Op1 Operador Op2]	%QW,%SWi,%BLK.x	%KWi,%IW,%QW,%SWi,
	OR[Op1 Operador Op2]		%BLK.x,%MWi[%MWi], %KWi[%MWi]

Observación

Las instrucciones de comparación pueden utilizarse entre paréntesis.

Ejemplo:

```
LD    %M0
AND(  [%MW20>10]
OR    %I0.0
)
ST    %Q0.1
```

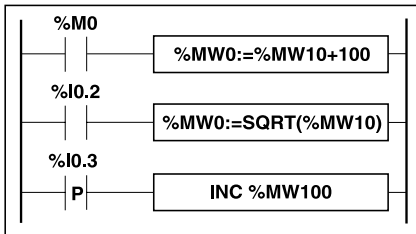
3.1-6 Instrucciones aritméticas

Estas instrucciones permiten realizar una operación aritmética entre dos operandos o en un operando.

- | | |
|---|---|
| + : suma de dos operandos, | REM : resto división de 2 operandos, |
| - : resta de dos operandos, | SQRT : raíz cuadrada de un operando, |
| * : multiplicación de dos operandos, | INC : incremento de un operando, |
| / : división de dos operandos, | DEC : decremento de un operando. |

Estructura

Las operaciones aritméticas se realizan de la siguiente manera:



```
LD    %M0
[%MW0 := %MW10 + 100]

LD    %I0.2
[%MW0 := SQRT(%MW10)]

LDR   %I0.3
[INC %MW100]
```

Sintaxis

Depende de los operadores utilizados, véase la siguiente tabla.

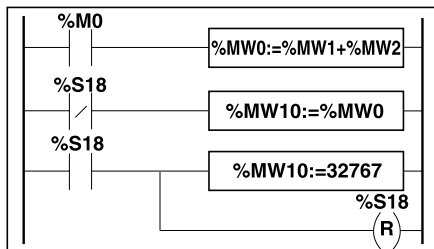
Operador	Sintaxis	Operando 1 (Op 1)	Operandos 2 y 3 (Op 2 y 3)
+, -, *, /, REM (1)	[Op1 := Op2 Operador Op3]	%MWi, %QWi, %SWi	Val. inmed. (2), %MWi, %KWi, %IW, %QW, %SWi, %BLK.x
SQRT	[Op1 := SQRT(Op2)]		
INC, DEC	[Operador Op1]		

Normas de utilización

• Suma: desbordamiento de capacidad durante la operación

En caso que el resultado exceda los límites -32768 o +32767, el bit %S18 (overflow) se pone a 1. Por lo tanto, el resultado es no significativo. La gestión del bit %S18 se efectúa con el programa de usuario.

Ejemplo:



```
LD    %M0
[%MW0 := %MW1+ %MW2]

LDN   %S18
[%MW10 := %MW0 ]

LD    %S18
[%MW10 := 32767 ]

R     %S18
```

Con %MW1 = 23241, %MW2 = 21853, el resultado real (45094) no puede expresarse en una palabra de 16 bits, el bit %S18 se pone a 1 y el resultado obtenido (-20442) es erróneo. En este ejemplo como el resultado es superior a 32767, su valor es igual a 32767.

(1) Con los TSX 07 de versión inferior o igual a V2.2, el resultado (Op1) de la división (/) o del resto de división (REM) es no significativo cuando el operando 3 (Op3) es superior a 255.

(2) Con el operador SQRT, el operando Op2 no puede ser un valor inmediato.

Desbordamiento de la capacidad absoluta del resultado (aritmética sin signo):

Al hacer algunos cálculos, es interesante interpretar un operando en aritmética sin signo (el bit F representa entonces el valor 32768). El valor máximo para un operando es 65535. La suma de 2 valores absolutos (sin signo) cuyo resultado sea superior a 65535 provoca un desbordamiento. Dicho desbordamiento es señalado por la puesta a 1 del bit sistema %S17 (carry) que representa el valor 65536.

Ejemplo 1: [%MW2:=%MW0 + %MW1] con %MW0 =65086, %MW1=65333

La palabra %MW2 contiene el número 64883 y el bit %S17 se pone a 1 y representa el valor 65536. El resultado aritmético sin signo es por lo tanto igual a:
65536 + 64883 es decir 130419.

Ejemplo 2: [%MW2:=%MW0 + %MW1] con %MW0 =45736 (es decir -19800 en valor con signo), %MW1=38336 (es decir -27200 en valor con signo).

Los dos bits sistema %S17 y %S18 se ponen a 1. El resultado aritmético con signo (+18536) es erróneo. En aritmética sin signo, el resultado (18536 + valor de %S17 es decir 84072) es correcto.

- **Resta:**

Resultado negativo

Si el resultado de la resta es inferior a 0, el bit sistema %S17 se pone a 1.

- **Multipliación:**

Desbordamiento de capacidad durante la operación

Si el resultado excede la capacidad de la palabra de destino, el bit %S18 (overflow) se pone a 1 y el resultado es no significativo.

- **División/resto de la división:**

División por 0

Si el divisor es igual a 0, la división es imposible y el bit sistema %S18 se pone a 1; el resultado será pues erróneo.

Desbordamiento de capacidad durante la operación

Si el cociente de la división excede la capacidad de la palabra de destino, el bit %S18 se pone a 1.

- **Extracción de la raíz cuadrada:**

La extracción de raíz cuadrada se efectúa únicamente en valores positivos. Así el resultado es siempre positivo. Si el operando de la raíz cuadrada es negativo, el bit sistema %S18 se pone a 1 y el resultado es erróneo.

Nota: el programa de usuario se encarga de la gestión de los bits sistema %S17 y %S18. El autómata los pone automáticamente a 1; el programa debe reponerlos a cero para que puedan ser reutilizados (véase el ejemplo de la página anterior).

3.1-7 Instrucciones lógicas

Las instrucciones asociadas permiten realizar una operación lógica entre dos operandos o en un operando.

AND : Y (bit a bit) entre dos operandos,

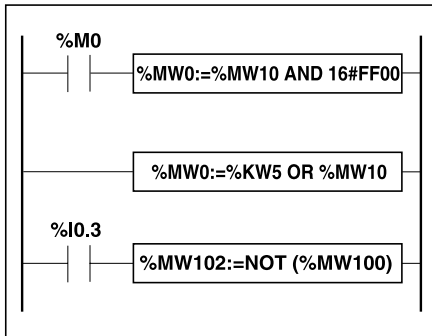
OR : O lógica (bit a bit) entre dos operandos,

XOR : O exclusiva (bit a bit) entre dos operandos,

NOT : complemento lógico (bit a bit) de un operando.

Estructura

Las operaciones lógicas se realizan de la siguiente manera:



```
LD    %M0
[%MW0 := %MW10 AND 16#FF00]
```

```
LD    1
[%MW0 := %KW5 OR %MW10]
```

```
LD    %I0.3
[%MW102:= NOT (%MW100)]
```

Sintaxis

Depende de los operadores utilizados, véase la siguiente tabla.

Operador	Sintaxis	Operando 1 (Op 1)	Operandos 2 y 3 (Op 2 y 3)
AND, OR, XOR	[Op1: = Op2 Operador Op3]	%MWi,%QWi,%SWi	Val. inmed.(1), %MWi,%KWi, %IW,%QW,%SWi,%BLK.x
NOT	[Op1: = NOT(Op2)]		

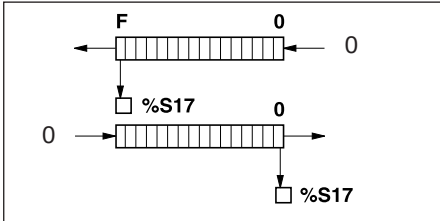
Ejemplo: [%MW15:=%MW32 AND %MW12]

(1) con el operador NOT, el operando Op2 no puede ser un valor inmediato.

3.1-8 Instrucciones de desplazamiento

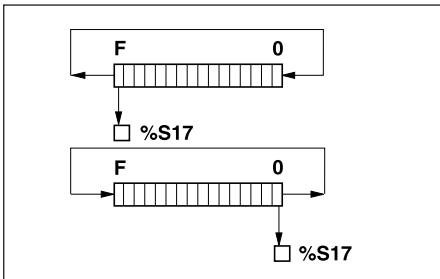
Las instrucciones de desplazamiento consisten en desplazar los bits de un operando un cierto número de posiciones hacia la derecha o hacia la izquierda.

Se distinguen dos tipos de desplazamientos:



- el **desplazamiento lógico**:

- **SHL**(op2,i) desplazamiento lógico hacia la izquierda de i posiciones.
- **SHR**(op2,i) desplazamiento lógico hacia la derecha de i posiciones.



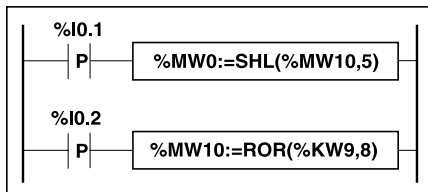
- el **desplazamiento circular**:

- **ROL**(op2,i) desplazamiento circular hacia la izquierda de i posiciones.
- **ROR**(op2,i) desplazamiento hacia la derecha de i posiciones.

Como el operando a desplazar es un operando de simple longitud, la variable i estará comprendida necesariamente entre 1 y 16. El estado del último bit salido se memoriza en el bit %S17.

Estructura

Las operaciones lógicas se realizan de la manera siguiente:



```
LDR %I0.1
[%MW0 := SHL(%MW10,5)]
```

```
LDR %I0.2
[%MW10 := ROR(%KW9,8)]
```

Sintaxis

Depende de los operadores utilizados, véase la siguiente tabla.

Operador	Sintaxis	Operando 1 (Op 1)	Operando 2 (Op 2)
SHL, SHR ROL, ROR	[Op1: = Operador(Op2,i)]	%MWi,%QWi,%SWi	%MWi,%KWi,%IW,%QW, %SWi,%BLK.x

3.1-9 Instrucciones de conversión

Se proponen dos instrucciones de conversión:

- **BTI**: conversión BCD --> Binaria
- **ITB**: conversión Binaria --> BCD

Recordatorio sobre el código BCD

Consideraciones sobre el código BCD:

El código BCD (Binary Coded Decimal) que significa Decimal codificado en binario permite representar una cifra decimal 0 a 9 mediante un conjunto de 4 bits. Un objeto palabra de 16 bits puede así contener un número expresado en 4 cifras ($0 \leq N \leq 9999$). En una conversión, cuando el valor no corresponde a un valor BCD, el bit de sistema %S18 se pone a 1.

Decimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
BCD	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001

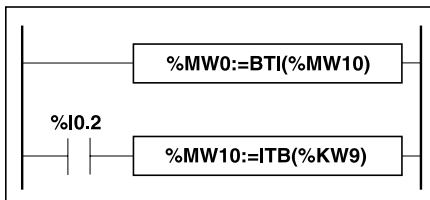
Ejemplo

- Palabra %MW5, que expresa el valor BCD "2450", corresponde al valor binario 0010 0100 0101 0000
- Palabra %MW12, que expresa el valor decimal "2450", corresponde al valor binario 0000 1001 1001 0010

El paso de la palabra %MW5 a la palabra %MW12 se efectúa con la instrucción BTI. El paso de la palabra %MW12 a la palabra %MW5 se efectúa con la instrucción ITB.

Estructura

Las operaciones de conversión se realizan de la manera siguiente:



```
LD 1
[%MW0 := BTI (%MW10)]
```

```
LD %I0.2
[%MW10 := ITB (%KW9)]
```

Sintaxis

Depende de los operadores utilizados, véase la siguiente tabla.

Operador	Sintaxis	Operando 1 (Op 1)	Operando 2 (Op 2)
BTI, ITB	[Op1: = Operador(Op2)]	%MWi,%QWi,%SWi	%MWi,%KWj,%IW,%QW, %SWi,%BLK.x

Ejemplos de aplicaciones

La instrucción BTI se utiliza para tratar un valor de consigna presente en una entrada del autómatas con ruedas codificadas BCD.

La instrucción ITB se utiliza para visualizar valores numéricos (ej: resultado de cálculo, valor actual de bloque de función) en visualizadores codificados BCD.

3.2 Puntos de ajuste analógico

Recordatorio del apartado 1.8 sección A:

Los autómatas TSX Nano de base disponen en la parte delantera de:

- un potenciómetro de ajuste analógico para los autómatas TSX Nano de 10, 14 y 20 E/S,
- dos potenciómetros de ajuste analógico para los autómatas TSX Nano de 16 y 24 E/S.

Programación

Los valores numéricos de 0 a 255, que corresponden a los valores analógicos proporcionados por dichos potenciómetros, están disponibles en las palabras sistema:

- %SW112 para el potenciómetro nº0
- %SW113 para el potenciómetro nº1

Estas palabras se pueden utilizar mediante las operaciones aritméticas. Pueden utilizarse para cualquier tipo de ajuste: preselección del temporizador, del contador, ajuste de la frecuencia del generador de impulsos, tiempo de precalentamiento de máquinas ...

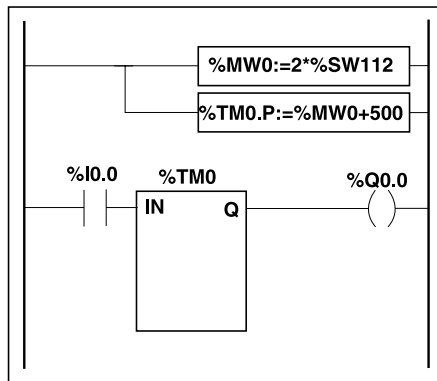
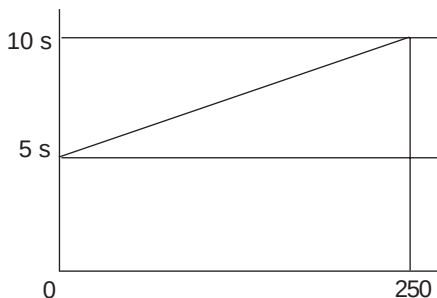
Ejemplo:

Ajuste de la duración de una temporización de 5 a 10 s con el potenciómetro nº0. Para este ajuste, se utiliza prácticamente toda la extensión de ajuste del potenciómetro de 0 a 250.

En la configuración, se seleccionan los parámetros siguientes para el bloque de temporización %TM0:

- tipo TON
- base de tiempo BT: 10 ms

El valor de preselección del temporizador se deduce del valor de ajuste del potenciómetro mediante la ecuación $\%TM0.P := 2 * \%SW112 + 500$



```

LD    1
[%MW0:=2*%SW112]
[%TM0.P:=%MW0+500]
LD    %I0.0
IN    %TM0
LD    %TM0.Q
ST    %Q0.0

```


3.3 Vía analógica (TSX 07 32/33)

Los autómatas TSX Nano **TSX 07 32/33** incorporan una vía analógica 0/10 V no aislada.

Principio

Un convertidor analógico/numérico convierte la tensión de entrada 0-10 V en un valor numérico de 0 a 255 que se coloca en la palabra de sistema %SW112.

Tensión de entrada	%SW112
0 V	0
40 mV	1
80 mV	2
•	•
•	•
9,96 V	249
10 V	250
10,2 V	255

El valor numérico 255 permite detectar un rebasamiento del valor máximo de la señal de entrada.

Puede utilizarse el potenciómetro P0, situado en la parte delantera, para corregir el error que puede producirse debido a la cadena de medida en determinadas aplicaciones.

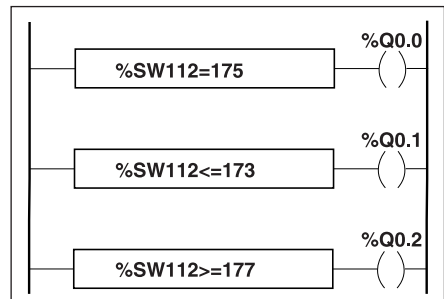
Ejemplo de programación

Regulación de la temperatura de un horno de cocción.

La temperatura de cocción se establece en 315 °C y una variación de +/- 3,6 °C provoca respectivamente el control de las salidas %Q0.1 y %Q0.2. Se utiliza prácticamente todo el margen de ajuste posible del potenciómetro de 0 a 250 para este ajuste.

0 °C -> 0 V -> %SW112 = 0
 311,4 °C -> 6,92 V -> %SW112 = 173
 315 °C -> 7 V -> %SW112 = 175
 318,6 °C -> 7,08 V -> %SW112 = 177
 450 °C -> 10 V -> %SW112 = 250

```
LD [%SW112 = 175]
ST %Q0.0
LD [%SW112 <= 173]
ST %Q0.1
LD [%SW112 >= 177]
ST %Q0.2
```



3.4 Bloques de función específicos

3.4-1 Objetos bits y palabras asociadas a bloques de función específicos

Los bloques de función específicos activan objetos de bits y palabras específicos del mismo tipo que los bloques de función estándares (véase el apartado 2.2).

Lista de objetos bits y palabras de bloques de función accesibles desde el programa

Bloques de función específicos		Palabras y bits asociados	Dirección	Acceso escritura	Ver ap.
Salida modulación de amplitud %PWM	Palabra	% del impulso a 1 con relación al período total	%PWM.R	sí	3.4-3
		Valor de preselección del período	%PWM.P	no	
Generador de impulsos %PLS	Palabra	Valor de preselección	%PLS.P	sí	3.4-4
		Nº impulsos para generar	%PLS.N	sí	
	Bit	Salida en curso	%PLS.Q	no	
		Salida generación terminada	%PLS.D	no	
Contador rápido %FC	Palabra	Umbral i (i = 0 ó 1)	%FC.Si	sí	3.4-5
		Valor actual	%FC.V	no	
		Valor de preselección	%FC.P	sí	
	Bit	Salida desbordamiento	%FC.F	no	
		Salida desbordamiento umbral i	%FC.Thi	no	
Envío de mensaje %MSG	Bit	Salida falla enlace	%MSG.E	no	3.4-6
		Salida enlace disponible	%MSG.D	no	
Registro bit de desplazamiento %SBRi (i=0 à 7)	Bit	Bit del registro j=0 a 15	%SBRi.j	sí	3.4-7
Paso a paso %SCi (i=0 a 7)	Bit	Bit del paso a paso, j=0 a 255	%SCi.j	no	3.4-8

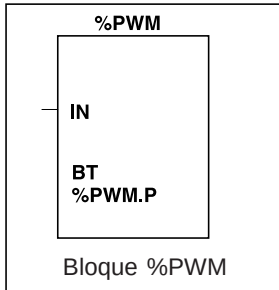
3.4-2 Principios de programación

Así como los bloques de función estándares, los bloques de función específicos pueden programarse de 2 modos diferentes:

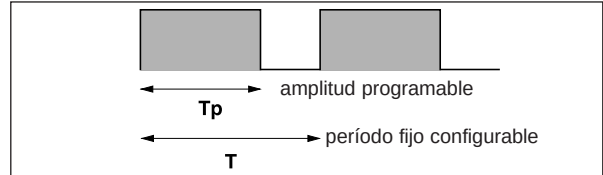
- de manera no reversible: mediante instrucciones específicas,
- de manera reversible: simulando los bloques de función del lenguaje de contactos.

Consúltese el apartado 2.2-2

3.4-3 Salida de modulación de amplitud %PWM



El bloque de función %PWM permite generar en la salida automática %Q0.0 una señal rectangular, cuya amplitud puede cambiarse (relación cíclica) por programa (véase descripción, apartado 4.6, secc.A). Además esta función permite controlar un módulo de salida analógica conectado a la salida %Q0.0 (véase el apartado 4.4, sección B).



Características

Base de tiempo	BT	0,1 ms (1), 10 ms, 1 s (valor por defecto)
Preselección del período	%PWM.P	$0 < \%PMW.P < 32767$ si base de tiempo 10 ms ó 1 s. $0 < \%PMW.P < 255$ si base de tiempo 0,1ms (0 = función inactiva) En configuración, se accede a la preselección y a la base de tiempo en escritura; permiten fijar el período de la señal $T = \%PWM.P \times BT$. %PWM.P debe seleccionarse tanto mayor cuanto menos elevados sean los coeficientes. Gama de período obtenida: • 0,2 a 26 ms con pasos de 0,1 ms, • 20 ms a 5,45 mn con pasos de 10 ms, • 2 s a 9,1 horas con pasos de 1 s.
Intervalo del período	%PWM.R	$0 \leq \%PMW.R \leq 100$ (2), esta palabra da el porcentaje de la señal en el estado 1 sobre el período (0 = valor por defecto). La "amplitud" T_p es pues igual a: $T_p = T \times (\%PWM.R / 100)$ La palabra %PWM.R se escribe mediante el programa de usuario; esta palabra es la que permite efectuar la modulación de amplitud.
Entrada (o instrucción) generación de impulsos	IN	En estado 1, genera la señal modulada en amplitud en la salida %Q0.0. En estado 0, pone la salida %Q0.0 a 0.

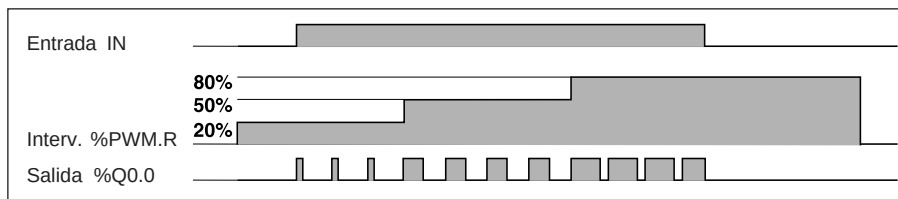
Atención:

El algoritmo de toma en cuenta de la modulación con amplitud %PWM se ha perfeccionado entre las versiones V3.0 y V3.1 del TSX Nano. Esto puede provocar en la salida una relación cíclica diferente entre las dos versiones para una misma %PWM.R.

- (1) Se desaconseja utilizar esta base de tiempo para los TSX Nano con salidas relés.
 (2) Los valores superiores a 100 se considerarán iguales a 100.

Funcionamiento

La frecuencia de la señal en la salida %Q0.0 se fija en configuración mediante la selección de la base de tiempo BT y de la preselección %PWM.P. La modulación de amplitud de la señal se obtiene modificando el cociente %PWM.R por el programa.



Programación y configuración

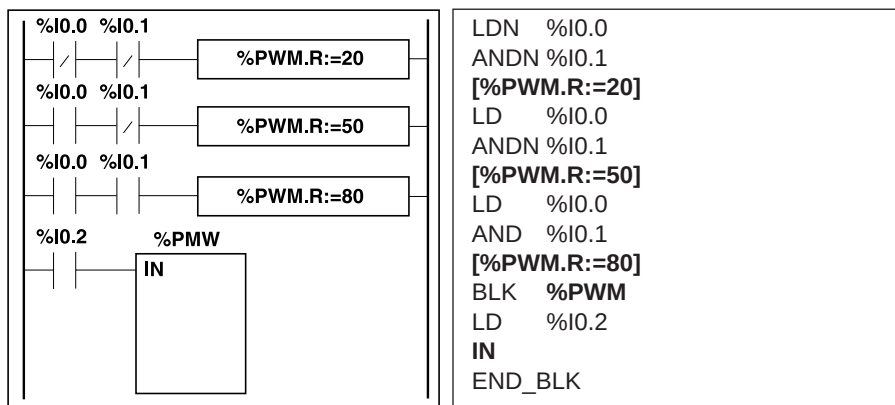
En este ejemplo, la amplitud de la señal se modifica por programa en función del estado de las entradas %I0.0 y %I0.1 del autómata.

El período de la señal se fija en 500 ms en configuración.

Si %I0.0 y %I0.1 están a 0, el intervalo %PWM.R se fija en 20%. La duración de la señal en el estado 1 es entonces de $20\% \times 500 \text{ ms} = 100 \text{ ms}$.

Si %I0.0 en 0 y %I0.1 está a 1, %PWM.R se fija en 50% (duración 250 ms).

Si %I0.0 y %I0.1 en 1, el intervalo %PWM.R se fija en 80% (duración 400 ms).



Configuración

Salida %Q0.0 = salida %PWM BT = 10 ms %PWM.P = 50

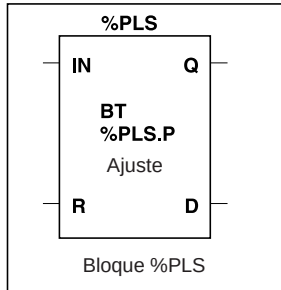
Casos específicos

- **Incidencia de un arranque en frío:** (%S0=1) causa la puesta a 0 de %PWM.R.
- **Incidencia de un arranque en caliente:** (%S1=1) ninguna incidencia.
- **Incidencia en STOP autómata:**

La salida %Q0.0 se pone a 0 sea lo que sea el estado del bit sistema %S8. Si la versión del autómata es anterior o igual a V2.2, la salida %Q0.0 se pone a 0 si %S8 = 1 o se mantiene (generación de la señal) si %S8 = 0.

- **Con la base de tiempo 0,1 ms,** el forzado de la salida %Q0.0 por un terminal no interrumpe la generación.

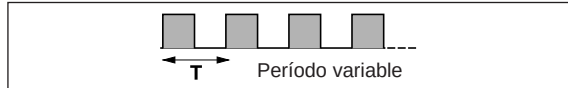
3.4-4 Salida del generador de impulsos %PLS



El bloque de función %PLS permite generar una señal cuadrada (relación cíclica de 50% garantizada si %PLS.P tiene un valor par) en la salida automática %Q0.0.

Esta señal puede ser:

- de duración limitada: el número de impulsos y el período se escriben por el programa (o en configuración).
- de duración ilimitada: el período se escribe por el programa o en la configuración. (Descripción apart. 4.5, sección A).



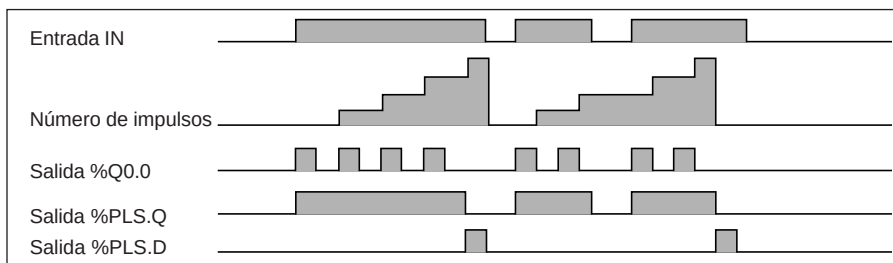
Características

Base de tiempo	BT	0,1 ms (1), 10 ms, 1 s (valor por defecto)
Preselección	%PLS.P	0<%PLS.P<32767 si BT=10 ms o 1 s. 0<%PLS.P<255 si BT= 0,1 ms (1)(2) (0= salida a 0, 1=salida a 1). La preselección permite modular el período de la señal T = %PLS.PxBT. Gama de período obtenida: • 0,2 a 26 ms con pasos de 0,1 ms, • 20 ms a 5,45 mn con pasos de 10 ms, • 2s a 9,1 horas con pasos de 1s. Nota: %PLS.P debe ser un número par
Número de impulsos	%PLS.N	0≤%PLS.N≤32767, esta palabra da el número de impulsos del tren de impulsos a generar. 0 = señal cuadrada de duración ilimitada (por defecto). El programa verifica y escribe %PLS.N.
Ajuste por terminal	O/N	O: posibilidad de modificar el valor de preselección %PLS.P en modo de ajuste. N: ningún acceso en modo de ajuste.
Entrada (o instrucción) generación de impulsos	IN	En estado 1, genera la señal sobre la salida %Q0.0. En estado 0 pone la salida %Q0.0 a 0.
Entrada (o instrucción) reinicialización	R	En estado 1, pone a 0 el número de impulsos de las salidas %PLS.Q y %PLS.D.
Salida generación de impulsos en curso	%PLS.Q	En estado 1, generación de la señal en la salida %Q0.0 en curso.
Salida generación de impulsos terminada	%PLS.D	En estado 1, generación de la señal en la salida %Q0.0 terminada.
Contaje PLS (2)		N=no, S=sí, esta opción permite utilizar la entrada %I0.0 como entrada de contaje.

(1) Se desaconseja utilizar esta base de tiempo para los TSX Nano con salidas relés.

(2) La opción de contaje %PLS es obligatoria cuando se selecciona la base de tiempo de 0,1 ms. En tren de impulsos, requiere el reenlace físico de la salida %Q0.0 en la entrada %I0.0. En este tipo de funcionamiento, el %PLS.P debe ser superior o igual a 6 (frec.máx. =1,6 KHz) para garantizar el buen funcionamiento de la función.

Funcionamiento



Casos específicos

- **Incidencia de un arranque en frío:** (%S0=1) provoca la inicialización del valor de %PLS.P por el definido en la configuración.
- **Incidencia de un arranque en caliente:** (%S1=1) ninguna incidencia.
- **Incidencia en STOP automático:** véase Incidencia en Stop automático en la página 3/18.
- **Incidencia de una modificación de la preselección %PLS.P:** se toma en cuenta instantáneamente la modificación de %PLS.P por instrucción o en ajuste.
- **Con la base de tiempo 0,1 ms:** el forzado de la entrada de reenlace %I0.0 no interrumpe la generación.

Observación:

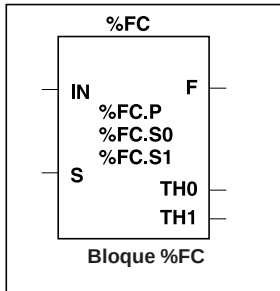
El uso de la base de tiempo 0,1 ms puede provocar una imprecisión de un impulso entre el número de impulsos solicitado (%PLS.N) y el número de impulsos que se genera en realidad.

Para corregir esta imprecisión, es necesario provocar una reinicialización (RAZ) de la función al final de la generación:

```
LD  %Mi
IN  %PLS
N
R   %PLS
```

No obstante, esta acción correctora reinicia una generación de %PLS.N impulsos desde el momento en que la entrada IN pasa a 1.

3.4-5 Funciones de contejo rápido, frecuencímetro y contador/descontador %FC



El bloque de función %FC se utiliza para realizar una de las siguientes funciones:

- contejo rápido,
- frecuencímetro,
- contejo/descontejo.

(Véase descripción detallada, apartado 4.4, sección A). La selección se realizará en configuración.

Nota: las funciones de contejo rápido pueden realizarse sin ninguna programación, simplemente configurando las entradas/salidas y los parámetros.

Características del bloque %FC

El bloque de función ofrece un conjunto de palabras, bits de entrada y salida, que permiten elaborar las 3 funciones de contejo. Para conocer exactamente el papel de cada objeto en la función que se va a realizar, véase la descripción de la función.

Valor actual	%FC.V	Palabra incrementada o disminuida en función de las entradas y de la función seleccionada. Puede ser leída y verificada pero no escrita.
Valor de preselección	%FC.P	Utilizado únicamente por la función contejo/descontejo: $0 \leq \%FC.P \leq 65535$. Palabra que puede ser leída, verificada y escrita.
Valor de umbral S0 (1)	%FC.S0	$0 \leq \%FC.S0 \leq 65535$, palabra que contiene el valor del umbral 0, definida en configuración. Puede ser leída y escrita mediante el programa.
Valor de umbral S1 (1)	%FC.S1	$0 \leq \%FC.S1 \leq 65535$, palabra que contiene el valor del umbral 1, definida en configuración. Puede ser leída y escrita mediante el programa.
Entrada (o instrucción) validación	IN	En estado 1, valida la función en curso. En estado 0, inhibe la función en curso.
Entrada (o instrucción) preselección	S	En estado 1: • inicializa el valor actual al de preselección (función contejo/descontejo) o pone el valor actual a 0, • inicializa el funcionamiento de las salidas directas, • acepta los valores de umbral %FC.S0 y %FC.S1 modificados por el programa.
Salida desbordamiento	%FC.F	Estado 1, cuando el valor actual %FC.V excede 65535. Puede ser reinicializado por la entrada de preselección (%I0.1 o instrucción S) o el rearranque en frío
Salida umbral 0 (2)	%FC.TH0	Estado 1, cuando el valor actual es superior o igual al valor de umbral %FC.S0
Salida umbral 1 (2)	%FC.TH1	Estado 1, cuando el valor actual es superior o igual al valor de umbral %FC.S1

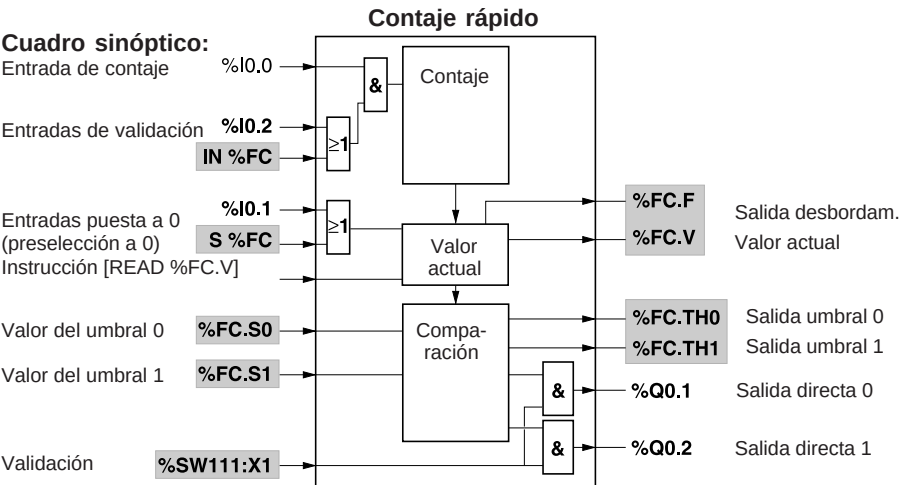
(1) El valor de umbral %FC.S0 debe ser inferior al valor de umbral %FC.S1.

(2) Se aconseja comprobar los bits %FC.THx una sola vez en el programa.

Función de conteaje rápido

La función de conteaje rápido permite el conteaje a una frecuencia máxima de 10 kHz en modo rápido (ó 5 kHz en modo normal, selección en configuración), con una capacidad de conteaje máxima de 65535 puntos.

El contador recibe las señales para contar en la entrada automática %I0.0. Se compara el valor de conteaje (valor actual %FC.V) con 2 umbrales %FC.S0 y %FC.S1 definidos en configuración, y modificables por el programa (modificación tomada en cuenta en caso de activar la entrada puesta a 0).

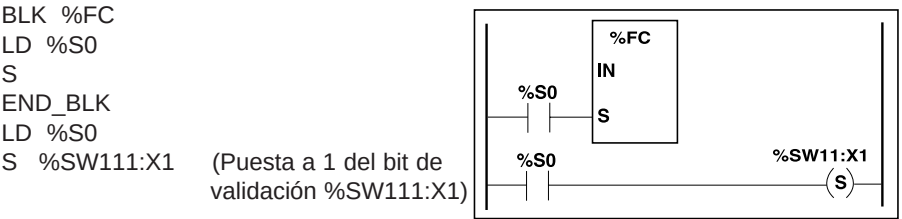


Observación: salvo la entrada conteaje %I0.0, las demás E/S TON del bloque de función son opcionales (selección o no en configuración). Existe para cada una de ellas una función equivalente (referenciada con una trama en el cuadro sinóptico).

Salidas directas: el contador rápido controla directamente las salidas directas (no se espera la regeneración de las salidas al final del ciclo) según la matriz de estado que se definirá en la configuración.

Salida	$FC.V < \text{umbral } 0 < \text{umbral } 1$	$\text{umbral } 0 \leq FC.V \leq \text{umbral } 1$	$\text{umbral } 0 < \text{umbral } 1 < FC.V$
%Q0.1	0 ó 1	0 ó 1	0 ó 1
%Q0.2	0 ó 1	0 ó 1	0 ó 1

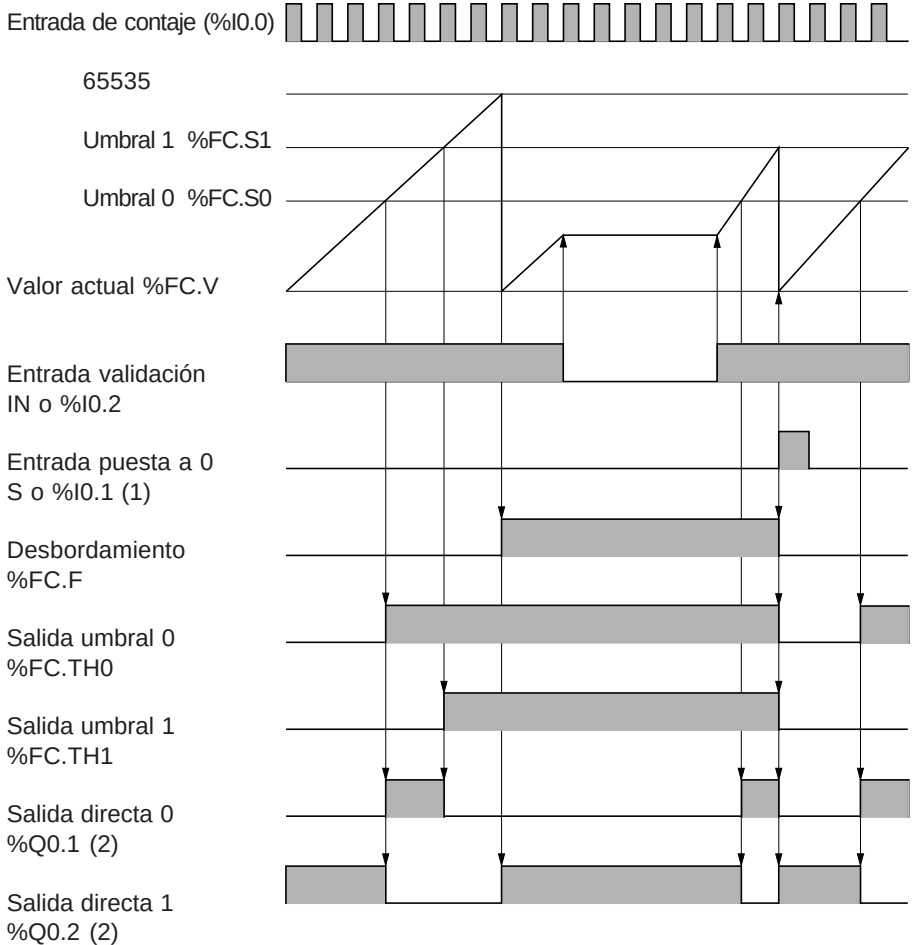
Al inicializar, el funcionamiento de las salidas directas debe ser validado imperativamente por un comando de preselección del contador rápido. Ejemplo de programación:



Lectura del valor actual

El valor actual %FC.V se actualiza al final de cada ciclo automático.%FC.V puede actualizarse igualmente mediante la instrucción READ:

sintaxis: **[READ %FC.V] Cronograma**



(1) la entrada %I0.1 funciona en el flanco ascendente (véase el cronograma), al contrario de la entrada S que lo hace en estado.

(2) en este cronograma la matriz de estado es la siguiente:

Salida	FC.V < umbral 0 < umbral 1	umbral 0 ≤ FC.V ≤ umbral 1	umbral 0 < umbral 1 < FC.V
%Q0.1	0	1	0
%Q0.2	1	0	0

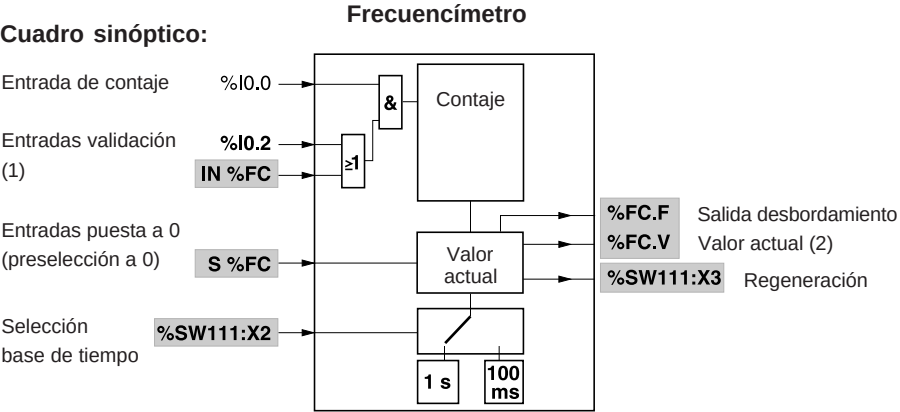
Función de frecuencímetro

La función de frecuencímetro permite medir la frecuencia en Hz de una señal periódica en la entrada %I0.0. Se proponen dos modos: rápido (filtrado 10 kHz) o normal (filtrado 5 kHz).

La gama de frecuencia que puede ser medida con una precisión admitida se extiende de 1Hz a 10 kHz. El usuario puede seleccionar entre 2 bases de tiempo mediante el bit sistema %SW111:X2 (1 = base de tiempo de 100 ms, 0 = base de tiempo de 1 s).

Base de tiempo	Gama de medida	Precisión	Regeneración
100 ms	100 Hz-10 kHz	0,1% para 10 kHz 10% para 100 Hz	10 veces por segundo
1 s	10 Hz-10 kHz	0,01% para 10 kHz 10% para 10 Hz	1 vez por segundo

El bit sistema %SW111:X3 se pone a 1 cuando se produce una regeneración del valor actual. Su puesta a cero se efectúa mediante programa de usuario.

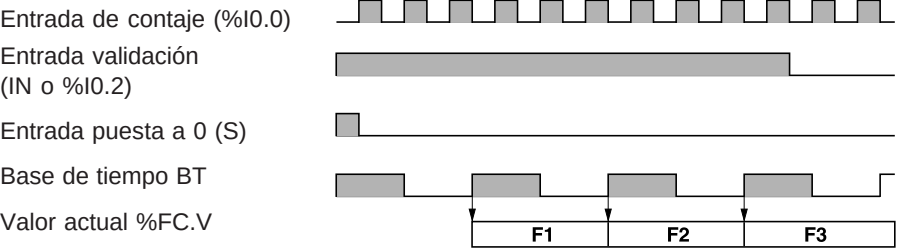


- (1) La entrada %I0.2 es opcional y su selección se realiza en configuración
- (2) El valor actual FC.V se indica en Hz.

Observación:

Esta función permite además confirmar el valor del módulo analógico conectado a la entrada %I0.0 (véase el apartado 4.3 de la sección B).

Cronograma

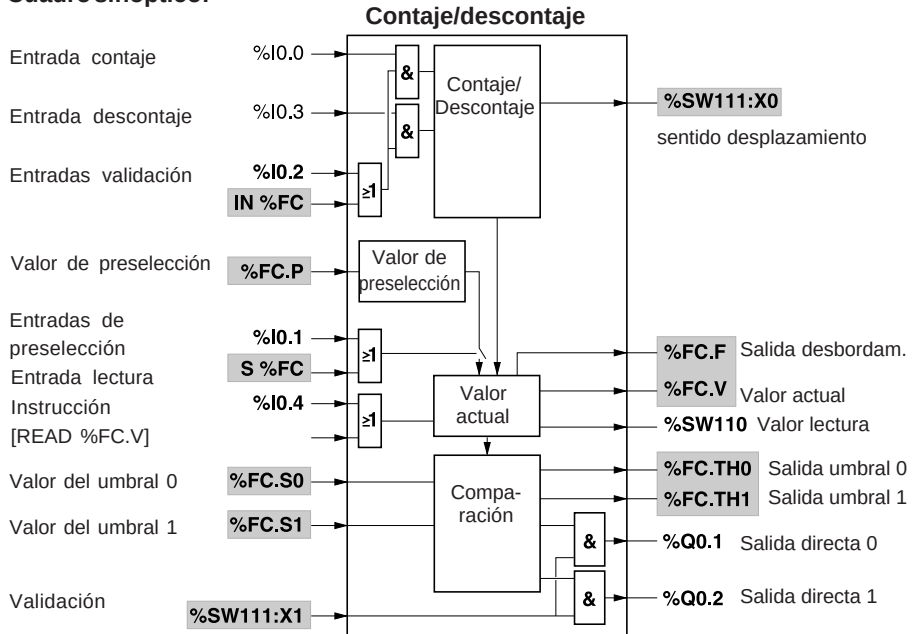


Función de conteaje/desconteaje

La función de conteaje/desconteaje permite el conteaje/desconteaje a una frecuencia máxima de 1 kHz, con un margen de conteaje/desconteaje de 0 a 65535 puntos.

El contador recibe las señales para contar en la entrada automática %I0.0 y las señales para descontar en la entrada automática %I0.3. Proporciona a la salida la indicación de sentido de desplazamiento: si el contador cuenta, %SW111:X0 = 1 o descuenta, %SW111:X0 = 0. Se compara el valor de conteaje/desconteaje (valor actual %FC.V) con 2 umbrales %FC.S0 y %FC.S1 definidos en configuración y modificables por programa (modificación tomada en cuenta tras activar la entrada de preselección).

Cuadro sinóptico:



Salvo las entradas conteaje %I0.0 y desconteaje %I0.3, las demás E/S TON del bloque de función son opcionales (selección o no en configuración). Existe para cada una de ellas una función equivalente (referenciada con una trama en el cuadro sinóptico).

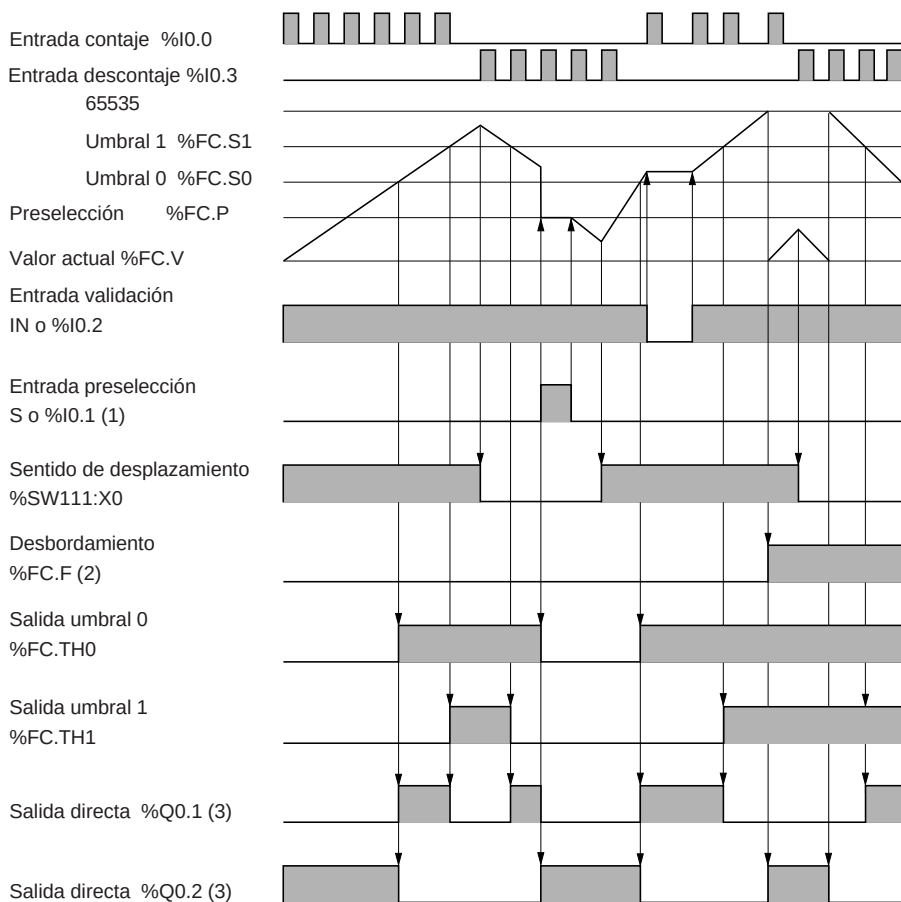
Preselección: se define el valor de preselección de 0 a 65535 en configuración y puede modificarse mediante programa. El valor actual se carga mediante el valor de preselección en el flanco ascendente de la entrada %I0.1 o en el estado 1 de la entrada S.

Salidas directas: véase la función conteaje rápido.

Lectura del valor actual

El valor actual %FC.V se actualiza al final de ciclo. También se puede utilizar la instrucción READ, sintaxis: **[READ %FC.V]**.

Un flanco ascendente en la entrada lectura %I0.4 escribe el valor actual en la palabra sistema %SW110.



- (1) La entrada %I0.1 funciona sobre flanco ascendente, al contrario de la entrada S que funciona sobre estado.
- (2) La salida %FC.F de desbordamiento se pone a cero después de reiniciar el contador.
- (3) Véase la matriz de estado de la función conteaje rápido.

Importante:

Mientras una de las 4 entradas del flanco %I0.0, %I0.1, %I0.3, I0.4 esté en el estado 1, no se ejecutará ninguna acción asociada a una de las tres otras entradas

Casos específicos (contaje rápido, frecuencímetro y contaje/descontaje)

- **Incidencia de un arranque en frío:** (%S0=1) provoca la puesta a 0 del valor actual, de las salidas %FC.F, %FC.TH0, %FC.TH1, del bit de validación de las salidas directas (SW111;X1) y la copia de los valores definidos por configuración en las palabras %FC.P,%FC.S0/S1.
- **Incidencia de un arranque en caliente**(%S1=1) y **STOP automática:** sin incidencia en el valor actual.

Después de una instrucción relé maestro MCS activada, las salidas directas pasan a 0 después de la desactivación de MCS, y sólo volverán a posicionarse tras un desbordamiento de umbral en modo contaje o una acción de contaje/descontaje en modo descontaje.

- **Visualización de valores %FC:**

Para cualquier valor resultante de la función %FC, los valores se visualizarán:

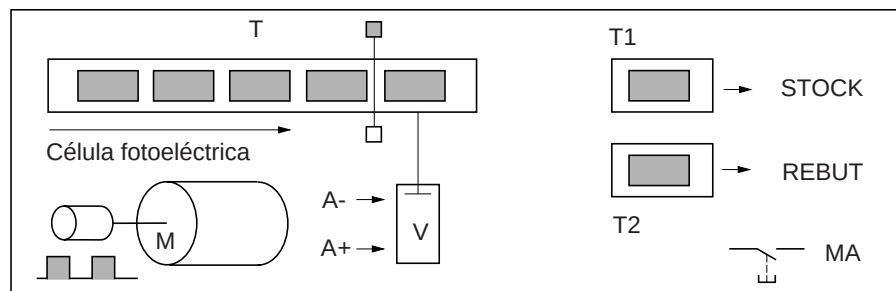
- por el terminal FTX 117 en valor con signo complemento de 2 (Decimal) o directo (Hexadecimal).
- por PL7-07 en valor directo (Decimal o Hexadecimal)

Por ejemplo:

%FC.V	Valores visualizados		
	(PL7-07)	(FTX 117)	(PL7-07 - FTX 117)
0	0	0	0000
1	1	1	0001
2	2	2	0002
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
32766	32766	32766	7FFE
32767	32767	32767	7FFF
32768		-32768	8000
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
65533	65533	-3	FFFD
65534	65534	-2	FFFE
65535	65535	-1	FFFF
0	0	0	0

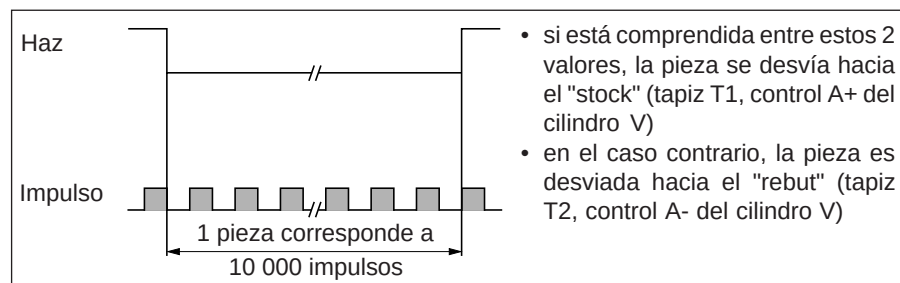
Ejemplo de función de contaje rápido

Descripción de la aplicación



Las piezas que se van a medir se colocan sobre un tapiz arrastrado permanentemente sin posibilidad de escurrirse mediante un motor al que se ha acoplado un codificador incremental rotativo. La medición se efectúa contabilizando el número de impulsos durante el tiempo en que la célula C detecta el paso de la pieza. Un cilindro V controla el desplazamiento lateral del tapiz de transporte T con el fin de situarla en frente del tapiz T1 o T2, según el resultado de la medición.

El número de impulsos medido se compara con 2 valores extremos (tolerancias de la medición de longitud).



El botón pulsador MA garantiza la puesta en marcha del conjunto.

Asignación de entradas/salidas

Entradas

- %I0.0 entrada contaje conectada al codificador incremental
- %I0.1 entrada puesta a cero conectada a la célula fotoeléctrica
- %I0.2 entrada validación conectada al botón marcha

Salidas

- %Q0.1 salida control del cilindro A+
- %Q0.2 salida control del cilindro A-
- %Q0.0 salida control del tapiz

Tratamiento de la aplicación

La función conteo rápido puede ser tratada sin programación del autómat, únicamente por configuración del bloque de función %FC.

%FC: conteo

Modo: rápido

Entrada conteo: %I0.0

Puesta a cero: %I0.1

Entrada validación: %I0.2

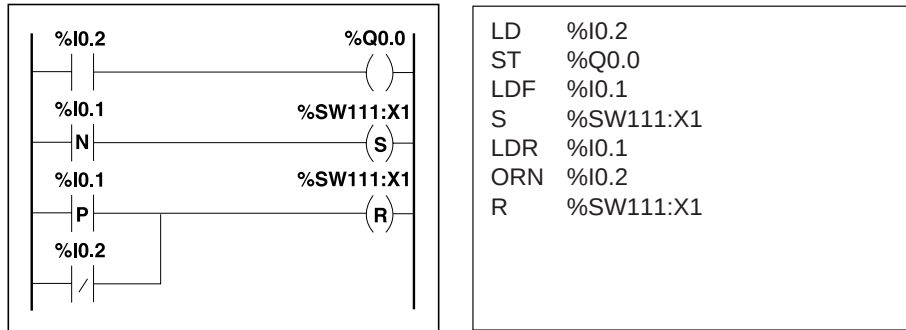
%FC.S0: 9950 umbral 0 correspondiente a la tolerancia mínima

%FC.S1: 10 000 umbral 1 correspondiente a la tolerancia máxima

Matriz de salidas

Salida	$FC.V < \text{umbral } 0 < \text{umbral } 1$	$\text{umbral } 0 \leq FC.V \leq \text{umbral } 1$	$\text{umbral } 0 < \text{umbral } 1 < FC.V$
%Q0.1	0	1	0
%Q0.2	1	0	1

Programa



Funcionamiento

La entrada %I0.0 cuenta el número de impulsos resultante del codificador incremental tan pronto como se activa la entrada validación %I0.2 (conmutador marcha).

Sobre el flanco ascendente de la entrada %I0.1, el valor actual del contador se pone a 0.

Cuando la célula (entrada %I0.1) detecta el final de paso de la pieza sobre el tapiz, las salidas %Q0.1 y %Q0.2 son validadas (por el bit %SW111:X1) y pasan al estado 0 ó 1 en función del valor actual del contador %FC.V (según la matriz de las salidas). La salida %Q0.1 se pone a 1 cuando la pieza está dentro de las tolerancias. Controla la salida del cilindro A de posicionamiento sobre el tapiz T1 (véase la matriz de las salidas).

La salida %Q0.2 se pone a 1 cuando la pieza está fuera de tolerancia (entra de nuevo el cilindro A sobre el tapiz T2).

3.4-6 Emisión/Recepción de mensajes y control de intercambios

El TSX Nano puede comunicar con un terminal de programación (FTX117 o programa PL7-07) y con otros equipos UNI-TELWAY conectados a la toma terminal. Además el TSX Nano puede configurarse para enviar y/o recibir un mensaje en modo caracteres (protocolo ASCII).

El lenguaje PL7 dispone para ello de:

- la instrucción de emisión/recepción de mensajes **EXCH**,
- el bloque de función de control de intercambios **%MSG**.

El autómata TSX Nano determina el protocolo en función de las patillas del cable utilizado y proporciona esta información en el bit de sistema %S100 (gestión del /DPT).

Los equipos que soportan el protocolo UNI-TELWAY así como su configuración se detallan en la sección F de este manual.

Instrucción EXCH

La instrucción EXCH permite al TSX Nano enviar y/o recibir información hacia un equipo UNI-TELWAY o ASCII. El usuario define una tabla de palabras (%MWi:L o %KWi:L) que contiene los datos que se van a emitir y/o recibir (un máximo de 64 palabras de datos en emisión y/o recepción). El formato de la tabla de palabras se detalla en los apartados referentes a cada protocolo (ASCII y UNITELWAY).

El intercambio de mensajes se realiza mediante la instrucción EXCH.

Sintaxis: [EXCH %MWi:L] (1) o [EXCH %KWi:L]

Notas: ciertos equipos que soportan el protocolo UNI-TELWAY (como por ejemplo interfaces hombre-máquina: XBT o CCX17) así como los sistemas de identificación inductivos pueden comunicar con un TSX Nano (envío y/o recepción de información) sin programación específica en el TSX Nano.

El TSX07 debe terminar el intercambio de una primera instrucción EXCH antes de activar otra. El bloque %MSG debe utilizarse cuando se envíen varios mensajes.

(1) L: Número de palabras de la tabla de palabras.

Los valores de la tabla de palabras internas %MWi:L son $i+L \leq 255$.

Observación

El programa PL7-07 V1 sólo permitía realizar emisiones mediante la instrucción SEND utilizada en los TSX Nano V1 y V2.

Sin embargo, los autómatas TSX Nano V3 (TSX 07 3 •••••) permiten emitir y/o recibir mensajes mediante la instrucción EXCH. (En los TSX 07 3 • 10 ••, la instrucción EXCH en modalidad de recepción sólo está disponible en las versiones V3.1.) (En los PL7-07 V1, la instrucción EXCH se denomina SEND).

Bloque de función %MSG

Este bloque se utiliza para gestionar los intercambios de datos (su uso es opcional). Dispone de tres funciones:

- **Control de error**

Esta función verifica que la longitud de la tabla de palabras de la instrucción EXCH tiene las dimensiones correctas para contener el mensaje que se va a enviar (comparación con la longitud programada en el octeto menos significativo de la primera palabra de la tabla).

También verifica que se ha recibido un mensaje UNI-TELWAY.

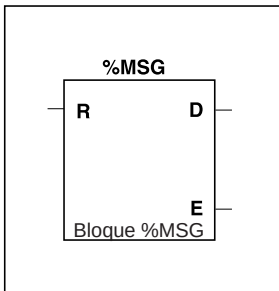
- **Coordinación del envío de varios mensajes**

Para asegurar la coordinación al emitir varios mensajes, este bloque de función proporciona la información de fin de envío del mensaje anterior.

- **Emisión de un mensaje prioritario**

El bloque de función %MSG autoriza la parada de la emisión en curso para permitir el envío inmediato de un mensaje urgente.

Bloque de control de intercambios



El bloque de función **%MSG** permite gestionar los intercambios.

Su programación es opcional.

Características del bloque %MSG

Entrada (o instrucción)	R	En el estado 1, reinicializa la comunicación, Reinicialización
Salida enlace disponible	%MSG.D	En el estado 1, enlace disponible si: • Fin de emisión si emisión, • Fin de recepción (carácter de final recibido), • Error, • Reinicialización del bloque. En el estado 0, petición en curso.
Salida falla	%MSG.E	En el estado 1 si: • Petición incorrecta, • Tabla mal configurada • Carácter recibido incorrecto (velocidad, par., etc.) • Tabla de recepción llena (sin actualizar) En el estado 0, conexión OK.

Si se produce algún error durante la utilización de la instrucción EXCH, los bits %MSG.D y %MSG.E pasa a 1 y la palabra de sistema %SW69 contiene el código de error. Consúltese el apartado 6.2-2.

Entrada RESET (R): la puesta a 1 de esta entrada provoca la parada inmediata de la emisión en curso, la puesta a 0 de la salida Error y la puesta a 1 del bit Done. Entonces, se puede enviar un nuevo mensaje.

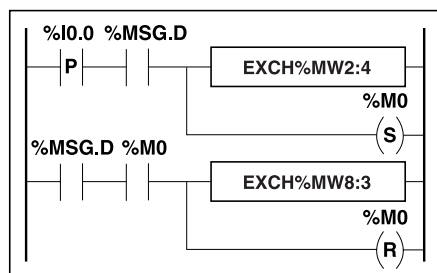
Salida ERROR (%MSG.E): esta salida se pone a 1 tanto al ocurrir un error de programación como uno de transmisión. También se pone a 1, si el número de octetos de datos definidos en la tabla de palabras asociadas a la instrucción EXCH (octeto menos significativo de la primera palabra) es superior a 128 (80 en hexadecimal). Esta salida se pone a 1, si se detecta un problema durante el intercambio. En este caso, el usuario debe verificar el cableado y ver si el equipo de destino soporta el protocolo UNI-TELWAY.

Salida DONE (%MSG.D): cuando esta salida está a 1, el TSX Nano está listo para enviar un nuevo mensaje. Se aconseja utilizar este bit al enviar varios mensajes. Si no se utiliza, se pueden perder mensajes.

Envío de varios mensajes sucesivos

La activación de un bloque de mensajes en el programa de aplicación se efectúa ejecutando la instrucción EXCH. Se emite el mensaje, si el bloque de mensajes no está activo (%MSG.D=1). Si se envían varios mensajes en el mismo ciclo, sólo se emite el primero. El usuario deberá gestionar mediante el programa la transmisión de varios mensajes.

Ejemplo 4: envíos sucesivos de 2 mensajes.



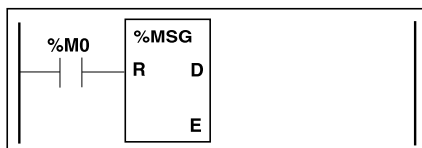
```
LDR %I0.0
AND %MSG.D
[EXCH %MW2:4]
S %M0
LD %MSG.D
AND %M0
[EXCH %MW8:3]
R %M0
```

Reinicialización de intercambios

La anulación de un intercambio se obtiene mediante la activación de la entrada (o de la instrucción) R. Dicha entrada inicializa la comunicación y pone a 0 la salida %MSG.E y a 1 la salida %MSG.D. Es posible reinicializar un intercambio si se detecta una falla.

Ejemplo:

```
BLK %MSG
LD %M0
R
END_BLK
```



Casos específicos

- **Incidencia de un arranque en frío:** (%S0=1) provoca la reinicialización de la comunicación.

- **Incidencia de un arranque en caliente:** (%S1=1) no tiene incidencia.
- **Incidencia de un paso a STOP:** si un mensaje está en curso de emisión, el autómata termina su transferencia y actualiza las salidas de los bloques %MSG.D y %MSG.E.

Características del modo ASCII:

El modo de comunicación en cadena de caracteres (ASCII) se selecciona enlazando varias patillas de la toma terminal (para una información adicional consúltase la sección F de este manual). El bit de estado %S100 se pone a 1 cuando el TSX Nano está en modo ASCII. También confirma que el cable está conectado.

Las tres utilizaciones posibles de esta instrucción son las siguientes:

- **Emisión**
- **Emisión/Recepción**
- **Recepción**

El tamaño máximo de las tramas emitidas y/o recibidas es de 128 octetos. La tabla de palabras asociada a la instrucción EXCH se compone de tablas de emisión y recepción.

Octeto más significativo	Octeto menos significativo	
Comando	Longitud LgE / LgR	Control
Octeto emitido 1	Octeto emitido 2	Tabla de emisión
...	...	
...	Octeto emitido n	
Octeto emitido n+1		
Octeto recibido 1	Octeto recibido 2	Tabla de recepción
...	...	
...	Octeto recibido p	
Octeto recibido p+1		

El octeto Longitud (LgE) contiene la longitud que se va a emitir, y luego se substituye por el número de caracteres recibidos (LgR) al final de la recepción.

El octeto de comando debe contener uno de los siguientes valores:

- 0: Emisión
- 1: Emisión seguida de una recepción
- 2: Recepción

La tabla sólo puede ser de tipo %KWi en el caso de una emisión.

La recepción se interrumpirá en cuanto se reciba el octeto de fin de trama (1). El usuario podrá modificar el valor de este octeto (menos significativo de la palabra sistema %SW68). El valor por defecto de esta palabra es H'0D' (retorno de carro).

(1) Atención:

El sistema no gestiona el tiempo de espera de recepción

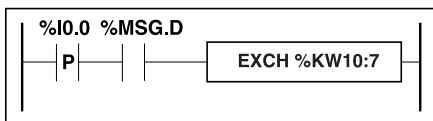
Envío de un mensaje hacia un equipo en ASCII: sólo emisión

El contenido de la tabla de palabras asociada a la instrucción EXCH que se requiere para enviar datos en ASCII (hacia una pantalla de vídeo, una impresora, ...) se detalla a continuación:

Octeto más significativo	Octeto menos significativo
0 (emisión)	Longitud del mensaje (octetos)
Datos en ASCII	

La longitud máxima del mensaje será de 128 octetos.

Ejemplo 1: visualizar el mensaje "FALLO 10" en una impresora que utiliza el protocolo ASCII.



```

LDR %I0.0
AND %MSG.D
[EXCH %KW10:7]
  
```

Contenido de la tabla de palabras:

Palabra	Contenido	Octeto más significativo	Octeto menos significativo
%KW10	12	0	Longitud LgE en octetos
%KW11	'DE'	Texto en ASCII	
%KW12	'FA'		
%KW13	'UT'		
%KW14	'1'		
%KW15	'0'	Salto de línea	Retorno de carro
%KW16	16#0A0D		

Emisión/Recepción en ASCII

Al finalizar la emisión, el TSX Nano pasa a espera de recepción y una vez recibida la respuesta, la vuelve a copiar en el área de %MWi contigua a la tabla de emisión si el estado de la recepción es OK y si la longitud de la pregunta (LgE) y de la respuesta (LgR) es inferior al área de %MWi reservada (longitud L). Si no es este el caso, el %MSG.E pasa a 1.

El fin de recepción se realiza cuando se detecta el código de fin (H'0D' por defecto pero se puede modificar en %SW68) o la tabla de recepción está llena.

No hay gestión de tiempo de espera de recepción.

Observación

El TSX Nano V1 o V2 no puede recibir mensajes en ASCII.

El contenido de la tabla de palabras asociada a la instrucción EXCH que se requiere para emitir/recibir datos en ASCII se detalla a continuación:

Octeto más significativo	Octeto menos significativo	
1 (emisión/recepción)	Longitud LgE o LgR	Control
Octeto que se va a emitir 1	Octeto que se va a emitir 2	Tabla de emisión
...	...	
...	Octeto que se va a emitir n	
Octeto que se va a emitir n+1		
Octeto recibido 1	Octeto recibido 2	Tabla de recepción
...	...	
...	Octeto recibido p	
Octeto recibido p+1	Código de fin (H'0D')	

Observaciones

Las palabras de tipo %KWi están prohibidas.

Cuando finaliza el intercambio (carácter de fin de trama recibido), el octeto de longitud de emisión (LgE) contiene el número de caracteres recibidos (LgR). **Por ello, será necesario actualizar el octeto de longitud de emisión antes de cada intercambio.**

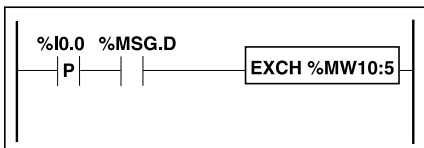
El área de recepción de mensajes está siempre alineada en la palabra dependiendo del área de emisión.

Ejemplo:

Palabra	Más signif.	Menos signif.
%MW10	16#0001	16#0007
%MW11	'V'	'A'
%MW121	'L'	'U'
%MW13	'E'	' '
%MW14	':'	no utilizado

Programa asociado:

```
LDR  %I0.0
AND  %MSG.D
[EXCH %MW10:9]
```



Este programa transmite la siguiente trama: VALUE: es decir 7 octetos y espera la recepción de una respuesta (8 octetos máximo).

Se puede acceder a los caracteres recibidos en las palabras %MW15 a %MW18.

Cálculo de la longitud de la tabla de palabras

LgE = 7

LgR = 8

$$L = 1 + \frac{\text{LgE} + \text{LgE}\%2}{2} + \frac{\text{LgR} + \text{LgR}\%2}{2} = 9$$

Observación

Los Nano-autómatas TSX 07 2• •••, no pueden recibir mensajes en ASCII.

Recepción de un mensaje de un equipo en ASCII

Al ejecutar el bloque EXCH cuya definición de parámetros se realiza en recepción, el TSX Nano pasa a espera de recepción y copia la respuesta en el área de %MWi si el estado de la recepción es OK y si la longitud de la respuesta (LgR) es inferior al área de %MWi reservada (longitud L). Si no es éste el caso, el bit %MSG.E pasa a 1. El fin de recepción se realiza cuando se detecta el código de fin (16#0D por defecto pero se puede modificar en %SW68) o la tabla de recepción está llena. No hay gestión de tiempo de espera de recepción.

Observación

El TSX Nano V1 o V2 no puede recibir mensajes en ASCII.

El contenido de la tabla de palabras asociada a la instrucción EXCH que requiere al recibir datos en ASCII se detalla a continuación:

Octeto más significativo	Octeto menos significativo	
2 (recepción)	0 (1)	Control
Octeto recibido 1	Octeto recibido 2	Tabla de recepción
...	...	
...	Octeto recibido p	
Octeto recibido p+1	Código de fin (H'0D')	

Observación

Las palabras de tipo %KWi están prohibidas.

El tipo de comunicación se gestiona en la primera palabra de la tabla.

(1) En modo recepción, este octeto menos significativo no se tiene en cuenta.

Control de intercambios

El control de los intercambios se realiza con la ayuda del bloque de función %MSG y de la palabra de sistema %SW69.

Después de cada intercambio, la %SW69 (confirmación del bloque EXCH) se actualiza y toma uno de los siguientes valores:

- 0: Intercambio OK.
- 1: Tabla de emisión demasiado extensa ($LgE > 128$).
- 2: Tabla de emisión demasiado corta ($LgE = 0$).
- 3: Tabla de palabras demasiado corta (1).
- 7: Comando incorrecto en ASCII (octeto de comando $\neq 0, 1$ ó 2).
- 8: No utilizado
- 9: Error de recepción (problema de formato de comunicación (velocidad, paridad)).
- 10: Tabla %KWi prohibida en recepción o emisión/recepción.

$$(1) \quad L < 1 + \frac{LgE + LgE\%2}{2} + \frac{LgR + LgR\%2}{2}$$

con L en palabras
LgE y LgR en octetos

Diálogo con un equipo UNI-TELWAY

La tabla de palabras asociada a la instrucción EXCH utilizada para enviar una petición hacia un equipo UNI-TELWAY, como variadores de velocidad ATV, equipos de interfaz hombre-máquina (CCX 17 o XBT) se compone de tablas de emisión y recepción.

Octeto más significativo	Octeto menos significativo	
Dirección destinatario	Longitud LgE / LgR (octetos)	Control
Código de categoría	Código de petición	Tabla de emisión
Primera palabra (PF)	Primera palabra (Pf)	
...	...	
Palabra n-1 (PF)	Palabra n-1 (Pf)	
Palabra n (PF)	Palabra n (Pf)	
00 (forzado)	Código respuesta recibido	Tabla de recepción
Dato recibido 2	Dato recibido 1	
...	...	
Dato recibido p-1	...	
	Dato recibido p	

El tamaño máximo de los mensajes emitidos y recibidos es de 128 octetos.

El área de recepción del mensaje se alinea siempre a la palabra dependiendo del área de emisión.

El bloque EXCH lee la longitud que se va a emitir (LgE) en el campo de longitud de emisión.

Cuando finaliza el intercambio, escribe en dicho campo la longitud del mensaje recibido (LgR).

Por ello, se deberá actualizar el octeto de longitud de emisión antes de cada intercambio.

El código de respuesta recibido se inscribe en el menos significativo de la primera palabra de la tabla de recepción. El más significativo de esta palabra, se fuerza a 0. Los eventuales datos siguientes se alinean en la próxima palabra.

Importante

A partir de los TSX Nano V3, el orden de emisión de los datos de una petición UNI-TE pasa a ser más significativo y luego menos significativo.

Las aplicaciones que funcionan en los TSX Nano V1 o V2 deberán modificarse para que tengan en cuenta esta inversión si se cargan en un TSX Nano V3.

Unitelway Maestro

En este modo, el TSX Nano gestiona normalmente dos equipos distribuidos en 5 direcciones esclavas. Se pueden controlar 2 equipos y un puesto de programación PL7 07, si el terminal de programación está configurado en una sola dirección.

El TSX Nano no gestiona el encaminamiento de esclavo a esclavo.

El TSX Nano Maestro puede emitir una petición hacia cualquier esclavo de dirección de 1 a 5, con la ayuda del bloque EXCH. Utiliza la dirección de origen 0.254.16.

La dirección de destino codificada en la tabla de palabras asociada al bloque EXCH, deberá ser una de las siguientes:

- 0: Emisión de una petición hacia el esclavo 4 (compatibilidad TSX07 2.).
- 1 a 5: Emisión y recepción de una petición hacia un esclavo de dirección de 1 a 5.

Si la dirección de destino vale 0, las características del bloque EXCH serán las siguientes:

- La memoria intermedia de recepción está inutilizable,
- La tabla puede situarse en el área %KWi,
- El bit %MSG.D pasa a 1 cuando se recibe la respuesta del esclavo,
- La respuesta del esclavo se ignora.
- Únicamente pueden utilizarse las peticiones Escritura y Datos no solicitados.

Si la dirección de destino está comprendida entre 1 y 5:

- La tabla de recepción es obligatoria (1 palabra mínimo),
- La tabla de palabras deberá situarse en el área %MWi,
- El bit %MSG.D pasa a 1 cuando se recibe la respuesta del esclavo,
- La respuesta del esclavo se copia de nuevo en la tabla de recepción.

Ejemplo de utilización:

Emisión de la petición " Lectura de palabra " %MW513 (16#0201) hacia un equipo situado en la dirección 2:

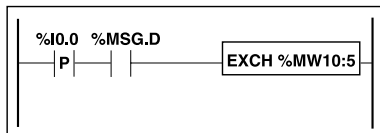
Palabras	Más significativo	Menos significativo
%MW10	02	04
%MW11	07	04
%MW12	02	01

Programa asociado:

LDR %I0.0

AND %MSG.D

[EXCH %MW10:5]



El bloque EXCH utiliza %MWi:L como parámetros:

- i indica el número de la primera palabra de la tabla
- L indica el número de palabras de la tabla de palabras.

Una vez que los bits %MSG.D = 1 y %MSG.E = 0, la tabla contiene los siguientes datos:

Palabra	Más signif.	Menos signif.
%MW10	02	04
%MW11	07	04
%MW12	02	01
%MW13	00	34
%MW14	'AB'	'CD'

Los datos en **negrita** significan:

- 4 octetos recibidos,
- código de respuesta recibido = 16#0034,
- valor de la palabra %MW513 = 16#ABCD.

Unitelway Esclavo

Cualquier equipo (local o remoto) puede interrogar al servidor del sistema del TSX Nano Esclavo utilizando como dirección de destino Ad0 (servidor).

Un TSX Nano esclavo puede emitir (cliente) una petición hacia cualquier equipo Maestro o Esclavo (dirección de 0 a 98) mediante el bloque EXCH (cuando el maestro es un autómatas TSX 37/57).

La dirección de destino codificada en la tabla de palabras asociada al bloque EXCH, deberá estar comprendida entre 100 y 198 (cuando el maestro es un autómatas TSX 47/67/87/107).

Las características del bloque EXCH son las siguientes:

- La tabla de recepción es obligatoria (mínimo 1 palabra),
- La tabla de palabras deberá estar situada en el área %MWi,
- El bit %MSG.D pasa a 1 cuando se recibe la respuesta del esclavo,
- La respuesta se vuelve a copiar en la tabla de recepción.

Ejemplo de utilización:

Emisión de la petición " Lectura de palabra " %MW513 hacia el maestro:

Palabra	Más signif.	Menos signif.
%MW10	00	04
%MW11	07	04
%MW12	02	01

Programa asociado:

LDR %I0.0

AND %MSG.D

[EXCH %MW10:5]

El bloque EXCH utiliza %MWi:L como parámetros:

- i indica el número de la primera palabra de la tabla
- L indica el número de palabras de la tabla de palabras.

Cuando los bits %MSG.D = 1 y %MSG.E = 0, la tabla contiene los siguientes datos:

Palabras	Más signif.	Menos signif.
%MW10	00	04
%MW11	07	04
%MW12	02	01
%MW13	00	34
%MW14	'AB'	'CD'

Los datos en **negrita** significan:

- 4 octetos recibidos,
- código de respuesta recibido = 16#0034,
- valor de la palabra %MW513 = 16#ABCD.

Otro ejemplo:

Emisión de la petición " Lectura de palabra " %MW513 hacia el esclavo 32:

Palabra	Más signif.	Menos signif.
%MW10	20	04
%MW11	07	04
%MW12	02	01

Programa asociado:

LDR %I0.0

AND %MSG.D

[EXCH %MW10:5]

El bloque EXCH utiliza %MWi:L como parámetros:

- i indica el número de la primera palabra de la tabla
- L indica el número de palabras de la tabla de palabras.

Cuando los bits %MSG.D = 1 y %MSG.E = 0, la tabla contiene los siguientes datos:

Palabra	Más signif.	Menos signif.
%MW10	20	04
%MW11	07	04
%MW12	02	01
%MW13	00	34
%MW14	'AB'	'CD'

Los datos en **negrita** significan:

- 4 octetos recibidos,
- código de respuesta recibido = 16#0034,
- valor de la palabra %MW513 = 16#ABCD.

Control de intercambios

El control de los intercambios se realiza con la ayuda del bloque de función %MSG y de la palabra de sistema %SW69.

El bit %MSG.D pasa a 1 en los siguientes casos:

- Al final de la recepción de la respuesta.
- En caso de error de transmisión (recepción negativa)
- En caso de reinicialización del bloque.
- Si no se recibe la respuesta en 7 segundos (tiempo de espera de aplicación).

El bit %MSG.E pasará a 1 en los diferentes casos de error (detallados en la palabra %SW69):

Después de cada intercambio, la palabra %SW69 (confirmación del bloque EXCH) se actualiza y toma uno de los siguientes valores:

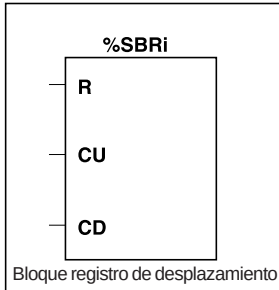
- 0: Intercambio OK.
- 1: Tabla de emisión demasiado extensa ($LgE > 128$).
- 2: Tabla de emisión demasiado corta ($LgE = 0$).
- 3: Tabla de palabras demasiado corta (1).
- 4: Dirección Unitelway incorrecta (la dirección de destino no pertenece a [0...98] o [100...198] en modo UNI-TELWAY Esclavo o a [1...5] en UNI-TELWAY Maestro).
- 5: Tiempo de espera transcurrido.
- 6: Error de emisión (el destinatario responde Nach).
- 7: Comando incorrecto en ASCII (octeto de comando $< > 0, 1 \text{ ó } 2$).
- 8: No utilizado
- 9: Error de recepción (problema de formato de comunicación (velocidad, paridad)).
- 10: Tabla %KWi prohibida en recepción o emisión/recepción.

$$(1) \quad L < 1 + \frac{LgE + LgE\%2}{2} + \frac{LgR + LgR\%2}{2}$$

con L en palabras

LgE y LgR en octetos

3.4-7 Bloques de función de registro de desplazamiento de bit %SBRi



Un registro con desplazamiento de bit permite introducir informaciones binarias (0 ó 1) y hacerlas evolucionar en un sentido u otro.

B

Características

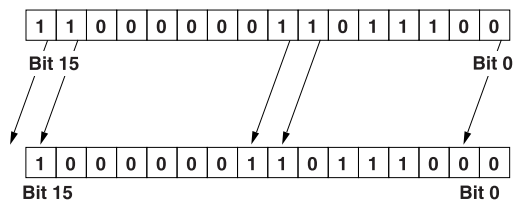
Número de registro	%SBRi	0 a 7
Bit de registro	%SBRi.j	Bits 0 a 15 (j=0 a 15) del registro de despl. Puede verificarse con una instrucción de compr.y escribirse mediante la de asignación.
Entrada (o instrucción)	R	Sobre flanco ascendente, puesta a 0 de los bits %SBRi.j del registro.
Entrada (o instrucción)	CU	Sobre flanco ascendente, desplazamiento a la izquierda de un bit del registro.
Entrada (o instrucción)	CD	Sobre flanco ascendente, desplazamiento a la derecha de un bit del registro.

Funcionamiento

Estado inicial

CU %SBRi efectúa desplazamiento hacia izquierda

El bit 15 se pierde

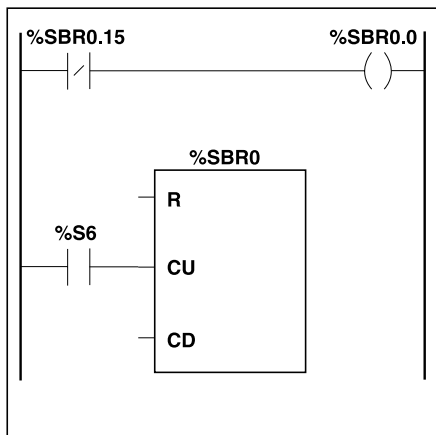


Sucede lo mismo si se solicita el desplazamiento a la derecha de un bit (del bit 15 hacia el bit 0) mediante la instrucción CD. Se pierde el bit 0.

Si la utilización de un registro de 16 bits no es suficiente, es posible mediante el programa poner varios registros en cascada.

Programación

Ejemplo: efectuar cada segundo un desplazamiento de un bit a la izquierda; el bit 0 asume el estado inverso del bit 15.



Programación reversible

```
LDN  %SBR0.15
ST   %SBR0.0
BLK  %SBR0
LD   %S6
CU
END_BLK
```

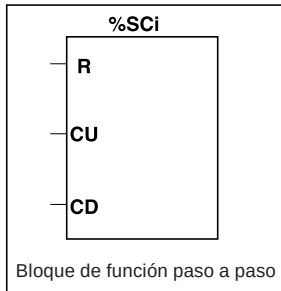
Programación no reversible

```
LDN  %SBR0.15
ST   %SBR0.0
LD   %S6
CU   %SBR0
```

Casos específicos

- **Incidencia de un arranque en frío:** (%S0=1)
 - provoca la puesta a 0 de todos los bits de la palabra registro.
- **Incidencia de un arranque en caliente:** (%S1=1) sin incidencia sobre los bits de la palabra registro.

3.4-8 Bloques de función paso a paso %SCI

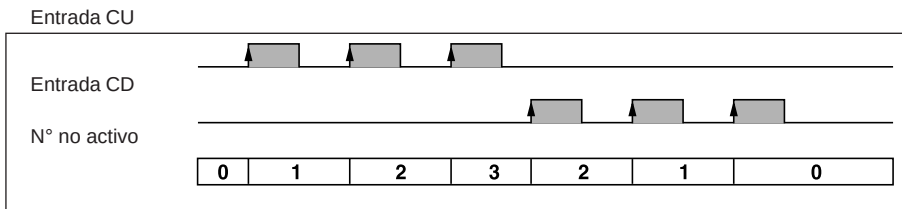


Un paso a paso es una serie de pasos a los que pueden asociarse acciones. El tránsito de un paso a otro se hace en función de eventos externos o internos. Cada vez que un paso está activo, el bit asociado se pone a 1. Sólo puede estar activo un único paso.

Características

Número del paso a paso %SCI	0 a 7
Bit de paso a paso %SCI.j	Bits 0 a 255 (j=0 a 255) del paso a paso, puede comprobarse mediante una instrucción LD y escribirse mediante la de asignación.
Entrada (o instrucción) R puesta a 0	Sobre flanco ascendente, puesta a 0 de los bits %SCI.j del paso a paso.
Entrada (o instrucción) CU incremento	Sobre flanco ascendente, incremento de un paso en la función paso a paso.
Entrada (o instrucción) CD decremento	Sobre flanco ascendente, disminución de un paso en la función paso a paso.

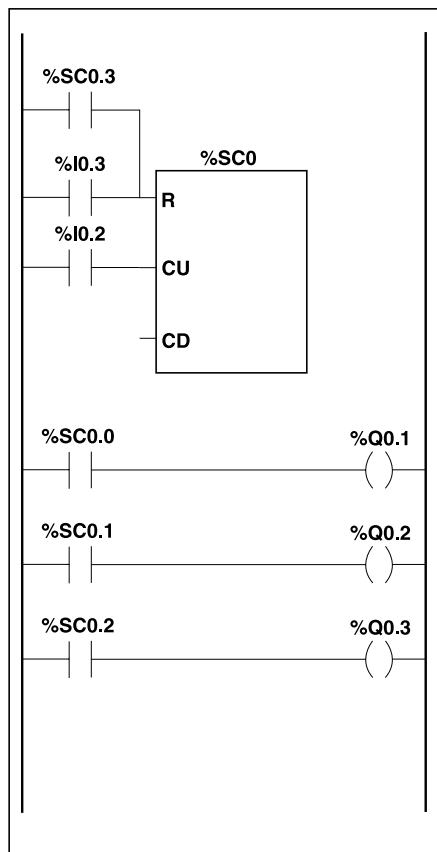
Funcionamiento



Programación

Ejemplo: programar el paso a paso 0 incrementado por la entrada %I0.2. Se pone a 0 por la entrada %I0.3 o cuando llega al paso 3.

El paso 0 controla la salida %Q0.1, el 1 la salida %Q0.2 y el 2 la salida %Q0.3.



Programación reversible

```

BLK  %SC0
LD   %SC0.3
OR   %I0.3
R
LD   %I0.2
CU
END_BLK
LD   %SC0.0
ST   %Q0.1
LD   %SC0.1
ST   %Q0.2
LD   %SC0.2
ST   %Q0.3

```

Programación no reversible

```

LD   %SC0.3
OR   %I0.3
R   %SC0
LD   %I0.2
CU   %SC0
LD   %SC0.0
ST   %Q0.1
LD   %SC0.1
ST   %Q0.2
LD   %SC0.2
ST   %Q0.3

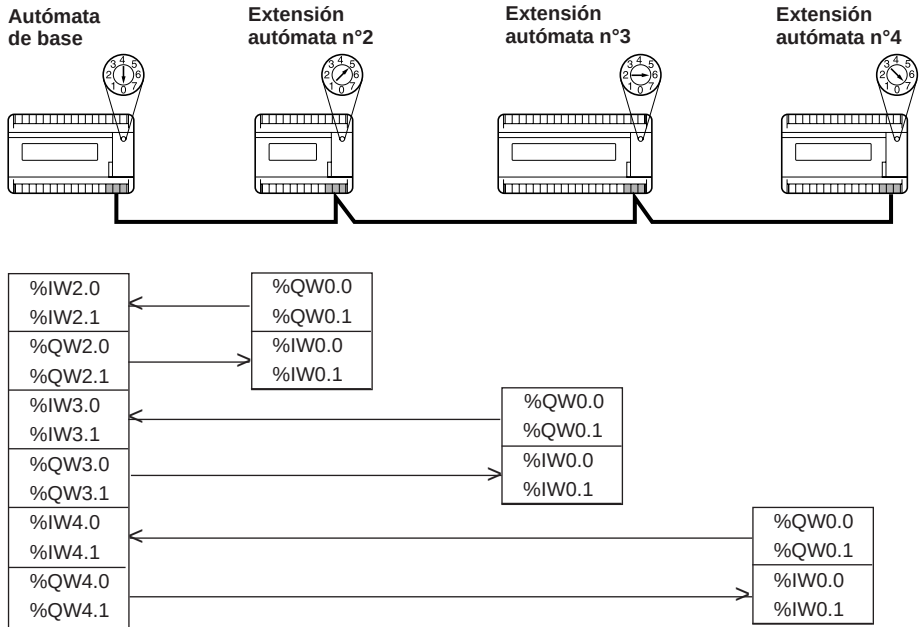
```

Casos específicos

- **Incidencia de un arranque en frío:** (%S0=1)
 - provoca la inicialización del paso a paso.
- **Incidencia de un arranque en caliente:** (%S1=1) sin incidencia sobre el paso a paso.

3.5 Comunicación entre autómatas

Las palabras %IW y %QW permiten el intercambio de información entre autómatas. La siguiente figura muestra para cada autómata las palabras intercambiadas.



La actualización de estas palabras de intercambio se realiza automáticamente cuando los autómatas están en ejecución (RUN). El programa de usuario se limita para cada autómata a:

- escribir en las palabras de salida %QWi.j
- leer las palabras de entrada %IWi.j

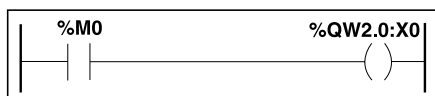
El ciclo de regeneración de las palabras IW/QW es síncrono con el ciclo de los autómatas. El bit sistema %S70 se pone a 1 cuando se realiza un ciclo completo; su puesta a 0 se efectúa desde el programa o terminal.

Los bits %S71/%S72 y la palabra %SW71 permiten además controlar los intercambios (véase el capítulo 6).

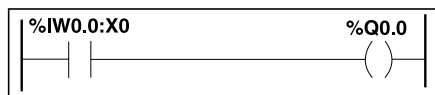
Nota: la dirección de cada autómata se define en función de la posición del seleccionador situado en la parte delantera del autómata, su posición se tendrá en cuenta en cada conexión.

Ejemplo 1:

El autómata de base transmite a la extensión autómata nº2 una información de tipo fin de fabricación (bit %M0=1). Al recibir esta información la extensión de autómata pone en marcha una máquina mediante activación de la salida %Q0.0.

**Programación de autómata de base**

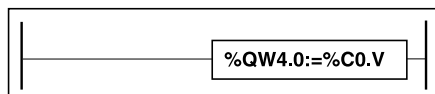
```
LD    %M0
ST    %QW2.0:X0
```

**Programación de extensión autómata**

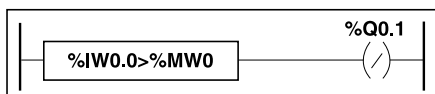
```
LD    %IW0.0:X0
ST    %Q0.0
```

Ejemplo 2:

El autómata de base transmite a la extensión de autómata nº4 el valor actual del contador 0. Cuando este valor actual es superior al umbral contenido en la palabra %MW0 la extensión de autómata detiene una máquina mediante la desactivación de la salida %Q0.1.

**Programación de autómata de base**

```
LD    1
[%QW4.0:=%C0.V]
```

**Programación de extensión autómata**

```
LD    [%IW0.0>%MW0]
STN   %Q0.1
```

4.1 Presentación

Los autómatas TSX 07 30/31 •• •• de base, con entradas/salidas TON, de versión V3 o superior, pueden controlar módulos de entrada/salida analógicos.

Los autómatas TSX Nano permiten utilizar tres tipos de módulos analógicos:

- **Los módulos de entrada/salida analógicos TSX AMN 4000/4001**

Estos módulos se comunican con el autómata de base mediante el enlace de extensión de E/S .

La gestión de estos módulos se realiza mediante las palabras de intercambio %IW y %QW.

- **Módulo de entrada:**

Estos módulos realizan una conversión de tensión/frecuencia, por lo que requieren utilizar la entrada %I0.0 en modo frecuencímetro en el autómata. Sólo se puede conectar un módulo de entrada por autómata.

La gestión del módulo se realiza desde el programa de aplicación mediante las palabras de sistema %SW100 y %SW101.

- **Módulo de salida:**

Estos módulos realizan una conversión PWM/tensión, mediante la integración de la señal proporcionada en la salida %Q0.0 del autómata (en modulación de amplitud de impulsos). Sólo se puede conectar un módulo por autómata (autómatas de base dotados de salidas estáticas).

La gestión del módulo se realiza desde el programa de aplicación mediante las palabras de sistema %SW102 y %SW103.

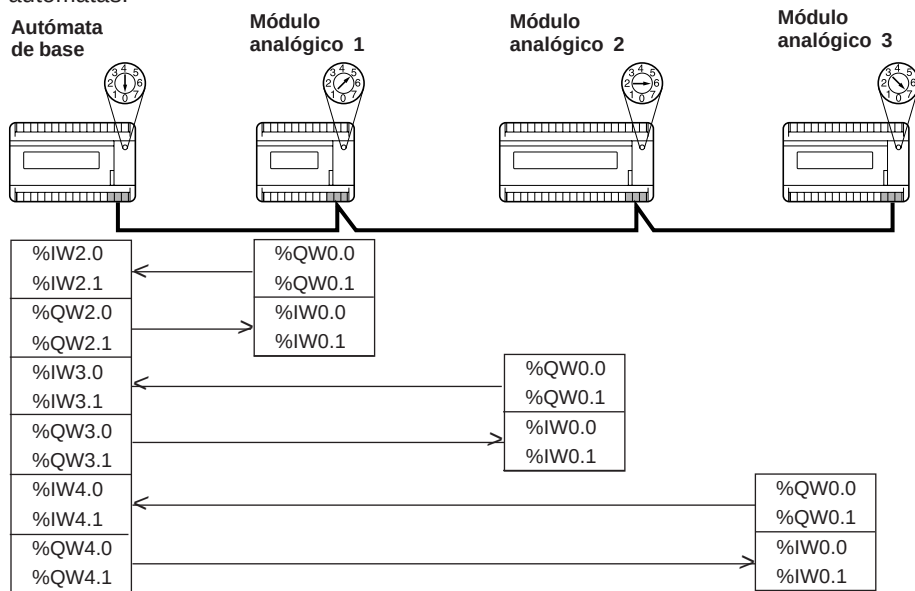
4.2 Módulos analógicos TSX AMN 4000/4001

4.2-1 Principio de funcionamiento de los módulos analógicos

Las palabras %IW y %QW permiten el intercambio de datos de aplicación entre un autómata de base y los módulos analógicos TSX AMN 400*.

Estos datos, limitados a cuatro palabras (dos de lectura y dos de escritura) tanto para el autómata de base como para los módulos analógicos, pueden intercambiarse en los dos sentidos.

La figura siguiente muestra las palabras intercambiadas para cada uno de los autómatas.



La actualización de estas palabras de intercambio se realiza automáticamente cuando el autómata de base está en ejecución (RUN). El programa de usuario se limita a llevar a cabo las acciones siguientes para cada uno de los autómatas:

- escribir en las palabras de salida %QWi.j
- leer las palabras de entrada %IWi.j

El ciclo de renovación de las palabras %IW/%QW tiene lugar de forma síncrona con el ciclo de los autómatas. El bit de sistema %S70 se establece en 1 cuando se ha completado un ciclo; la nueva puesta a 0 de este bit se realiza por programa o terminal.

Nota

La posición del selector que se encuentra en la parte delantera del autómata define la dirección de cada uno de los autómatas. Su posición se tiene en cuenta al conectar la tensión.

4.2-2 Programación de los módulos analógicos

La programación de un módulo de entrada/salida analógico TSX AMN 400• se realiza mediante 2 palabras de intercambio %QWi.0, %QWi.1 y 2 palabras de intercambio %IWi.0, %IWi.1.

Palabra de intercambio %QWi.0

Esta palabra permite configurar las vías de entradas analógicas de un módulo. Contiene:

- el número de vías de entrada utilizadas,
- el tipo de entrada para cada vía,
- el tipo de filtro para cada vía.

	Vía 2		Vía 1		Vía 0		Vía 2		Vía 1		Vía 0		Conf.			
	ns	ns	f21	f20	f11	f10	f01	f00	I2	U2	I1	U1	I0	U0	c1	c0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

C1	C0	Número de vías de entrada utilizadas
0	0	Ninguna
0	1	Vía 0
1	0	Vía 0 y vía1
1	1	Vía 0, vía 1 y vía 2

In	Un	Tipo de entrada para la vía n
0	0	Entrada de tensión +/-10 V
0	1	Entrada de tensión 0..10 V
1	0	Entrada de corriente 0..20 mA
1	1	Entrada de corriente 4..20 mA

fn1	fn0	Tipo de filtro para la vía n (filtro digital de primer orden)
0	0	Filtrado hard
0	1	75 ms
1	0	300 ms
1	1	1,5 s

ns: no significativo

Palabra de intercambio %QWi.1

Esta palabra de 16 bits contiene el valor de la salida analógica 0 de un módulo.

Nº de bit	Significado
De x0 a x14	Valor de la salida 0 codif. en 15 bits
x15	Bit de signo

Palabra de intercambio %IWi.0

Esta palabra de 16 bits contiene el valor de la entrada analógica 0 y el estado de un módulo.

Nº de bit	Significado
De x0 a x10	Valor de la entrada 0 codif. en 11 bits
x11	Bit de signo de la vía 0
x12 = 1	Falla de autocalibración
x13 = 1	Rebasamiento de topes vía 0
x14 = 1	Rebasamiento de topes vía 1
x15 = 1	Rebasamiento de topes vía 2

Palabra de intercambio %IWi.1

Esta palabra de 16 bits contiene el valor de la entrada analógica 1 o bien los valores de las entradas analógicas 1 y 2 de un módulo.

Nº de bit	Significado cuando las entradas 0 y 1 están configuradas	Significado cuando las entradas 0,1 y 2 están configuradas
De 0 a 6		Valor de la entrada 1 codif. en 7 bits
7	Valor de la entrada 1 codif. en 15 bits	Bit de signo de la vía 1
De 8 a 14		Valor de la entrada 2 codif. en 7 bits
15	Bit de signo de la vía 1	Bit de signo de la vía 2

Gama de valores de los módulos de entradas

Tipo entrada	Gama de valores		Umbral detección rebasamiento de topes inferior y superior
	7 bits + signo	11 bits + signo	
-10 V / +10 V	-125 ..125	-2000 .. 2000	+/- 2,5% de toda la graduación
0 / 10 V	0 .. 125	0 .. 2000	+/- 2,5% de toda la graduación
0 / 20 mA	0 .. 125	0 .. 2000	+/- 2,5% de toda la graduación
4 / 20 mA	25 .. 125	0 .. 2000	+/- 2,5% de toda la graduación

Toda falla de rebasamiento de un tope se indica mediante la puesta a 1 de uno de los bits de estado de la palabra %IW.0 del módulo. Para la gama 4/20 mA, se declara una falla si la corriente es inferior a 3,5 mA, pero el módulo puede elevar los valores hasta [-0,5 mA].

Gama de valores de los módulos de salida

Tipo de salida	Valores escritos en la palabra %QWi.1	Valores máx. de rebasamiento de los topes inferior y superior
-10 V / +10 V	-2000 .. 2000	+/- 2,5% de toda la graduación
0 / 10 V	0 .. 2000	+/- 2,5% de toda la graduación
0 / 20 mA	0 .. 2000	+/- 2,5% de toda la graduación
4 / 20 mA	400 .. 2000	+/- 2,5% de toda la graduación

En caso de falla interna, el módulo coloca la salida en modalidad de reposición (0 V para la salida de tensión y 0 mA para la salida de corriente, sea cual sea la gama).

Atención

Cuando el autómata está en STOP, la salida analógica conserva el valor anterior a la puesta en STOP. En este caso, no existe reposición automática.

4.2-3 Uso de las palabras %IW en el programa de usuario

Para que las instrucciones del PL7-07 puedan utilizar las palabras de intercambio %IW, éstas deben convertirse, según el caso, al formato 15 bits + signo.

La tabla siguiente muestra las operaciones de conversión que se deben insertar en el programa de usuario:

Valor del bit de signo	Pal. 7 bits + signo	Pal. 11 bits N° de vía + signo	Conversión al formato 15 bits + signo
0		%IW0.0	%MW0:= %IW0.0 AND 16#0FFF
1		%IW0.0	%MW0:= %IW0.0 OR 16#F000
0	%IW1.1	1	%MW0:= %IW1.1 AND 16#00FF
1	%IW1.1	1	%MW0:= %IW1.1 AND 16#00FF %MW1:= %MW0 OR 16#FF00
0	%IW1.1	2	%MW0:= %IW1.1 AND 16#FF00 %MW1:= ROR (%MW0,8)
1	%IW1.1	2	%MW0:= %IW1.1 AND 16#FF00 %MW1:= ROR (%MW0,8) %MW2:= %MW1 OR 16#FF00

Nota:

Las palabras internas %MW0, %MW1 y %MW2 se utilizan como ejemplos de variables en las operaciones de conversión.

Ejemplo de programa de usuario

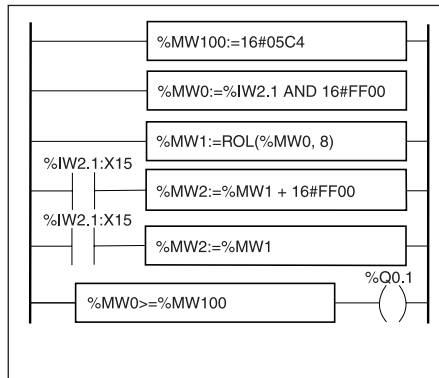
Comparación del valor analógico de la vía 2 del módulo 1, todas las entradas del cual están configuradas con un umbral contenido en la palabra %MW100 (valor hexadecimal 16#05C4).

Puesta a 1 de la salida Q0.1 del autómata de base cuando el valor es igual o superior al umbral.

```

LD 1
[%MW100 := 16#05C4]
LD 1
[%MW0 := %IW2.1 AND 16#FF00]
LD 1
[%MW1 := ROR ( %MW0 , 8 )]
LD %IW2.1:X15
[%MW2 := %MW1 OR 16#FF00]
LDN %IW2.1:X15
[%MW2 := %MW1]
LD [%MW0 >= %MW100]
ST %Q0.1

```

**4.2-4 Diagnóstico del estado de comunicación con los módulos analógicos**

Este diagnóstico es idéntico al de una extensión de autómata y se indica mediante la palabra %SW71 (véase el apartado 6.2-2 de la sección B).

4.3 Módulos de entrada analógica TSX ASN ...

4.3-1 Configuración de las entradas analógicas

La utilización de la entrada %I0.0 en modo frecuencímetro para la conexión del módulo de entrada analógica requiere la siguiente definición de parámetros:

- **Tipo contador rápido:** deberá posicionarse en Frecuencia para utilizar la entrada como frecuencímetro
- **Frecuencia máxima:** deberá posicionarse en 10 KHz

4.3-2 Programación de las entradas analógicas

La programación del módulo de entrada se realiza utilizando las dos palabras de sistema %SW100 y %SW101 y validando el contador rápido %FC (véase ejemplo en apartado 4.4-4).

- **%SW100:** palabra de comando de las funciones de entrada analógica
- **%SW101:** valor de entrada analógica confirmada

La selección del modo de funcionamiento se realiza escribiendo desde el programa la palabra %SW100. El valor confirmado de la entrada analógica se puede leer en la palabra %SW101.

El sistema pondrá estas dos palabras cuando se produzca un re arranque en frío.

El sistema dispone mediante selección del modo de funcionamiento de un servicio de graduaciones. Estas graduaciones estarán comprendidas en una graduación de 0 a +10 000 para los módulos unipolares (módulos de entrada 4/20 mA y 0/10 V) y -10 000 a

+10 000 para los módulos bipolares (-10/+10 V).

%SW100	Funcionamiento	Gama de valor de %SW101
0	Invalidación del servicio entrada analógica en %I0.0	0
1	Funcionamiento sin graduaciones	0...1 000 Período de medida 125 ms
2	Graduaciones para gama unipolar (4/20 mA, 0/10 V)	0...10 000 Período de medida de 125 ms
3	Graduaciones para gama bipolar (-10/+10 V)	-10 000 ... +10 000 Período de medida de 125 ms
4	Graduaciones para gama unipolar (4/20 mA, 0/10 V)	0...10 000 Período de medida de 500 ms
5	Graduaciones para gama bipolar (-10/+10V)	-10 000 ... +10 000 Período de medida de 500 ms

El valor analógico bruto o graduación está disponible en %SW101 si %SW100 está escrito en un valor de 1 a 5. La validez de esta medida puede controlarse mediante el bit de sistema %SW111:X3 (puesta a 1 por el sistema si la medida es válida). Si la aplicación pone a cero el bit de sistema %SW111:X3, se inicia un servicio de confirmación analógica y las confirmaciones de la medida siguen realizándose con el autómata en STOP.

La medida de frecuencia bruta está disponible en la palabra %FC,V asociada a la entrada %I0.0 pero se trata de la función de medida del período de medida (ej: la graduación completa de 8 KHz dará 1000 para 125 ms y 4000 para 500 ms). Por lo tanto, se recomienda, para simplificar la aplicación, utilizar preferentemente la palabra de sistema %SW101.

Observación

El período de medida puede modificarse en curso de funcionamiento mediante la reescritura de la palabra %SW100 pero se desaconseja este modo de utilización ya que la primera medida después del cambio de período puede ser errónea.

Utilización de módulos de entrada analógica en autómatas V2

Se pueden utilizar módulos de entrada analógica en autómatas V2, TSX 07 2●●, respetando las siguientes normas:

- utilización de la entrada %I0.0 como frecuencímetro (validación del funcionamiento mediante la instrucción IN %FC)
- configuración del período de medida por escritura mediante la aplicación del bit %SW111:X2.
 %SW111:X2=0 mide cada segundo (por defecto)
 %SW111:X2=1 mide cada 100 ms
- la imagen del valor de la entrada analógica está disponible en el objeto %FC,V; la interpretación del valor se realiza de la siguiente manera:

Gama	Fórmula
0/10 V	$U(V) = 1,25 \times (\%FC,V \times 10^{-3})$
4/20 mA	$I(mA) = 2 \times [(\%FC,V \times 10^{-3}) + 2]$
-10/+10 V	$U(V) = 2,5 \times [(\%FC,V \times 10^{-3}) - 4]$

Nota

En el módulo 4/20 mA, la frecuencia es nula entre 0 y 4 mA.

4.3-3 Tiempo de respuesta de las entradas analógicas

El tiempo de respuesta TRE en confirmación de una entrada analógica, entre la variación efectiva de la intensidad eléctrica en los bornes del módulo y la correspondencia en la palabra %SW101 del valor medido depende esencialmente del período de medida seleccionado (125/500 ms) y en menor manera del tiempo de ciclo del autómatas. La variación de la intensidad eléctrica interviene de forma negativa en este tiempo de respuesta.

- Para una confirmación en el período de 125 ms: TRE es inferior a 500 ms.
- Para una confirmación en el período de 500 ms: TRE es inferior a 1,2 s.

Nota

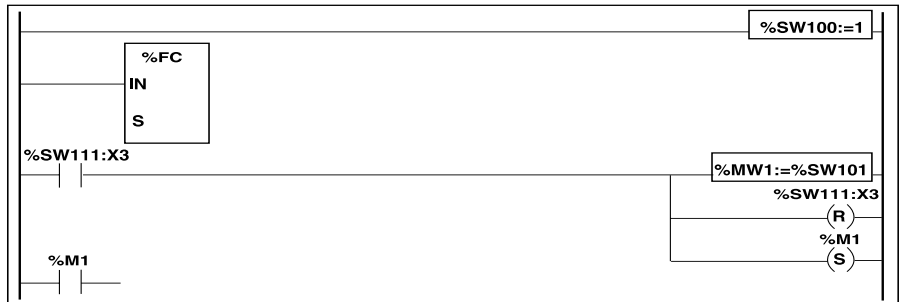
El sistema tendrá en cuenta un cambio de modo de funcionamiento (cambio de %SW100) en cada ciclo o inmediatamente en un flanco ascendente del "IN %FC". Las medidas se encadenan en tiempo real unas tras otras en el período seleccionado (125 ms o 500 ms). El resultado de la última medida efectuada se transmite al principio del ciclo de autómatas en %SW101. Esta palabra no cambia de valor durante el ciclo del autómatas.

4.3-4 Ejemplo de programación de entradas analógicas

```
(* VALIDACIÓN SEVICIOS ENTRADAS ANALÓGICAS *)
LD      1                (* ENTRADA ANA MODO 0..1000 EN125 MS *)
[%SW100 := 1]           (* CONSIDERACIÓN DEL MODO SELECCIONADO *)
*)
BLK %FC
LD 1
IN
END_BLK

(* CONFIRMACIÓN MEDIDA *)
LD      %SW111:X3        (* MEDIDA VÁLIDA *)
[%MW1 := %SW101]        (* MEMO MEDIDA *)
R       %SW111:X3        (* INDICACIÓN MEDIDA *)
S       %M1              (* ÍNDICE MEDIDA VÁLIDO *)

(* EXPLOTACIÓN DE LA MEDIDA, SEGÚN APLICACIÓN *)
LD      %M1
```



4.3-5 Características de las entradas analógicas

Tipo	Valor de entrada	Valor %SW101 período 125 ms	Resolución (1) /incremento	Valor %SW101 período 500 ms	Resolución(1) /incremento
4/20 mA	4 mA	0	16 μ A/10 lsb	0	4 μ A/2,5 lsb
	12 mA	5000		5000	
	20 mA	10000		10000	
0/10 V	0 V	0	10 mV/10 lsb	0	2,5 mV/2,5 lsb
	10 V	10000		10000	
-10/+10 V	-10 V	-10000	20 mV/10 lsb	-10000	5 mV/2,5 lsb
	+10 V	10000		10000	

Los valores de %SW101 corresponden al modo de funcionamiento con graduaciones.

(1) Resolución: valor mínimo de variación de la entrada para obtener una variación de medida. Dicha variación varía por pasos denominados incremento.

4.4 Módulos de salida analógica TSX AEN ...

4.4-1 Configuración de las salidas analógicas

La utilización de la salida %Q0.0 para la conexión del módulo de salida analógica requiere la siguiente definición de parámetros:

- **Salida %Q0.0:** se utilizará en modulación de amplitud de impulso %PWM.
- **Base de tiempo:** se posicionará en 0,1 ms.
- **Preselección:** se posicionará imperativamente en 249 para que el funcionamiento siga siendo válido después de un arranque en caliente. El ajuste de este parámetro sólo es útil para los autómatas de base TSX Nano V3.0.

4.4-2 Programación de las salidas analógicas

La programación del módulo de salida se realiza mediante dos palabras de sistema %SW102 y %SW103 y validando la salida %PWM (véase ejemplo en apartado 4.3-4).

- **%SW102:** palabra de comando/estado de las funciones de la salida analógica
- **%SW103:** valor de salida analógica que se va a generar

La selección del modo de funcionamiento se realiza escribiendo desde la aplicación la palabra %SW102 y el valor que se va a generar en la salida analógica en la palabra %SW103.

El sistema pondrá a cero estas dos palabras cuando se produzca un re arranque en frío.

El sistema ofrece, gracias a la selección del modo de funcionamiento, un servicio de graduaciones. Estas graduaciones estarán comprendidas en una escala de 0 a +10 000 para los módulos unipolares (módulos de entrada 4/20 mA y 0/10 V) y de -10 000 a +10 000 para los módulos bipolares (-10/+10 V).

%SW102	Funcionamiento	Gama de valores de %SW103
0	Invalidación del servicio de salida analógica en %Q0.0	No utilizado
1	Funcionamiento sin graduaciones	5...249
2	Graduaciones para gama unipolar (4/20 mA, 0/10 V)	0...10 000
3	Graduaciones para gama bipolar (-10/+10 V)	-10 000 ... +10 000

La resolución efectiva de las salidas analógicas es de 245 puntos.

Cuando el valor escrito en %SW103 es inferior al valor mínimo (por ejemplo inferior a 0 en modo unipolar), será el valor mínimo de la gama el que se aplique al módulo de salida.

Cuando el valor escrito en %SW103 es superior al valor máximo (por ejemplo superior a 10000 en modo unipolar), será el valor máximo de la gama el que se aplique al módulo de salida.

Estos dos tipos de error de programación no se señalarán en la aplicación.

Importante

En las condiciones de retorno de las salidas TON, la generación del PWM cesará y la señal no llegará a los módulos de salida.
 Por ello, los módulos bipolares tomarán el valor más bajo (-10 V).
 El usuario deberá tener en cuenta este modo de retorno.

4.4-3 Tiempo de respuesta de las salidas analógicas

El tiempo de respuesta TRS de una salida analógica, entre la escritura de la consigna en la palabra %SW103 y la espera de la tensión (y/o corriente) que corresponde a los bornes del módulo, depende de la amplitud de variación y del tiempo de ciclo del autómatas.

- Para una variación en la graduación completa, TRS será inferior a 500 ms.

Cuanto más corto sea el tiempo de ciclo del autómatas más corto será este tiempo y débil la variación de consigna. Para un tiempo de ciclo de 10 ms y una variación de 1/10 de la graduación completa, este tiempo de respuesta bajará a 50 ms aproximadamente.

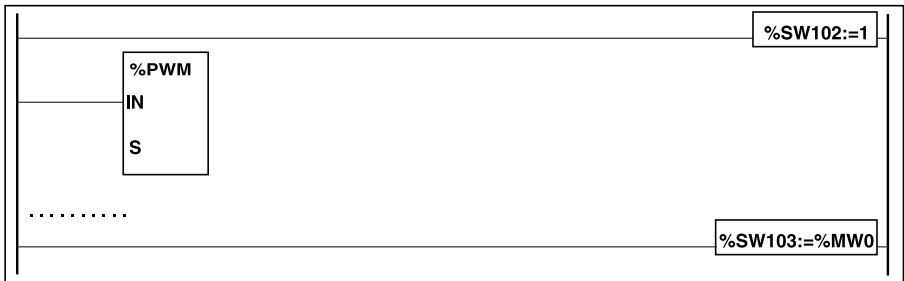
Nota

Se tendrá en cuenta un cambio de modo de funcionamiento (cambio de %SW102) por flanco ascendente de la entrada IN del PWM (ejecución de la instrucción "IN %PWM") o por cambio de consigna %SW103. El sistema tendrá en cuenta un cambio de consigna (%SW103) en cada ciclo y será efectivo en el siguiente ciclo de aplicación (tiempo máximo: 3 ms).

4.4-4 Ejemplo de programación de salidas analógicas

```
(* VALIDACIÓN SERVICIOS SALIDAS ANALÓGICAS *)
LD      1
[%SW102 := 1]      (* SALIDA ANA MODO BRUTO 5..249 *)
IN %PWM            (* CONSIDERACIÓN DEL MODO *)

(* GENERACIÓN CONSIGNA EN PWM *)
....              (* CÁLCULO CONSIGNA SEGÚN APLICACIÓN *)
LD      1
[%SW103 := %MW0]   (* APLICACIÓN CONSIGNA EN SALIDA *)
```



4.4-5 Características de las salidas analógicas

Tipo	Valor para generar en salida	Valor %SW103 para escribir por aplicación	Resolución módulo de salida	Resolución lsb (1) %SW103
4/20 mA	4 mA	0	65 µA	40
	12 mA	5000		
	20 mA	10000		
0/10 V	0 V	0	40 mV	40
	5 V	5000		
	10 V	10000		
-10/+10 V	-10 V	-10000	81 mV	81
	0 V	0		
	+10 V	10000		

Los valores de %SW103 corresponden al modo de funcionamiento con graduaciones.

(1) Resolución LSB: variación mínima que se va a aplicar en %SW103 para obtener una variación del módulo de salida igual a la resolución.

5.1 Presentación

Los autómatas TSX 07 • 1 16/24 •• poseen un reloj mediante el cual se pueden elaborar tres funciones:

- **Programador temporal**, que permite controlar acciones a horas predefinidas o calculadas,
- **Registrador temporal**, que permite el fechado de sucesos y la **medición de la duración**.

El ajuste de la fecha y hora del reloj-calendario del TSX 07 se efectúa o por configuración o por programa. Su funcionamiento queda asegurado durante 30 días aunque el autómata esté desconectado si se ha cargado la batería durante al menos 6 horas ininterrumpidamente antes de la parada del autómata.

El reloj tiene un formato de 24 horas y distingue los años bisiestos.

5.2 Programador temporal

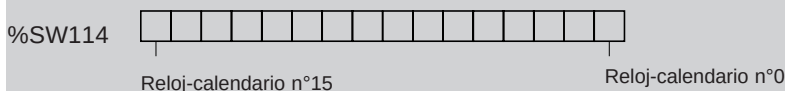
El programador temporal permite controlar las acciones en horas y fechas predefinidas o calculadas.

Se pueden utilizar hasta 16 bloques horarios que realizan cada uno esta función. Estos bloques no necesitan ninguna introducción de programa; son configurables (véase los modos operativos, sección C).

5.2-1 Características

Número de bloque horario	RTC : n	n=0 a 15
Salida	Q:	Asignación de la salida activada por el reloj-calendario: %Mi o %Qj.k. Esta salida pasa al estado 1 cuando la fecha y hora actuales están comprendidas entre las marcas de inicio de período activo y las de fin de período activo.
Fecha inicio	JJ:MMM	Indica el día (1 a 31) y el mes (enero a diciembre) del inicio de validación del reloj-calendario.
Fecha fin	JJ:MMM	Indica el día (1 a 31) y el mes (enero a diciembre) del fin de validación del reloj-calendario.
Día	LMXJVSD	Indica los días de activación (L: Lunes, ..., D:Domingo).
Hora inicio	hh:mm	Indica en horas (0 a 23) y minutos (0 a 59) el inicio de activación del reloj-calendario.
Hora fin	hh:mm	Indica en horas (0 a 23) y minutos (0 a 59) el fin de activación del reloj-calendario.

La palabra de sistema %SW114 permite validar con los bits (a 1) o inhibir (a 0) el funcionamiento de cada uno de los bloques.



Todos los bits de esta palabra de sistema están a 1 por defecto (o después de un arranque en frío): **su gestión por programa es opcional.**

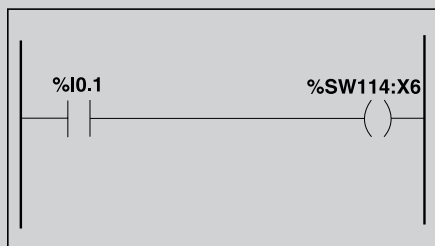
Observación:

- Si se asigna a varios bloques la misma salida (%Mi o %Qj.k), es la "O lógica" de los resultados de cada uno de los bloques la que finalmente se asigna a este objeto (permite tener varios "márgenes de funcionamiento" para una misma salida).

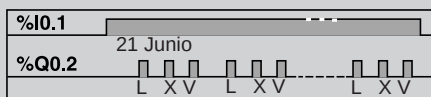
Ejemplo : configuración de un reloj-calendario, riego programado para los meses de verano.

- RTC 6: reloj-calendario n°6,
- Q : %Q0.2: salida activada por el reloj-calendario
- 21 -jun -> 21-sept: período de validación
- L•X•V••: días de validación (lunes, miércoles y viernes),
- 21 : 00 - 22 : 00: margen horario de activación

RTC:6	Q: %Q0.2
21-Jun --> 21-Sept	
L•X•V••	
21 : 00 - 22 : 00	



LD	%I0.1
ST	%SW114:X6



En este ejemplo, el usuario puede inhibir el reloj-calendario por medio de un interruptor o un detector de humedad cableado en la entrada %I0.1.

Nota:

Es importante controlar el estado del bit %S51 que señala cualquier falla del reloj-calendario.

5.2-2 Control de la fecha y hora por programa

Fecha y hora están igualmente disponibles en las palabras de sistema %SW50 a %SW53 (véase el apartado 6.2). Por lo tanto se puede llevar a cabo la programación a través del autómatas realizando comparaciones aritméticas entre la fecha y hora actual y los valores inmediatos o las palabras %MWi (o %KWj) que pueden contener consignas.

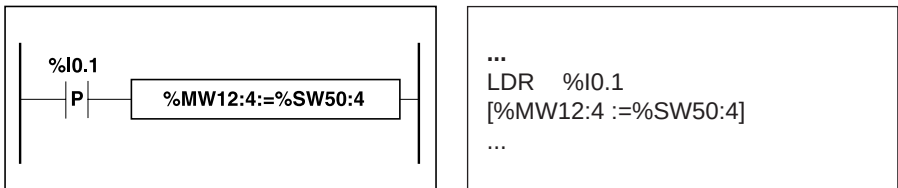
5.3 Registrador temporal

La función registrador temporal permite memorizar la fecha y hora de aparición de un evento.

Las palabras de sistema %SW50 a %SW53 (véase el apartado 5.2) contienen la fecha y hora actuales, en formato BCD, útil para la visualización o el envío hacia un periférico.

Para fechar un evento, basta con utilizar las operaciones de asignación para transferir el contenido de las palabras de sistema en palabras internas y, luego, tratar estas palabras internas (por ejemplo: envío de la instrucción EXCH a las pantallas).

Ejemplo:



Una vez detectado el evento, la tabla de palabras contiene:

Código:	Octeto más significativo	Octeto menos significativo
%MW12	Segundos	Día de la semana (1)
%MW13	Horas	Minutos
%MW14	Meses	Días
%MW15	Siglos	Años

Ejemplo: lunes 19 abril 1994
 En hexa 13 H, 40 mn, 30 s
 3000 30 s, 0=lunes
 1340 13 H, 40 mn
 0419 4=abril, 19
 1994 1994

(1) con 0=lunes, 1=martes, 2=miércoles, 3=jueves, 4=viernes, 5=sábado, 6=domingo

Lectura de la fecha y hora de la última parada por palabras de sistema

Las palabras de sistema %SW54 a %SW57 (véase el apartado 6.2) contienen la fecha y hora de la última parada; la palabra %SW58 contiene el código que indica la causa de la última parada, en formato BCD.

5.4 Ajuste del reloj-calendario

5.4-1 Actualización de la fecha y hora desde el terminal

El modo TSX del terminal de programación permite un acceso simple y rápido a la actualización de la fecha y hora (véase los modos operativos, sección C).

5.4-2 Actualización de la fecha y hora por palabras de sistema

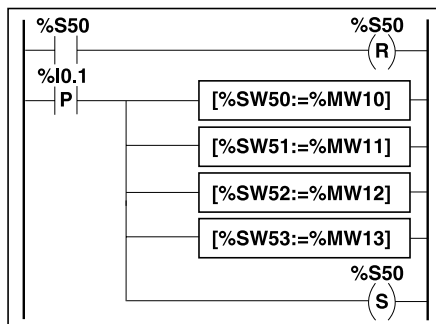
Las palabras de sistema ofrecen dos otras posibilidades de actualización de fecha y hora:

Actualización por palabras de sistema %SW50 a %SW53

(véase el apartado 6.2)

Para ello, el bit %S50 debe ponerse a 1. Este bit:

- anula la actualización de las palabras %SW50 a %SW53 por reloj interno,
- transmite los valores escritos en las palabras %SW50 a %SW53 al reloj interno.



```
LD    %S50
R      %S50
LDR   %I0.1
[%SW50:=%MW10]
[%SW51:=%MW11]
[%SW52:=%MW12]
[%SW53:=%MW13]
S      %S50
```

Las palabras %MW10 a %MW13 deben contener la nueva fecha y hora en el formato BCD y corresponder al código de palabras %SW50 a 53.

La tabla de palabras debe contener las nuevas fecha y hora.

Código:	Octeto más significativo	Octeto menos significativo
%MW10	Segundos	Día de la semana(1)
%MW11	Horas	Minutos
%MW12	Meses	Días
%MW13	Siglos	Años

Ejemplo : lunes 19 abril 1994
 Hexa 13 H, 40 mn, 30 s
 3000 30 s, 0=lunes
 1340 13 H, 40 mn
 0419 4=abril, 19
 1994 1994

(1) con 0=lunes, 1=martes, 2=miércoles, 3=jueves, 4=viernes, 5=sábado, 6=domingo

Con el fin de garantizar la actualización del reloj-calendario de un TSX Nano V1, V2 o V3 al cambiar de siglo, el autómatas debe permanecer encendido mientras se pasa del 1999 al año 2000. Sin embargo, existe también la posibilidad de actualizar el reloj-calendario desde el programa añadiendo a la aplicación:

```
LD [%SW53]=16#1900
```

```
ST %S50
```

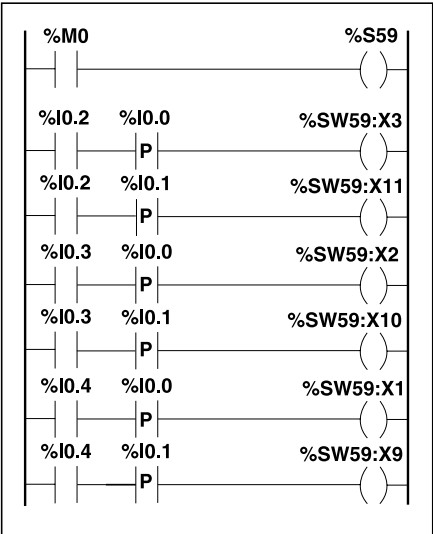
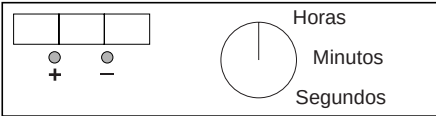
```
[%SW53:=16#2000]
```

Actualización por la palabra de sistema %SW59

Otra posibilidad de actualización es el bit de validación %S59 y la palabra de ajuste %SW59.

La puesta a 1 del bit %S59 garantiza la validación del ajuste de la fecha y hora actuales por la palabra %SW59. Esta palabra, que se describe en el apartado 6.2, permite aumentar o reducir cada uno de los componentes de la fecha y hora sobre un flanco ascendente.

Ejemplo : se realiza un flanco ascendente para poder modificar la hora, los minutos y los segundos del reloj interno.



```
LD    %M0
ST    %S59
LD    %I0.2           (hora)
ANDR  %I0.0
ST    %SW59:X3
LD    %I0.2
ANDR  %I0.1
ST    %SW59:X11
LD    %I0.3           (minuto)
ANDR  %I0.0
ST    %SW59:X2
LD    %I0.3
ANDR  %I0.1
ST    %SW59:X10
LD    %I0.4           (segundo)
ANDR  %I0.0
ST    %SW59:X1
LD    %I0.4
ANDR  %I0.1
ST    %SW59:X9
```

- El conmutador Horas/Minutos/Segundos controla las entradas %I0.2, %I0.3 y %I0.4.
- La entrada %I0.0, botón pulsador +, realiza el incremento.
- La entrada %I0.1, botón pulsador -, realiza el decremento.

6.1 Bits de sistema

6.1-1 Lista de bits de sistema

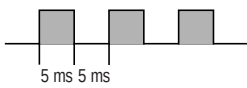
Bit	Función	Est. inicial	Gestión
%S0	1 = arranque en frío (restablecimiento alimentación con pérdida de datos)	0	S o U->S
%S1	1 = arranque en caliente (restablecimiento alimentación sin pérdida de datos)	0	S o U->S
%S4, %S5	Base de tiempo 10 ms, 100 ms	-	S
%S6, %S7	Base de tiempo 1 s, 1 mn	-	S
%S8	0 = mantenimiento de salidas en STOP	1	U
%S9	1 = puesta a 0 de salidas del autómatas en RUN	0	U
%S10	0 = falla de entradas/salidas	1	S
%S11	1 = desbordamiento del control de secuencia	-	S
%S13	1 = primer ciclo después de puesta en RUN	1	S
%S17	1 = desbordamiento cálculo sin signo o desplazamiento circular	0	S->U
%S18	1 = desbordamiento o error aritmético	0	S->U
%S19	1 = desbordamiento del período exploración	0	S->U
%S20	1 = desbordamiento de índice	0	S->U
%S21	1 = inicialización del Grafcet provoca: puesta a 0 de las etapas y a 1 de las etapas iniciales	0	U->S
%S22	1 = puesta a cero del Grafcet	0	U->S
%S23	1 = validación del posicionamiento previo del GRAFCET, el mantenimiento a 1 provoca la inmovilización del GRAFCET	0	U->S
%S49	1 = petición de arranque cada 10 s de las salidas estáticas desconectadas por sobreintensidad o cortocircuito	0	U
%S50	1 = ajuste del reloj-calendario	0	U
%S51	1 = reloj-calendario no inicializado o en falla 0 = fecha y hora actualizadas	0	S
%S59	1 = ajuste de la fecha actual	0	U
%S69	1 = visualización de bits internos	0	U
%S70	1 = actualización intercambio %IW/%QW en extensión. Tratamiento petición Modbus.	0	S
%S71	1 = intercambio en enlace de extensión	0	S
%S72	0 = exploración de autómatas de extensión	0	U
%S100	Estado del /DPT	-	S
%S118	1 = falla de autómatas de base	0	S
%S119	1 = falla de extensión de entradas/salidas	0	S

S = gestión por el sistema, U = gestión por el usuario, U->S = puesta a 1 por el usuario, puesta a 0 por el sistema, S->U = puesta a 1 por el sistema, puesta a 0 por el usuario.

6.1-2 Descripción detallada de los bits de sistema

Los autómatas TSX Nano disponen de bits de sistema %Si que indican los estados del autómata o permiten controlar su funcionamiento.

Estos bits pueden comprobarse en el programa de usuario para detectar todos los eventos de funcionamiento que deben implicar un procedimiento particular de tratamiento. Algunos deben ponerse en su estado inicial o normal desde el programa. Sin embargo, los bits de sistema que se pone a su estado inicial o normal desde el sistema no deben ponerse desde el programa o el terminal.

Bits de sistema	Función	Designación
%S0	Rearr. en frío	Normalmente en 0, pasa a 1 por: • restablecimiento de la alimentación con pérdida de datos (falla de batería) • programa de usuario, • terminal (modo Ajuste). Este bit se pone a 1 durante el primer ciclo completo. Volverá a ponerse a 0 antes del ciclo siguiente. Funcionamiento: véase el apartado 7.1 sección A.
%S1	Rearr. en caliente	Normalmente en 0, se pone a 1 por: • restablecimiento de alimentación con salvaguarda de datos, • programa de usuario, • terminal (modo Ajuste). El sistema lo pone a 0 al final del primer ciclo completo y antes de la actualización de las salidas. Funcionamiento: véase el apartado 7.1 sección A.
%S4 %S5 %S6 %S7	Bases de tiempo 10 ms 100 ms 1 s 1 min	Bits cuyo cambio de estado temporiza un reloj interno. Son asíncronos en relación al ciclo del autómata. Ejemplo: %S4 

Bits de sistema	Función	Designación
%S8	Seguridad de salidas	Inicialmente a 1. Puede ponerse a 0 por el programa o terminal (modo Ajuste): - estado 1: provoca la puesta a cero de las salidas del autómata, en caso de ejecución anormal del programa o de STOP del autómata, - estado 0: mantiene las salidas en el estado definido en caso de ejecución anormal del programa o de autómata en STOP.
%S9	Puesta a cero de salidas	Normalmente a 0. Puede ponerse a 1 por el programa o terminal (modo Ajuste): - estado 1: provoca el forzado al estado 0 de las salidas del autómata en RUN, - estado 0: las salidas se actualizan de forma normal.
%S10	Falla E/S	Normalmente a 1. Se pone a 0 cuando se detecta una falla E/S del autómata de base o de extensión (configuración no conforme, falla de intercambio, falla de hardware, disyunción de salidas estáticas protegidas). Los bits %S118 y %S119 indican la falla del autómata y las palabras %SW118 y %SW119 precisan la naturaleza de la falla (véase apart. 5.2) El bit %S10 pasa a 1 cuando desaparece la falla.
%S11	Desbordamiento del control secuencia	Normalmente a 0. Se pone a 1 por el sistema cuando el tiempo de ejecución del programa excede el tiempo de ciclo máximo (control de secuencia del programa). El desbordamiento del control de secuencia provoca el paso a STOP del autómata.
%S13	Primer ciclo	Normalmente a 0. Se pone a 1 por el sistema en el primer ciclo después de la puesta a RUN del autómata.
%S17	Rebasamiento de la capacidad (carry)	Normalmente a 0. Se pone a 1 por el sistema: - en caso de rebasamiento de la capacidad en una operación aritmética sin signo (retenida). - en un desplazamiento circular; señala la salida del bit a 1. Debe ser comprobado por el programa de usuario después de cada operación en que haya riesgo de rebasamiento. Si éste ocurre, el usuario debe ponerlo a 0.

Bits de sistema	Función	Designación
%S18	Desbordamiento o error aritmético "Overflow"	Normalmente a 0. Se pone a 1 en caso de desbordamiento de capacidad en una operación de 16 bits, es decir: • resultado superior a + 32767 o inferior a - 32768, • división por 0, • raíz cuadrada de un número negativo. • conversión BTI o ITB no significativa (valor BCD excede límites) Debe ser comprobado por el programa de usuario, después de cada operación en que haya riesgo de desbordamiento. Si éste ocurre, el usuario debe ponerlo a 0.
%S19	Desbordamiento del período de exploración (explor. periódica)	Normalmente a 0. Se pone a 1 por el sistema en caso de exceder el período de ejecución (tiempo de ejecución de la tarea superior al período definido por el usuario en la configuración o programado en %SW0). Este bit se pone a 0 por el usuario.
%S20	Desbordamiento de índice	Normalmente a 0. Se pone a 1 cuando la dirección del objeto indexado es inferior a 0 o superior a 255. Debe ser comprobado por el programa de usuario después de cada operación en que haya riesgo de desbordamiento. Si éste ocurre, el usuario debe ponerlo a 0.
%S21	Inicialización Grafcet	Normalmente a 0. Se pone a 1 mediante: • el re arranque en frío, %S0=1, • el programa de usuario en el tratamiento preliminar únicamente, cuando se utiliza la instrucción S o la bobina Set, • el terminal. En el estado 1, inicializa GRAFCET. Las etapas activas se desactivan y las iniciales se activan. Se pone a 0 por el sistema después de la inicialización del Grafcet.

Bits de sistema	Función	Designación
%S22	Puesta a cero del Grafcet	Normalmente a 0. Sólo puede ponerse a 1 por el programa en el tratamiento preliminar. A 1, provoca la desactivación de todas las etapas activas del Grafcet. El sistema lo pone a 0 al comienzo de la ejecución del tratamiento secuencial.
%S23	Preposicionamiento e inmovilización del Grafcet	Normalmente a 0. Sólo puede pasar a 1 por el programa de usuario en el tratamiento preliminar. A 1, permite validar el preposicionamiento del Grafcet. Mantenido a 1, provoca la inmovilización del Grafcet (interrupción del gráfico). El sistema lo pone a 0 al comienzo de la ejecución del tratamiento secuencial, con el fin de asegurar la evolución del Grafcet a partir de la situación fijada.
%S49	Reactivación de las salidas estáticas	Normalmente a 0. El usuario lo pone a 1 para solicitar una reactivación cada 10 s desde la detección de la falla de las salidas estáticas desconectadas por sobreintensidad o cortocircuito.
%S50	Actualización de la fecha y hora por palabras %SW50 a 53.	Normalmente a 0. Puede ponerse a 1 o a 0 por el programa o el terminal. • A 0: acceso a la fecha y hora mediante la lectura de las palabras de sistema %SW50 a 53. • A 1: actualización de la fecha y hora mediante la escritura de las palabras de sistema %SW50 a 53.
%S51	Fecha y hora del reloj	• A 0, la fecha y la hora están actualizadas. • A 1, la fecha y hora no están actualizadas. Cuando este bit está a 1, el usuario no ha actualizado la fecha ni la hora o la batería está defectuosa.
%S59	Actualización de la fecha y hora por palabras %SW59	Normalmente a 0. Puede ponerse a 1 o a 0 por el programa o el terminal. • A 0: el sistema no gestiona la palabra de sistema %SW59. • A 1: el sistema gestiona los flancos en la palabra %SW59 para el ajuste de la fecha y hora actuales.
%S69	Visualización de los bits internos en la parte delantera del autómat	Normalmente en estado 0. Puede ponerse a 1 o a 0 por el programa o el terminal. • A 0: los estados de las E/S se visualizan en los indicadores del autómat. • A 1: los estados de 8 bits internos (TSX 07 10, 14 y 16 E/S) o 16 bits internos (TSX 07 20 y 24 E/S) se visualizan en los indicadores del autómat (apartado 1.9, sección A). El indicador derecho parpadea para indicar que se ha seleccionado la visualización de los bits internos.

Bits de sistema	Función	Designación
%S70	Regeneración de las palabras de intercambio Tratamiento petición Modbus	Para el autómata de base, este bit se pone a 1 tras efectuar un ciclo completo de envío de palabras de intercambio %IW/%QW hacia las extensiones de autómata. Para cada extensión de autómata, este bit se pone a 1 cuando la extensión ha recibido y enviado las palabras de intercambio con el autómata de base. Este bit se pone a 0 por programa o terminal. Este bit se pone a 1 por tratamiento de una petición Modbus. Puede ser explotado por el usuario. Este bit se pone a cero por programa o terminal.
%S71	Intercambios en el enlace de extensión	Inicialmente en estado 0. Pasa a 1 cuando se detecta un intercambio en el enlace de extensión. Este bit se pone en estado 0 cuando no se realiza ningún intercambio en el enlace de extensión. La palabra %SW71 del autómata de base presenta la lista y el estado de las extensiones presentes.
%S72	Exploración de las extensiones del autómata	Únicamente en autómatas de versiones anteriores o iguales a V2.2. Normalmente a 0. Puede ponerse a 0 por el programa o el terminal. - Estado 0: exploración de las extensiones de autómata - Estado 1: inhibición de la exploración
%S100	Estado de la señal /DPT	Indicación del estado del fleje INL/DPT en la toma consola: - Fleje ausente: protocolo UNI-TELWAY maestro (%S100 = 0) - Fleje presente: (/DPT al 0 V) protocolo definido en configuración de la aplicación (%S100 = 1).
%S118	Falla de autómata	Normalmente en estado 0. Se pone en 1 cuando el autómata de base detecta una falla de entradas/salidas o la disyunción de las entradas estáticas protegidas. La palabra %SW118 determina la naturaleza de la falla. El bit %S118 se pone a 0 cuando desaparece la falla.
%S119	Falla de autómata	Normalmente en estado 0. Se pone a 1 cuando la extensión de entradas/salidas detecta una falla de entradas/salidas o la disyunción de las salidas estáticas protegidas. La palabra %SW119 determina la naturaleza de la falla. El bit %S119 se pone a 0 cuando desaparece la falla.

6.2 Palabras de sistema

6.2-1 Lista de palabras de sistema

Mot	Función	Gestión
%SW0	Valor del período de exploración del autómata (en periódico)	U
%SW11	Duración del control de secuencia del programa	S
%SW14	Tiempo de espera UNITELWAY	S y U
%SW15	Versión e IE del autómata	S
%SW30	Tiempo del último ciclo de exploración del autómata	S
%SW31	Tiempo de ciclo máximo de exploración del autómata	S
%SW32	Tiempo de ciclo mínimo de exploración del autómata	S
%SW50	Función reloj-calendario: palabras con los valores actuales de la fecha y hora (en BCD) %SW50 = segundos y días de la semana %SW51 = hora y minuto %SW52 = mes y día %SW53 = siglo y año	S y U
%SW51		
%SW52		
%SW53		
%SW54	Función de reloj-calendario: palabras con la fecha y hora del última falla de alimentación o parada del autómata (en BCD) %SW54 = segundos y código de falla %SW55 = hora y minuto %SW56 = mes y día %SW57 = siglo y año	S
%SW55		
%SW56		
%SW57		
%SW58	Código de identificación de la última parada	S
%SW59	Ajuste de la fecha actual	U
%SW67	Valor del carácter de fin de trama Modbus modo ASCII	U
%SW68	Valor del caract. de fin de trama (recepción) modo ASCII (toma TER)	U
%SW69	Código de error del bloque EXCH	S
%SW70	Función y tipo de autómata TSX Nano	S
%SW71	Equipos presentes en el enlace de extensión	S
%SW76	Temporizador en 1 ms	S
%SW77	Temporizador en 1 ms	S
%SW78	Temporizador en 1 ms	S
%SW79	Temporizador en 1 ms	S
%SW100	Palabra de control de la función de entrada de módulo analógico	U
%SW101	Valor de entrada del módulo analógico confirmado	S
%SW102	Palabra de control de la función de salida de módulo analógico	U
%SW103	Valor de salida del módulo analógico que se va a generar	U
%SW110	Valor de conteo leído	S
%SW111	Funciones de conteo rápido	S y U
%SW112	Valor de punto de ajuste analógico n°0	S

Palabra	Función	Gestión
%SW113	Valor de punto de ajuste analógico nº1	S
%SW114	Validación de los bloques reloj-calendario	U
%SW118	Palabra de estado del autómata de base	S
%SW119	Palabra de estado de la extensión de entradas/salidas	S

S = controlado por el sistema,

U = controlado por el usuario.

6.2-2 Descripción detallada de las palabras de sistema

Los autómatas TSX Nano disponen de las siguientes palabras de sistema:

Palabras sistema	Función	Designación
%SW0	Período de exploración	Modifica el período de exploración del autómata definido en configuración, por le programa de usuario o por el terminal (modo Ajuste).
%SW11	Duración del control de secuencia	Lee la duración del control de secuencia (150 ms).
%SW14	Tiempo espera Unitelway	Modifica el valor del tiempo de espera UNITELWAY, desde el programa de usuario (véase sección F apartado 1.6)
%SW15	Versión e IE del autómata	Permite, desde las versiones V3.1, conocer la versión del autómata (octeto más significativo) y su IE (octeto menos significativo). Ej.: 0x000: versión anterior a V3.1 0x3119: autómata de versión V3.1 e IE: 25
%SW30	Último tiempo de ejecución (1)	Indica el tiempo de ejecución del último ciclo de exploración del autómata (en ms).
%SW31	Tiempo de exploración máximo (1)	Indica el tiempo de ejecución del ciclo más largo de exploración del autómata desde el último arranque en frío (en ms).
%SW32	Tiempo de exploración mínimo (1)	Indica el tiempo de ejecución del ciclo más corto de exploración del autómata desde el último arranque en frío (en ms).
%SW50 %SW51 %SW52 %SW53	Función de reloj-calendario	Palabras de sistema que contienen los valores actuales de la fecha y la hora (en BCD): %SW50: SSXN Segundos y día de la semana con (N= 0 para lunes a 6 para domingo) %SW51: HHMM Hora y minutos, %SW52: MMDD Mes y día, %SW53: SSAA Siglo y año. El sistema controla estas palabras cuando el bit %S50 está a 0. Estas palabras pueden escribirse desde el programa de usuario o desde el terminal cuando el bit %S50 está en 1
%SW54 %SW55 %SW56 %SW57	Función de reloj-calendario	Palabras de sistema que contienen la fecha y hora de la última falla de alimentación o parada del autómata (en BCD): %SW54 : segundos y día de la semana, %SW55 : hora y minutos, %SW56 : mes y día, %SW57 : siglo y año.

(1) Este tiempo corresponde al tiempo transcurrido entre el inicio (confirmación de entradas) y el fin (actualización de salidas) de un ciclo de exploración.

Palabras sistema	Función	Designación																											
%SW58	Código de la última parada	Menciona el código que muestra la causa de la última parada: 1= paso de RUN a STOP por el terminal 2= parada por falla de programa (desbordamiento de la tarea de autómeta) 4= corte de alimentación 5= parada por falla hardware																											
%SW59	Ajuste de la fecha actual	Contiene dos series de 8 bits para ajustar la fecha actual. La acción se realiza siempre en flanco ascendente del bit. Esta palabra se valida por el bit %S59. <table> <tr> <th>Incremento</th><th>Decremento</th><th>Definición de parámetros</th></tr> <tr> <td>bit 0</td><td>bit 8</td><td>día de la semana</td></tr> <tr> <td>bit 1</td><td>bit 9</td><td>segundos</td></tr> <tr> <td>bit 2</td><td>bit 10</td><td>minutos</td></tr> <tr> <td>bit 3</td><td>bit 11</td><td>horas</td></tr> <tr> <td>bit 4</td><td>bit 12</td><td>días</td></tr> <tr> <td>bit 5</td><td>bit 13</td><td>mes</td></tr> <tr> <td>bit 6</td><td>bit 14</td><td>año</td></tr> <tr> <td>bit 7</td><td>bit 15</td><td>siglo</td></tr> </table>	Incremento	Decremento	Definición de parámetros	bit 0	bit 8	día de la semana	bit 1	bit 9	segundos	bit 2	bit 10	minutos	bit 3	bit 11	horas	bit 4	bit 12	días	bit 5	bit 13	mes	bit 6	bit 14	año	bit 7	bit 15	siglo
Incremento	Decremento	Definición de parámetros																											
bit 0	bit 8	día de la semana																											
bit 1	bit 9	segundos																											
bit 2	bit 10	minutos																											
bit 3	bit 11	horas																											
bit 4	bit 12	días																											
bit 5	bit 13	mes																											
bit 6	bit 14	año																											
bit 7	bit 15	siglo																											
%SW67	Fin de trama Modbus	Define los parámetros de 'LF' de fin de trama en Modbus en modo ASCII. El sistema escribe esta palabra en 16#000A por arranque en frío. El usuario puede modificar esta palabra desde el programa o en Ajuste cuando el maestro utilice un carácter de fin de trama diferente de 16#000A.																											
%SW68	Fin de trama Recepción Modo ASCII	Define los parámetros del valor del octeto de fin de trama en ASCII. La recepción se detiene cuando se recibe este octeto. El valor por defecto es 16#000D.																											
%SW69	Código error bloque EXCH	En caso de error durante la utilización del bloque EXCH, los bits de salida %MSG.D y %MSG.E pasan a 1. Esta palabra de sistema contiene el código de error. Los valores posibles son: 0: Sin error, intercambio correcto 1: Memoria intermedia de emisión demasiada extensa 2: Memoria intermedia de emisión insuficiente 3: Tabla demasiado reducida 4: Dirección Unitelway incorrecta (modo Unitelway únicamente) 5: Tiempo de espera transcurrido (modo Unitelway únicamente) 6: Error de emisión (modo Unitelway únicamente) 7: Comando ASCII incorrecto (modo ASCII únicamente) 8: No utilizado 9: Error de recepción (modo ASCII únicamente) 10: Tabla %KWi prohibida. Se posiciona a 0 cada vez que se utiliza el bloque EXCH.																											

Palabras sistema	Función	Designación												
%SW70	Dirección y tipo de autómeta	Contiene la siguiente información: • bit 0: 0= Modelo TSX 07 3L ••28 1= Otros modelos • bit 2: 1= presencia de reloj-calendario • bit 4 bit 3 Tipo de autómeta TSX Nano <table border="0"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>TSX Nano de 6 entradas/4 salidas (10 E/S)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>TSX Nano de 9 entradas/7 salidas (16 E/S)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>TSX Nano de 14 entradas/10 salidas (24 E/S)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>TSX Nano de entradas alternativas (16 E/S)</td> </tr> </table> • bits 7,6 y 5: dirección del autómeta (copia del selector de código de dirección). Si está presente una extensión de E/S: • bits 12 y 11: tipo de extensión de E/S (mismo código que los bits 3 y 4) • bits 13: 1 = extensión de E/S presente Los bits inutilizados están a 0.	0	0	TSX Nano de 6 entradas/4 salidas (10 E/S)	0	1	TSX Nano de 9 entradas/7 salidas (16 E/S)	1	0	TSX Nano de 14 entradas/10 salidas (24 E/S)	1	1	TSX Nano de entradas alternativas (16 E/S)
0	0	TSX Nano de 6 entradas/4 salidas (10 E/S)												
0	1	TSX Nano de 9 entradas/7 salidas (16 E/S)												
1	0	TSX Nano de 14 entradas/10 salidas (24 E/S)												
1	1	TSX Nano de entradas alternativas (16 E/S)												
%SW71	Equipos presentes en enlace de extensión	Indica el estado de la comunicación de cada extensión presente con el autómeta de base: bit 1: extensión de E/S bit 2: extensión de autómeta o módulo analógico n°2 bit 3: extensión de autómeta o módulo analógico n°3 bit 4: extensión de autómeta o módulo analógico n°4 Bit en 0 si la extensión está ausente, sin alimentación o en falla. Bit en 1 si la extensión está presente y se realizan intercambios con el autómeta de base.												
%SW76 a %SW78	Palabras descontadores 1 ms	Estas 4 palabras sirven de temporizadores de 1 ms. El sistema las descuenta individualmente cada milisegundo si el valor es positivo. Por lo tanto 4 descontadores de tiempo por milisegundo, es decir un margen de explotación de 1 ms a 32767 ms. La puesta a 1 del bit 15 interrumpe el decremento.												
%SW100	Entrada analógica	Palabra de comando de funciones de entrada analógica. Valor: 0 Entrada analógica sin validación Valor: 1 Funcionamiento sin graduaciones Valor: 2 Graduación de la gama unipolar (período de 125 ms) Valor: 3 Graduación de la gama bipolar (período 125 ms) Valor: 4 Graduación de la gama unipolar (período 500 ms) Valor: 5 Graduación de la gama bipolar (período 500 ms) La escritura de esta palabra se realizará desde la aplicación.												

Palabras sistema	Función	Designación
%SW101	Entrada analógica	Palabra que contiene el valor de entrada analógica confirmado. La escala de valores del funcionamiento seleccionado en %SW100. %SW100=0 %SW101=0 %SW100=1 %SW101 varía de 0 a 1000 %SW100=2 ó 4 %SW101 varía de 0 a 10000 %SW100=3 ó 5 %SW101 varía de -10000 a 10000
%SW102	Salida analógica	Palabra de comando de las funciones de la salida analógica. Valor: 0 Funcionamiento %PWM normal Valor: 1 Funcionamiento sin graduaciones Valor: 2 Graduaciones de la gama unipolar Valor: 3 Graduaciones de la gama bipolar La escritura de esta palabra se realiza desde la aplicación. } %PWM analógica
%SW103	Salida analógica	Palabra que contiene el valor que se aplicará en la salida analógica. La escala de valores depende del funcionamiento seleccionado en %SW102. %SW102=0 %SW103=0 %SW102=1 %SW103 comprendida entre 5 y 249 %SW102=2 %SW103 comprendida entre 0 y 10000 %SW102=3 %SW103 comprendida entre -10000 y 10000 La escritura de esta palabra se realiza desde la aplicación
%SW110	Contaje/descontaje	Valor leído del contador en flanco ascendente de entrada %I0.4.
%SW111	Contaje rápido	bit 0: sentido de desplazamiento (1=contaje, 0=descontaje) bit 1: 1= validación de las salidas directas bit 2: 1= selección de la base de tiempo del frecuencímetro (1=100 ms, 0=1 s) bit 3: 1= regeneración de %FC en frecuencia (señala también la validez del valor confirmado en el módulo de entrada analógica). La puesta a 0 de este bit correrá a cargo del usuario.
%SW112	Valor punto de ajuste analógico 0	Contiene la conversión en 8 bits (0 a 255) de la posición del potenciómetro n° 0.
%SW113	Valor punto de ajuste analógico 1	Contiene la conversión en 8 bits (0 a 255) de la posición del potenciómetro n°1.
%SW114	Validación reloj-calendario	Valida o cancela el funcionamiento del reloj-calendario desde el programa de usuario o desde el terminal. bit 0: 1 = validación reloj-calendario n°0 bit 15: 1 = validación del reloj-calendario n°15 Inicialmente todos los bloques de reloj-calendario están validados.

Palabras sistema	Función	Designación
%SW118	Estado autómata de base	Señala las fallas detectadas en el autómata de base. bit 0: 0 = disyunción de las salidas estáticas (1) bit 3: 0 = falla de alimentación del sensor bit 8: 0 = falla interno o hardware TSX Nano bit 9: 0 = falla externa o de diálogo bit 11: 0 = autómata en autocomprobaciones bit 13: 0 = falla de configuración (extensión de E/S configurada pero ausente o en falla) Los restantes bits de esta palabra están a 1 y reservados. Por ello, en un autómata sin falla, esta palabra tiene el valor: 16#FFFF.
%SW119	Estado autómata extensión de E/S	Señala las fallas detectadas en el autómata de extensión de E/S (esta palabra sólo está controlada por el autómata de base). La asignación de los bits de esta palabra es idéntica a la de %SW118 salvo: • bit 13: no significativo • bit 14: ausencia de la extensión aún cuando esta presente en la inicialización.

(1) debido a un cortocircuito o sobrecarga en una de las salidas.

B

Puesta a cero del Grafcet, %S22

Causas: puesta a 1 de %S22 por el programa o el terminal.

Consecuencias:

- desactivación de todas las etapas activas,
- parada de la exploración del tratamiento secuencial.

Preposicionamiento del Grafcet, %S22 y %S23

Procedimiento:

- puesta a cero del Grafcet por puesta a 1 de %S22,
- preposicionamiento de las etapas a activar por un conjunto de instrucciones S Xi,
- validación del preposicionamiento por puesta a 1 de %S23

Inmovilización de una situación:

- en situación inicial: mediante el programa, mantenimiento a 1 de %S21,
- en situación "vacía": mediante el programa, mantenimiento a 1 de %S22,
- en situación determinada: mediante mantenimiento a 1 de %S23.

7.2 Consejos de programación

Gestión de los saltos de programa

Los saltos de programa se utilizarán con precaución con el fin de evitar bucles demasiado largos que pueden aumentar el tiempo del ciclo. Se evitarán los saltos de programa hacia las instrucciones situadas en un punto anterior del programa.

Programación de las salidas

Cada bit de salida o bit interno no debe ser accionado más de una sola vez en el programa. En el caso de los bits de salida, sólo el último valor explorado se tendrá en cuenta en la actualización de las salidas.

Consideración de las seguridades directas

Los sensores de seguridad inmediata no deben ser tratados por el autómatas. Deben actuar directamente sobre los preaccionadores correspondientes.

Gestión del restablecimiento de la alimentación

Se condicionará un restablecimiento de la alimentación a una operación manual ya que un rearranque automático de la instalación puede ser peligroso (utilización de los bits de sistema %S0, %S1 y %S9).

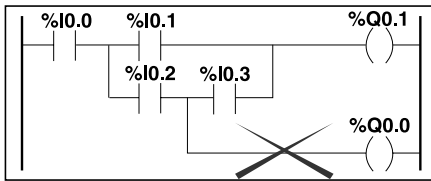
Gestión del tiempo y del bloque reloj-calendario

Se aconseja controlar el estado del bit %S51 que señala cualquier falla del reloj-calendario.

Nota: Al introducir el programa, el terminal controla la sintaxis de las instrucciones, los operandos y su asociación. La función de diagnóstico del terminal permite verificar los errores de programación (véase Anexos de la sección G).

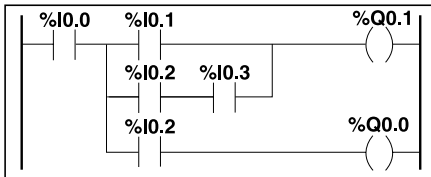
Complemento para la utilización de paréntesis

- Las operaciones de asignación no deben colocarse entre paréntesis.



```
LD    %I0.0
AND   %I0.1
OR(   %I0.2
ST    %Q0.0
AND   %I0.3
)
ST    %Q0.1
```

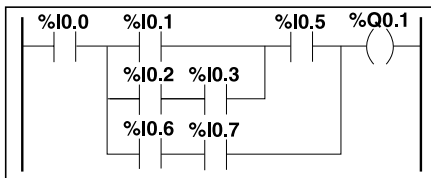
Para realizar la misma función, se programarán las siguientes ecuaciones:



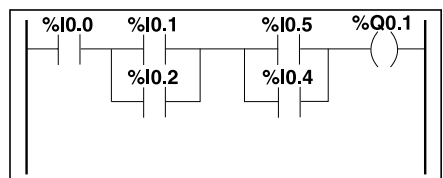
```
LD    %I0.0
MPS
AND(   %I0.1
OR(   %I0.2
AND   %I0.3
)
)
ST    %Q0.1
MPP
AND   %I0.2
ST    %Q0.0
```

- Si se efectúan varias puestas en paralelo de contactos, éstas deberán imbricarse o disociarse completamente.

Ejemplo 1

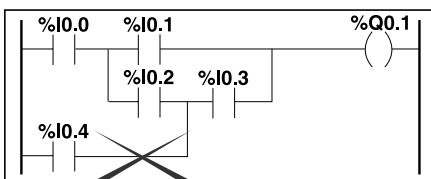


Ejemplo 2

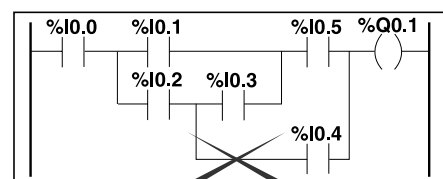


Al contrario, los esquemas siguientes no pueden ser programados.

Ejemplo 3

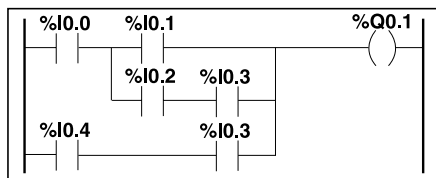


Ejemplo 4



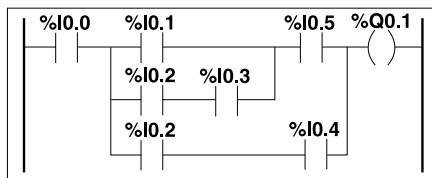
Para realizar esquemas equivalentes a los de la página precedente, es necesario modificarlos de la siguiente forma:

Ejemplo 5 (ver ejemplo 3)



```
LD    %I0.0
AND(  %I0.1
OR(   %I0.2
AND   %I0.3
)
)
OR(   %I0.4
AND   %I0.3
)
ST    %Q0.1
```

Ejemplo 6 (ver ejemplo 4)



```
LD    %I0.0
AND(  %I0.1
OR(   %I0.2
AND   %I0.3
)
AND   %I0.5
OR(   %I0.2
AND   %I0.4
)
)
ST    %Q0.1
```

7.3 Reactivación de salidas estáticas protegidas en TSX 0712

Cuando una falla ha provocado la disyunción de las salidas de un automático (automático de base o extensión de E/S), es necesario reactivarlas. La reactivación puede realizarse:

- solicitándola mediante un comando de operador. Se aconseja este tipo de reactivación (véase el apartado A 1.7-2),
- automáticamente. Al usar este tipo de reactivación, es necesario conocer previamente sus consecuencias en el proceso.

La selección se efectúa con el bit de sistema %S49.

Disyunción de las salidas

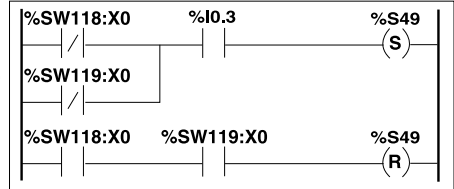
La aparición de una sobrecarga o un cortocircuito en una salida provoca:

- la limitación de corriente en la salida en cuestión,
- la disyunción de todas las salidas del bloque (automático de base o extensión de E/S),
- la activación en modo fijo del (de los) indicador(es) I/O del automático de base y de la extensión de E/S (disyunción de las vías de la extensión de E/S),
- la puesta a 0 del bit de sistema Falla E/S %S10,
- la puesta a 1 del bit de sistema %S118 (disyunción de las salidas del automático de base) o del bit de sistema %S119 (disyunción de las salidas de la extensión de E/S),
- la puesta a 0 del bit de la palabra de sistema SW%118:X0 (disyunción de las salidas del automático de base) o del bit de la palabra de sistema %SW119:X0 (disyunción de las salidas de la extensión de E/S).

Reactivación manual de las salidas (por comando de operador)

Una acción exterior pone el bit de sistema %S49 a 1. El bit %S49 debe ponerse a 0 después de la reactivación efectiva de las salidas. El programa correspondiente es:

```
LDN    %SW118:X0
ORN    %SW119:X0
AND    %I0.3 (entrada I0.3 por ejemplo)
S      %S49
LD     %SW118:X0
AND    %SW119:X0
R      %S49
```



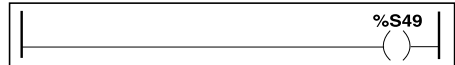
El tiempo mínimo entre dos reactivaciones, garantizado por el sistema, es de 10 segundos. Si la falla que causó la disyunción ha desaparecido:

- las salidas se activan de nuevo según el estado definido por el programa,
- los indicadores I/O están apagados,
- los bits de sistema y bits de palabra de sistema asumen sus valores por defecto: %S10, %SW118:X0, %SW119:X0 en el estado 1, %S118 y %S119 en el estado 0 (véase el apartado 6.2 de la sección B).

Reactivación automática de las salidas

El programa siguiente pone el bit de sistema %S49 a 1 de modo continuo:

```
LD     1
ST     %S49
```

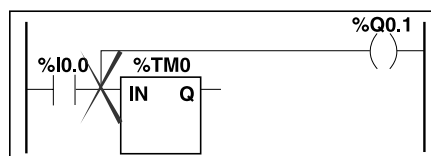
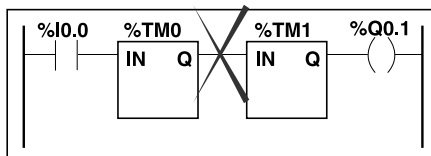


La reactivación es solicitada automáticamente cada 10 segundos. La base de tiempo de 10 segundos es síncrono respecto a la aparición del falla. Al reactivar, la reacción de las salidas, de los indicadores y de los bits y palabras de sistema es idéntica a la de la reactivación manual.

7.4 Condiciones de reversibilidad

Las condiciones siguientes deben verificarse para que un programa pueda ser totalmente reversible (1):

- las siguientes instrucciones no deben utilizarse: XOR, XORN, XORF, XORR, JMPCN, ENDCN o N
- los bloques de función se programarán de forma reversible (ver apart. 2.2-2),
- los bloques de función no deben programarse en cascada,
- las instrucciones de asignación quedan prohibidas entre las instrucciones BLK y OUT_BLK o BLK y END_BLK (si OUT_BLK no está programada).



Programación prohibida

```
BLK  %TM0
LD   %I0.0
ST   %Q0.1
IN
END_BLK
```

Programación aislada

```
BLK  %TM0
LD   %I0.0
IN
END_BLK
LD   %I0.0
ST   %Q0.1
```

(1) **Atención:** cuando una secuencia de instrucciones no es reversible, esta secuencia queda en lenguaje de lista de instrucciones, mientras que el resto del programa reversible se traduce en lenguaje de contactos.

7.5 Normas de reversibilidad

- Un escalón canónico completo no puede tener más de 7 celdas de alto y 11 celdas de ancho (cuadrícula 7x11).
- Una sentencia con el inicio LD debe terminar en una instrucción de acción condicional.
- Las instrucciones JMPCN, ENDCN, NOP y N no son reversibles.
- Las instrucciones de acción entre paréntesis no son reversibles.
- Las instrucciones de pila entre paréntesis no son reversibles.
- Una instrucción OR después de una instrucción de acción no es reversible.
- Las instrucciones RET, JMP y END son incondicionales. No pueden encontrarse otras instrucciones en el escalón completo.
- Sólo es posible acceder a las entradas y salidas de bloques de función mediante instrucciones estándares y reversibles de bloques de función. Las instrucciones de acceso directo a los bloques de función no son reversibles.

Capítulo	Página
1 Generalidades	1/1
1.1 Introducción	1/1
1.2 Características del programa PL7-07	1/1
1.3 Información adicional	1/1
1.4 Convenciones	1/2
2 Instalación del programa PL7-07	2/1
2.1 Configuración necesaria	2/1
2.1-1 Compatibilidad del hardware	2/1
2.1-2 Configuración necesaria	2/1
2.2 Conexiones	2/2
2.2-1 Conexión de la alimentación eléctrica	2/2
2.2-2 Conexión del cable de comunicaciones entre PC y autómata	2/2
2.2-3 Conexión del cable de comunicaciones entre los terminales FTX 417/FTX 507/517/FT 2000 y el autómata	2/2
2.3 Instalación del programa PL7-07	2/3
2.4 Instalación del controlador UNI-TELWAY en Windows NT	2/5
2.5 Gestión de archivos	2/7
2.5-1 Tipos de archivos	2/7
2.5-2 Archivos de seguridad	2/7
2.5-3 Directorios para archivos de aplicación y de datos	2/8
2.5-4 Importar / exportar información	2/8
2.5-5 Importar símbolos y comentarios	2/8

Capítulo	Página
2.6 Ejecución del programa PL7-07	2/10
2.6-1 Arranque del programa PL7-07	2/10
2.6-2 Apertura de una aplicación	2/10
2.6-3 Cierre de una aplicación	2/10
2.6-4 Salida del programa PL7-07	2/11
3 Características del programa	3/1
3.1 Introducción	3/1
3.1-1 Glosario	3/1
3.2 Uso del programa PL7-07	3/4
3.2-1 Selección de una opción de menú	3/4
3.2-2 Selección de un elemento de la barra de herramientas	3/4
3.2-3 Diagramas de los menús	3/4
3.3 Uso de los editores	3/7
3.3-1 Uso del editor de Lista/Ladder	3/7
3.3-2 Uso del editor de datos	3/8
3.3-3 Uso del editor de configuración	3/8
3.3-4 Uso del editor de símbolos	3/8
3.4 Estados operativos del programa PL7-07	3/8
3.4-1 Estado inicial	3/8
3.4-2 Estado autónomo	3/9
3.4-3 Estado conectado	3/9
3.4-4 Estado Monitor	3/9
3.5 Barra de estado	3/10
3.6 Desarrollo de aplicaciones	3/10
3.6-1 Fase de creación	3/10
3.6-2 Fase de ajuste y de puesta a punto	3/11

Capítulo	Página
4 Primeros pasos	4/1
4.1 Introducción	4/1
4.2 Creación de un nuevo fichero de aplicación	4/1
4.3 Apertura de un fichero de aplicación ya existente	4/1
4.4 Transferencia de una aplicación	4/2
4.5 Conexión del PC a un autómata	4/2
4.6 Apertura de un fichero binario	4/2
5 Configuración de los recursos del autómata	5/1
5.1 Introducción	5/1
5.1-1 Menú Configuración de la barra del menú principal	5/1
5.1-2 Editor de configuración, accesible desde el menú "Ver"	5/1
5.1-3 Configuración de un recurso a partir de la ventana del editor Ladder o del visor Ladder	5/2
5.1-4 Configuración de un recurso en la ventana del editor de símbolos	5/2
5.2 Validar programa	5/2
5.3 Validar configuración	5/2
5.4 Cancelar la configuración	5/3
5.5 Nombre de la aplicación	5/3
5.6 Temporizadores	5/4

Capítulo	Página
5.7 Contadores	5/5
5.8 Constantes	5/5
5.9 Registro LIFO/FIFO	5/6
5.10 Controladores de programador cíclico	5/7
5.11 Contador rápido	5/8
5.11-1 Contador	5/9
5.11-2 Frecuencímetro	5/10
5.11-3 Contador/descontador	5/11
5.12 %PLS%PWM	5/13
5.12-1 %PLS Configurado	5/13
5.12-2 %PWM Configurado	5/14
5.13 Filtros de entrada	5/15
5.14 Entrada de retención de estado	5/15
5.15 Entrada en Run/stop	5/16
5.16 Salida de seguridad	5/17
5.17 Modo de ejecución	5/17
5.18 Bloque reloj-calendario	5/18
5.19 Puertos de extensión	5/19
5.20 Toma consola	5/21
5.21 Cambio de versión del autómata	5/22

Capítulo	Página
6 Definición de símbolos	6/1
6.1 Introducción	6/1
6.2 Selección del editor de símbolos	6/1
6.3 Uso del menú "Herramientas" del editor de símbolos	6/1
6.3-1 Validar Programa	6/1
6.3-2 Insertar	6/2
6.3-3 Suprimir	6/3
6.3-4 Ordenar por dirección	6/3
6.3-5 Ordenar por símbolo	6/3
6.4 Uso del menú "Editar" del editor de símbolos	6/3
6.5 Edición de símbolos	6/4
7 Desarrollo de programas en lenguaje de contactos (Ladder o LD)	7/1
7.1 Introducción	7/1
7.2 Configuración del editor Ladder	7/2
7.3 Uso del editor Ladder	7/3
7.4 Inserción de instrucciones gráficas	7/4
7.4-1 Reglas para la inserción de instrucciones gráficas	7/4
7.4-2 Inserción de instrucciones gráficas con el ratón	7/5
7.4-3 Inserción de instrucciones gráficas con el teclado	7/5
7.5 Inserción de contactos específicos, bobinas, y bloques de función	7/6
7.5-1 Inserción de un contacto	7/6
7.5-2 Inserción de una bobina o de un salto/llamada de subprograma	7/7
7.5-3 Inserción de un bloque de temporizador o de contador	7/8

Capítulo	Página
7.5-4 Inserción y supresión de una conexión vertical	7/9
7.5-5 Inserción de un bloque de comparación	7/9
7.5-6 Inserción de un bloque de operación	7/10
7.5-7 Inserción de intrucciones especiales a partir la paleta de Ladder extendida	7/11
7.6 Inserción de operandos o de símbolos	7/11
7.7 Inserción de títulos, etiquetas, o comentarios de circuitos	7/13
7.8 Uso del menú "Herramientas" del editor Ladder	7/14
7.8-1 Validar programa	7/14
7.8-2 Validar circuito	7/14
7.8-3 Cancelar circuito	7/14
7.8-4 Nuevo circuito	7/14
7.8-5 Borrar circuito	7/15
7.8-6 Circuito precedente	7/15
7.8-7 Circuito siguiente	7/15
7.8-8 Cambiar cuadrícula	7/15
7.9 Uso del menú "Herramientas" del visor Ladder	7/16
7.9-1 Validar programa	7/16
7.9-2 Insertar circuito	7/16
7.9-3 Insertar Lista	7/16
7.9-4 Editar circuito actual	7/17
7.9-5 Eliminar circuito actual	7/17
7.9-6 Mostrar símbolos	7/17
7.9-7 Mostrar direcciones	7/17
7.9-8 Dirección o símbolo de 1 línea	7/18
7.9-9 Dirección o símbolo de 3 líneas	7/18
7.9-10 Dirección y símbolo de 3 líneas	7/18
7.9-11 Cambiar encabezado del circuito	7/18
7.9-12 Cambiar cuadrícula	7/18
7.9-13 Cambiar los formatos Ladder/Lista	7/19
7.9-14 Visualizar todo en formato Ladder	7/19
7.9-15 Tabla de etapas Grafcet (véase apartado 9.3 Sección C)	7/19

Capítulo	Página
7.10 Uso del menú "Editar" del visor Ladder	7/19
7.10-1 Introducción	7/19
7.10-2 Marca de bloques	7/20
7.10-3 Deshacer	7/20
7.10-4 Cortar	7/20
7.10-5 Copiar	7/21
7.10-6 Pegar	7/21
7.10-7 Buscar	7/21
7.10-8 Reemplazar	7/23
8 Desarrollo de un programa en lenguaje de lista de instrucciones (Lista)	8/1
8.1 Introducción	8/1
8.2 Configuración del editor de lista	8/1
8.3 Uso del editor de lista	8/2
8.4 Uso del menú "Herramientas del editor de lista"	8/3
8.4-1 Validar programa	8/3
8.4-2 Mostrar símbolos	8/3
8.4-3 Mostrar direcciones	8/4
8.4-4 Tabla de etapas Grafcet (véase apartado 9.3 Sección C)	8/4
8.5 Uso del menú "Editar" del editor de lista	8/4
8.5-1 Introducción	8/4
8.5-2 Marca de bloques	8/5
8.5-3 Deshacer	8/5
8.5-4 Cortar	8/5
8.5-5 Copiar	8/6
8.5-6 Pegar	8/6
8.5-7 Buscar	8/6
8.5-8 Reemplazar	8/8

Capítulo	Página
9 Asistencia Grafcet	9/1
9.1 Introducción	9/1
9.2 Visualización de instrucciones Grafcet	9/1
9.3 Tabla de etapas Grafcet	9/2
10 Validación y conversión de un programa	10/1
10.1 Validación de un programa	10/1
10.2 Visualización de errores de validación	10/2
10.3 Conversión de un programa	10/2
11 Archivar una aplicación	11/1
11.1 Introducción	11/1
11.2 Guardar	11/1
11.3 Guardar como	11/1
12 Transferir una aplicación	12/1
12.1 Introducción	12/1
12.2 Transferencia de una aplicación	12/1
12.2-1 "PLC => PC"	12/1
12.2-2 "PC => PLC"	12/2
12.2-3 "PLC => EEPROM"	12/3
12.2-4 "EEPROM => PLC" (EEPROM hacia autómatas)	12/4

Capítulo	Página
13 Arranque de una aplicación	13/1
13.1 Dirección del Autómata	13/1
13.2 Conectar	13/2
13.3 Parada/ejecución/inicialización (Stop/Run/Init)	13/3
13.4 Operaciones de autómata	13/3
13.4-1 Stop/Run/Init	13/4
13.4-2 Ajuste del reloj calendario	13/4
13.4-3 Información avanzada (Avanzado)	13/5
14 Puesta a punto y ajuste de aplicaciones	14/1
14.1 Introducción	14/1
14.2 Animación de programas	14/1
14.2-1 Animación de programas en Ladder	14/1
14.2-2 Animación de un programa en Lista	14/2
14.3 Uso del editor de datos	14/3
14.3-1 Animación de una página de datos	14/3
14.4 Uso del menú "Herramientas" del editor de datos	14/4
14.4-1 Editar variables de datos	14/4
14.4-2 Validar programa	14/5
14.4-3 Insertar	14/5
14.4-4 Suprimir	14/6
14.4-5 Añadir detrás una variable del mismo tipo	14/6
14.4-6 Añadir delante una variable del mismo tipo	14/6
14.4-7 Forzado a 1	14/7
14.4-8 Forzado a 0	14/7
14.4-9 Borrar forzado	14/7
14.4-10 Borrar todo forzado	14/7
14.4-11 Leer valores retenidos	14/8

Capítulo	Página
14.4-12 Escritura de valores retenidos	14/8
14.4-13 Escritura de valor de dato	14/8
14.4-14 Abrir página de datos	14/9
14.4-15 Guardar página de datos	14/10
14.4-16 Guardar página de datos como	14/10
14.5 Modificación de programas en modo de ejecución (RUN)	14/11
15 Impresión	15/1
15.1 Introducción	15/1
15.2 Configurar impresión	15/1
15.3 Imprimir	15/4
15.3-1 Parámetros de impresión de datos de configuración	15/4
15.3-2 Parámetros de impresión de símbolos	15/5
15.3-3 Parámetros de impresión de referencias cruzadas	15/5
15.3-4 Parámetros de impresión de lista	15/6
15.3-5 Parámetros de impresión Ladder	15/6
16 Generación de referencias cruzadas en una aplicación	16/1
16.1 Introducción	16/1
16.2 Generación de una nueva lista de referencias cruzadas	16/1
16.3 Actualización de listas de referencias cruzadas existentes	16/3
17 Exportación de archivos de origen	17/1
17.1 Introducción	17/1
17.2 Principio	17/1

1.1 Introducción

En la sección C se describe cómo utilizar el programa PL7-07, para desarrollar aplicaciones destinadas a los autómatas TSX Nano.

1.2 Características del programa PL7-07

El programa PL7-07 es un entorno gráfico de desarrollo que permite escribir y mantener aplicaciones para los autómatas TSX Nano.

El programa PL7-07 es una herramienta de desarrollo de tipo Windows que se usa para desarrollar aplicaciones en ordenadores compatibles IBM-AT que ejecuten MS-DOS versión 3.3 o posterior. Entre las principales características del programa se pueden mencionar las siguientes :

- ventanas múltiples (hasta 3),
- facilidad de uso con teclado o ratón,
- programación en lenguaje de contactos (Ladder o LD) y en lenguaje de lista de instrucciones (List o IL), reversible,
- programación en Ladder con el ratón en dos pasos,
- programación en modos autónomo y conectado,
- animación de programas y/o datos,
- facilidad de configuración mediante la selección de las funciones deseadas en los cuadros de diálogo,
- edición del programa por corte, copia y pegado,
- programación simbólica,
- archivos de datos independientes,
- funciones de importación/exportación,
- referencias cruzadas,
- salida a impresora :
 - programa en lenguaje de lista y/o lenguaje de contactos,
 - configuración.

1.3 Información adicional

La sección C hace mención a veces de anexos de la sección G. A continuación se proporciona una lista de esos anexos:

A.1 Instrucciones booleanas en lista y su equivalente en lenguaje de contactos

A.2 Opciones de menú de la barra de herramientas y de instrucciones

-
- A.3 Variables del programa PL7-07
 - A.4 Dispositivos de seguridad
 - A.5 Tiempo de ejecución y utilización de la memoria de instrucciones
 - A.6 Importación/exportación de archivos de programas ASCII y de archivos de símbolos
 - A.7 Transferencia de aplicaciones entre un PC y el terminal FTX 117 con TSXNano, o con una tarjeta de memoria
 - A.8 Soluciones a los problemas de instalación
 - A.9 Ejecución del programa PL7-07 bajo Windows.
 - A.10 Ejemplo de preposicionamiento de etapas Grafcet.
 - A.11 Acciones asociadas a las etapas.

1.4 Convenciones

En la sección C se usarán las siguientes convenciones tipográficas :

Formato	significados
negrita	Una palabra o una frase en negrita en el texto indica que tanto la una como la otra deben teclearse tal y como aparecen. Así mismo, los nombres de opciones de menú y los campos de los cuadros de diálogo se muestran en negrita .
<i>cursiva</i>	Una palabra en <i>cursiva</i> indica una zona reservada para la información que se debe proporcionar. También indica un término nuevo, que aparece acompañado de una definición.
<corchetes>	Una palabra entre <corchetes> indica el nombre de una tecla, como por ejemplo <Supr>.

2.1 Configuración necesaria

2.1-1 Compatibilidad del hardware

El programa PL/07 puede ejecutarse en los siguientes tipos y/o clases de ordenadores:

- máquinas compatibles con IBM PC-AT
- terminales de programación
 - FTX 417 20/417 40 (1) / FT 2000 (1)
 - FTX 507 o FTX 517 (1)

(1) terminales recomendados para obtener un óptimo rendimiento.

2.1-2 Configuración necesaria

La configuración mínima del ordenador debe ser la siguiente:

- microprocesador 286 a 20 Mhz,
- 640 KB de memoria RAM y 2 MB de memoria extendida,
- 3 MB de espacio libre en disco duro,
- monitor EGA, VGA, o SVGA,
- un puerto serie COM disponible - de COM1 a COM4,
- un puerto paralelo para la impresión - de LPT1 a LPT4,
- MS-DOS versión 3.3 o posterior.

Configuración típica:

- microprocesador 386 o superior.

El tipo de configuración determina el nivel de prestación deseada.

En un ordenador que cumpla los requisitos mínimos de configuración se pueden ver afectadas las prestaciones si se procede a la apertura simultánea de varias ventanas o a la ejecución de gran cantidad de datos animados o de una aplicación de gran tamaño.

2.2 Conexiones

Las conexiones específicas del ordenador personal o de los terminales FTX 417/FTX 507 (monitor, teclado, ratón e impresora) se describen en la documentación de cada equipo. En este apartado se describe lo siguiente:

- conexión de la alimentación eléctrica,
- conexión del cable de comunicaciones.

ATENCIÓN

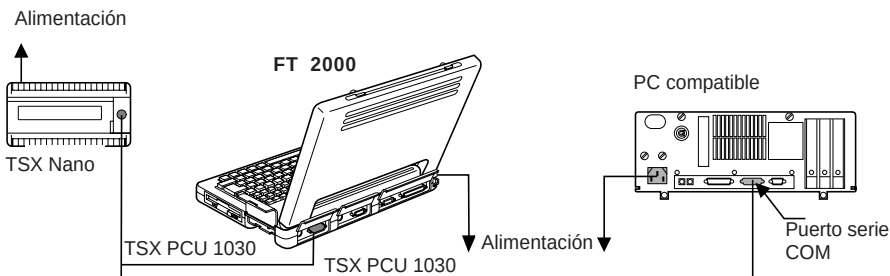
No conectar nunca un cable de comunicación a la toma del automático antes de haber conectado ésta previamente al periférico (terminal de programación, terminal de explotación,...).

2.2-1 Conexión de la alimentación eléctrica

Véase sección A, apartado 3.2 para la conexión de la alimentación eléctrica.

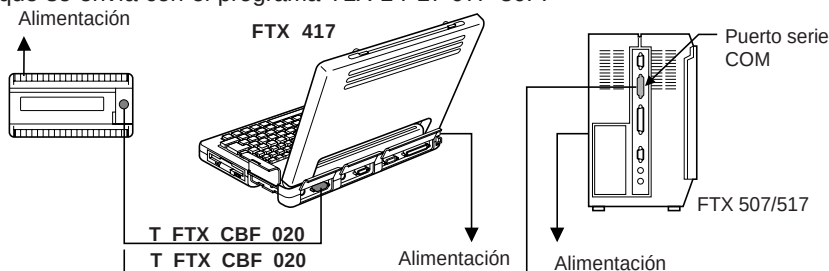
2.2-2 Conexión del cable de comunicaciones entre PC y automático

Esta conexión necesita el cable de comunicación TSX PCU 1030 (2,5 m de largo) que se proporciona con el programa TLX L PL7 07P 30F. Para un conector serie de 25 pins hay que utilizar el adaptador TSX CTC 07 con el cable de comunicación TSX PCU 1030.



2.2-3 Conexión del cable de comunicaciones entre los terminales FTX 417/FTX 507/517/FT 2000 y el automático

Para esta conexión se necesita el cable de comunicación T FTX CBF 020 (2 m de largo) que se envía con el programa TLX L PL7 07F 30F.



2.3 Instalación del programa PL7-07

El programa PL7-07 se entrega en dos disquetes de 3,5" de alta densidad. Para instalarlo:

1. Con el indicador de DOS en c, insertar el **disquete de instalación #1** en la unidad de disco de 3.5",
2. Seleccionar la unidad de disco tecleando **a:** o **b:** **<intro>** en el indicador de DOS,
3. Teclear **install** y pulsar **<intro>** para lanzar el programa PL7-07,
4. Seleccionar el idioma de instalación. El programa PL7-07 se puede instalar en cualquiera de los siguientes idiomas: Inglés, Francés, Alemán, Italiano y Español o en cualquier otro idioma siempre y cuando se haga con un disquete que se entregue por separado y que incluya los archivos traducidos al idioma en cuestión.

Nota:

Para obtener información sobre la posibilidad de instalar PL7-07 en un idioma diferente al I/F/A/I/E, póngase en contacto con la agencia más cercana de SCHNEIDER.

El programa PL7-07 sólo se puede ejecutar en un idioma a la vez. Si fuera necesario ejecutarlo en varios idiomas, será preciso crear un nuevo directorio con un nombre diferente y reinstalar el programa en dicho directorio. Si se reinstala el programa en el mismo directorio que la instalación original, la nueva versión reemplazará a la anterior.

5. Cuando lo solicite el programa, seleccionar una unidad de destino para la instalación del programa PL7-07,
6. Cuando lo solicite el programa, seleccionar un nombre para el directorio del programa PL7-07.
El subdirectorio por defecto es <unidad>:\PL707,
7. Si el sistema operativo utilizado es Dos o Windows 3.1/95/98, cuando el programa lo solicite, seleccionar un puerto de comunicación para el autómata.
Si el sistema de explotación utilizado es Windows NT, el puerto de comunicación para el autómata se elegirá mediante la herramienta de gestión de controladores XWAY (véase el apartado 2.4).
8. El programa descomprimirá los archivos de instalación y escribirá los del programa PL7-07 en el directorio elegido,
9. Cuando lo solicite el programa, insertar el **disquete de instalación #2** en la unidad de disco,
10. Contestar **Sí** o **No** a la pregunta: "¿Crear/modificar archivo AUTOEXEC.BAT si es necesario (S/N)?"
11. Contestar **Sí** o **No** a la pregunta: "¿Crear/modificar archivo CONFIG.SYS si es necesario (S/N)?" ,
12. Cuando lo solicite el programa, insertar el **disquete de instalación #1** en la unidad de disco,

13. Cuando lo solicite el programa, pulsar cualquier tecla para acabar la instalación y reinicializar el ordenador.

Nota: Si responde **No** en los pasos 10 y 11, tome nota de los datos que aparecen en pantalla al final del programa de instalación, de forma que pueda actualizar manualmente los archivos de configuración. Antes de finalizar la instalación, modifique los archivos de configuración como se especifica a continuación:

1. Visualice el archivo AUTOEXEC.BAT con un editor de texto. Añada C:\PL707 en el camino de acceso:
PATH=C:\WINDOWS;C:\DOS;C:\PL707
donde C: es la unidad de disco seleccionada y \PL707 es el nombre elegido para el directorio del programa PL7-07.
2. Visualice el archivo CONFIG.SYS con un editor de texto. Añada las siguientes instrucciones:
FILES=30 o más
DEVICE=C:\PL707\DUNTLW.EXE PROFILE=C:\PL707\DUNTLW.001
COM1 es el puerto de comunicación por defecto. Para modificar el ajuste del puerto COM, edite DUNTLW.001 en el directorio C:\PL707. En el capítulo "parámetros de base", cambie el ajuste COM en la línea PORT=COM1:O,8,1 para indicar el puerto COM deseado.
3. Reinicialice el ordenador.

Nota:

El programa de instalación de PL7-07, INSTALL.EXE, necesita al menos 370 KB de memoria libre en las 640 KB de memoria RAM para su correcta ejecución.

2.4 Instalación del controlador UNI-TELWAY en Windows NT

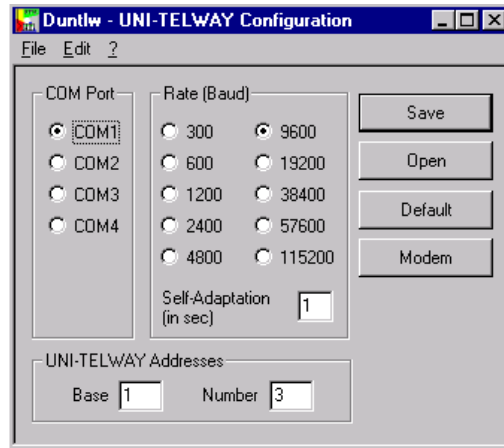
El controlador de comunicación UNI-TELWAY en NT, que se proporciona en un disquete de alta densidad de 3,5 pulgadas, tiene su propia instalación, separada de la del PL7.07 V3.0.

La instalación del controlador UNI-TELWAY puede realizarse antes o después de la instalación del programa PL7.07.

Para instalar el controlador UNI-TELWAY, siga los pasos siguientes:

1. Insertar el disquete del controlador UNI-TELWAY en el lector de disquetes.
2. En el menú **Inicio/Ejecutar**, seleccionar **A:\Setup.exe** y hacer clic en **Aceptar**.
3. Validar la pantalla de bienvenida haciendo clic en **Next**.
4. Seleccionar un lector para la instalación del programa UNI-TELWAY.
5. Definir el grupo de programa (por defecto, el programa propone el grupo **Modicon Telemecanique**).
6. Elegir el idioma.
7. Configurar el puerto de comunicación. Para ello, seleccionar los elementos siguientes:
 - el puerto de comunicación para el autómata,
 - la velocidad de transmisión,
 - la dirección UNI-TELWAY.

A continuación, guardar la configuración.



8. Cerrar el cuadro de diálogo haciendo clic en
9. Reinicializar el ordenador.



Los parámetros de configuración del controlador UNI-TELWAY pueden visualizarse y modificarse por medio de la herramienta de gestión de controladores XWAY que se encuentra en el grupo de programa cuyo nombre se ha definido durante la instalación (por defecto, Modicon Telemecanique).

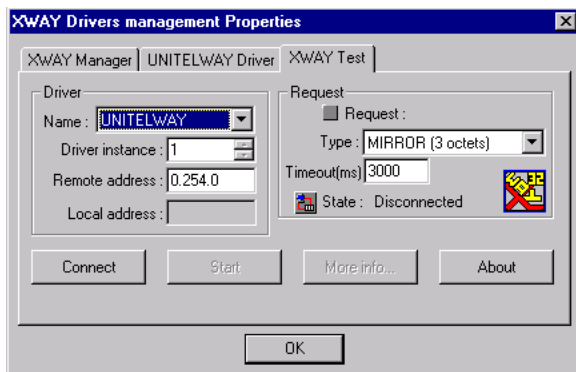
Esta herramienta contiene las fichas XWAY manager, UNI-TELWAY Driver y XWAY test.

La ficha XWAY manager:

- proporciona información acerca de los controladores instalados,
- permite instalar, actualizar o desinstalar un controlador.

La ficha Unitelway Driver permite modificar los parámetros de configuración del controlador UNI-TELWAY.

La ficha XWAY Test permite comprobar la conexión del controlador seleccionado:



Grupo Driver

- **Name:** Nombre del controlador que se utilizará para la comprobación.
- **Driver instance:** Número de instancia del controlador que se utilizará para la comprobación (en general, 1).
- **Remote address:** Dirección XWAY de la estación remota con el formato "red.estación.puerto". La dirección "0.254.0" es la dirección por defecto (toma terminal por ejemplo).

Grupo Request

- **Type:** Tipo de petición. Se proponen distintos tamaños de peticiones miroir.
- **Time out:** Tiempo de espera en ms de la respuesta a la petición emitida.
- **Status:** Estado de la conexión, "Disconnected", "Connecting..." o "Connected".

(3) Botones de comando

- **Connect:** Abre un canal de comunicación interno en el controlador seleccionado.
- **Start:** Inicia la emisión de peticiones hacia la estación definida por el campo "Remote address" del grupo "Driver". Este botón sólo está activo en modo conectado.
- **More info...:** Muestra información del sistema sobre el controlador. Este botón sólo está activo en modo conectado.
- **About:** Muestra información de versión y copyright sobre el administrador de controladores XWAY.

2.5 Gestión de archivos

2.5-1 Tipos de archivos

El programa PL7-07 utiliza siete tipos diferentes de archivos. A continuación se describen los tipos de archivo y la forma en la que se emplean :

Archivo de aplicación (extensión .PL7)	Este tipo de archivo (extensión .PL7) se usa para almacenar las aplicaciones PL7-07. Se accede a los archivos de aplicación a partir del menú archivo (Archivo).
Archivo binario (extensión .APP)	Este tipo de archivo (extensión .APP) se usa para almacenar las aplicaciones PL7-07, en un formato que permita transferir del archivo al terminal FTX 117, o viceversa, mediante una tarjeta de memoria.
Archivos de datos (extensión .DAT)	Este tipo de archivo (extensión .DAT) se usa para almacenar páginas de datos desarrolladas en el editor de datos. Se accede a los archivos de datos desde el menú "Herramientas" cuando se visualiza la ventana Editor de datos. La extensión .dat permite transferir estos archivos al terminal FTX 117 mediante la tarjeta de memoria sin que sea preciso grabarlos como archivos binarios.
Archivos de símbolos (extensión .SYM)	Este tipo de archivo (extensión .SYM) se usa para exportar símbolos de una aplicación PL7-07 a otra.
Archivos de texto ASCII (extensión .TXT)	Este tipo de archivo (extensión .TXT) se usa para importar y exportar archivos de programa en lenguaje Lista.
Archivos de exportación (extensión .IL)	Este tipo de archivo (extensión .IL) se usa para exportar el programa de origen Lista PL7-07 hacia PL7 Micro.
Archivos de exportación (extensión .LD)	Este tipo de archivo (extensión .LD) se usa para exportar el programa de origen Ladder PL7-07 hacia PL7 Micro.

2.5-2 Archivos de seguridad

Cuando se modifica y se guarda un archivo de aplicación (extensión .pl7), se genera de forma automática un archivo de seguridad con extensión .bak. El archivo .bak es la versión más reciente del archivo de aplicación antes de hacer las modificaciones. El archivo .bak se almacena en el mismo directorio que el archivo de aplicación. Para modificar la extensión de los archivos de seguridad, basta con modificar la línea "BackupExtension=" en el apartado "AppDefaults" del archivo PL707.INI, mediante el editor de DOS. Para que no se generen automáticamente archivos de seguridad, hay que dejar un espacio en blanco después de BackupExtension=".

Para utilizar un archivo .bak, hay que seleccionar **Todo (*.*)** en el campo Listar archivos de tipo del cuadro de diálogo Selección de archivos, con lo que se visualizarán todos los archivos del directorio. A continuación, podrá seleccionarse el archivo .BAK correspondiente a la aplicación deseada.

2.5-3 Directorios para archivos de aplicación y de datos

Durante la instalación, el programa PL7-07 genera de forma automática dos directorios que facilitarán la gestión de los archivos de aplicación (.PL7) y de datos (.DAT) que se creen al desarrollar una aplicación.

Nota: en los pasos descritos a continuación se supone que el programa para PC se ha instalado en el directorio por defecto C:\PL707.

La ruta de acceso completa a los archivos de aplicación es C:\PL707\APP\nomarch.
La ruta de acceso completa a los archivos de datos es C:\PL707\DAT\nomarch.

2.5-4 Importar / exportar información

El programa PL7-07 permite importar y exportar archivos de programas tipo ASCII y archivos de símbolos. Asimismo, permite exportar programas de origen (Lista o Contactos) hacia PL7-Micro. Se accede a las opciones Importar y Exportar a partir del menú Archivo. A continuación se describen los archivos que se pueden importar y exportar:

1. Pueden desarrollarse programas en lenguaje de lista mediante editores de texto ASCII externos. Con la opción Importar y exportar programa ASCII, es posible importar y exportar estos archivos entre el programa PL7-07 y el editor de texto ASCII.
2. La opción Importar y exportar símbolos permite copiar símbolos de una aplicación creada con el programa PL7-07 a otra. En este tipo de importación/exportación se utiliza un formato de archivo interno con extensión .SYM, que no es utilizable por herramientas externas como pueden ser editores de texto u hojas de cálculo. La opción Importar y exportar símbolos permite, además, crear archivos de símbolos por defecto para aplicaciones usuales.
3. Puede realizarse la exportación del programa de origen de la aplicación PL7-07 actual hacia PL7-Micro en List o Ladder reversible. El uso de la extensión IL (Lista) o LD (Ladder) determinará la elección del lenguaje exportado. La extensión por defecto es la del modo de visualización actual.

El archivo de exportación contiene el programa, los encabezados de circuitos (en lenguaje de circuitos sólo se exportan los títulos), los símbolos y los datos de configuración. Los objetos que PL7-Micro no puede interpretar (interlínea de lista, contador rápido, instrucciones Grafset) se reemplazan por una línea vacía en el archivo de exportación.

2.5-5 Importar símbolos y comentarios

El programa PL7-07 permite importar símbolos y comentarios de programas desde el archivo de una aplicación a otra. Esta opción se usa cuando es necesario recuperar los símbolos de los objetos y los comentarios de un programa tipo sin tener que introducirlos de nuevo.

Esta función es un submenú de la función "Importar" a la que se accede desde el menú "Fichero". Se debe abrir una aplicación para utilizar esta opción. Cuando se lanza esta opción, aparece una pantalla que permite seleccionar el archivo de aplicación de origen.

Los símbolos cargados desde el archivo de aplicación origen se sitúan en la tabla de símbolos de la aplicación actual. Los comentarios (situados al final de la línea del programa) se fusionan con la aplicación en curso.

Normas para la importación de símbolos y comentarios:

- La aplicación actual no debe incluir símbolos ni comentarios para que la importación se pueda realizar.
- Los comentarios de fin de línea se sitúan en un circuito y una línea de número y rango equivalentes a la aplicación de origen.
- Si no existe el rango de la línea del circuito en la aplicación en curso, el comentario de fin de línea se inserta como comentario de línea completa al final del circuito.
- Si no existe el número de circuito en la aplicación en curso, el comentario de fin de línea se inserta como un comentario de línea completa al final del programa.
- Los comentarios de línea completa se insertan como una línea nueva en un circuito y una línea de número y rango equivalentes a la aplicación origen.
- Si no existe el rango de línea de circuito en la aplicación en curso, el comentario de línea completa se inserta al final del circuito.
- Si no existe el número de circuito en la aplicación en curso, el comentario de línea completa se inserta al final del programa.

Ejemplo

- Aplicación 1 que contiene símbolos y comentarios:

```
(* PRIMERA LÍNEA COMENTARIO AL INICIO APLICACIÓN*)
(* SEGUNDA LÍNEA COMENTARIO AL INICIO APLICACIÓN*)
LD      ENTRADA_1
ST      SALIDA_1      (* COMENTARIO PROGRAMA*)
```

donde %I0.1=ENTRADA_1 y %Q0.1=SALIDA_1

- Aplicación en curso sin símbolos ni comentarios:

```
LD      %I0.0
AND     %I0.1
ST      %Q0.1
```

- Después de importar símbolos y comentarios de la aplicación 1, la aplicación en curso se transforma en:

```
(* PRIMERA LÍNEA COMENTARIO AL INICIO APLICACIÓN*)
(* SEGUNDA LÍNEA COMENTARIO AL INICIO APLICACIÓN*)
LD      %I0.0
AND     ENTRADA_1      (* COMENTARIO PROGRAMA*)
ST      SALIDA_1
```

Los comentarios se insertan en el programa y los objetos se asocian a los símbolos importados.

2.6 Ejecución del programa PL7-07

2.6-1 Arranque del programa PL7-07

1. En el indicador **C:\PL707** (o el otro subdirectorio que se haya especificado), teclear **PL707** para ejecutar el programa,
2. En la primera ejecución del programa PL7-07 se visualizará el cuadro de diálogo Registro PL7-07. Tras introducir el nombre del usuario y de la compañía, seleccionar **OK** para abrir el programa en estado inicial.

En las ejecuciones subsiguientes el cuadro de diálogo Registro PL7-07 aparecerá durante un instante, tras lo cual se abrirá automáticamente el programa en el estado inicial.

2.6-2 Apertura de una aplicación

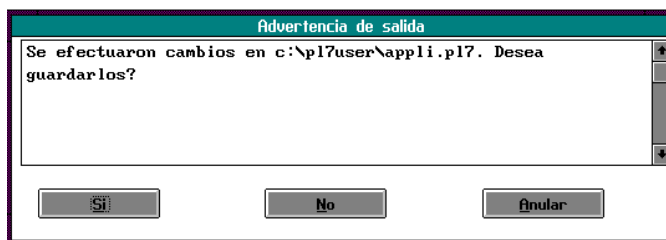
Para abrir una nueva aplicación o una ya existente, véanse los apartados 4.2 y 4.3.

2.6-3 Cierre de una aplicación

Sólo es posible ejecutar una aplicación a la vez. Si se intenta abrir una segunda aplicación mientras otra esté abierta, aparecerá un cuadro de diálogo informativo con el siguiente mensaje: "Sírvese cerrar la aplicación actual antes de abrir otra".

Para cerrar una aplicación hay que:

1. Seleccionar **Cerrar** en el menú "Archivo". Si no se ha guardado el archivo de la aplicación antes de cerrarla, aparecerá un cuadro de diálogo de advertencia de salida.
2. Seleccionar **Sí** para guardar las modificaciones y salir del archivo de aplicación o **No** para cerrar el archivo sin guardar las modificaciones. Seleccionar **Anular** para volver al archivo de aplicación.



2.6-4 Salida del programa PL7-07

Para salir del programa PL7-07:

1. Seleccionar **Salir** (CTRL Q) en el menú "Archivo".
2. Si se selecciona **Salir** a partir del estado inicial, el programa se cerrará inmediatamente y el sistema volverá a DOS.
3. Si está abierta una aplicación con modificaciones sin guardar, en estado autónomo o conectado, se visualizará un cuadro de diálogo de advertencia de salida.
4. Seleccionar **Sí** para guardar las modificaciones y salir del archivo de aplicación o **No** para cerrar el archivo sin guardar las modificaciones.
Seleccionar **Salir** para volver al archivo de aplicación.

Para obtener información adicional sobre la ejecución de PL7-07 en un entorno Windows, véase el anexo A.9.

3.1 Introducción

En esta sección se explican los conceptos necesarios para el desarrollo y la gestión de aplicaciones mediante el programa PL7-07.

3.1-1 Glosario

Administrador de periféricos	Programa que controla cómo se comunica un ordenador se comunica con un periférico como puede ser un autómata. Por ejemplo, el administrador de periféricos PL7-07 traduce la información procedente del ordenador en información que el autómata puede comprender.
Archivo	Información a la que se da un nombre y que se almacena en un disco.
Archivo binario	Archivo que contiene información legible por máquina. Sólo pueden leerla el autómata TSXNano, el terminal FTX 117 y el programa PL7-07. Este archivo contiene el programa que se ha compilado (validado) a partir de un archivo de aplicación. Contiene las instrucciones del autómata en lenguaje máquina, sin comentarios ni símbolos (documentación de programa). La extensión de estos archivos es .app.
Archivos de aplicación	El archivo de aplicación del programa PL7-07 es el principal archivo de almacenamiento de los programas TSX Nano del programa PL7-07. Este archivo contiene el código fuente, los comentarios y los símbolos del programa. Los archivos de aplicación se caracterizan por la extensión .pl7.
Barra de desplazam.	Barra que aparece en el borde derecho de los cuadros de lista o de las ventanas, cuando el contenido de éstos rebasa la capacidad de visualización. Cada barra de desplazamiento contiene un cuadro de desplazamiento y dos flechas de desplazamiento.
Barra de estado	Barra que aparece en la parte inferior de la pantalla del programa PL7-07. Muestra mensajes informativos y de error, la memoria disponible del autómata, indica si éste está en funcionamiento o parado y visualiza el estado de la aplicación con respecto al autómata (estado inicial, modo autónomo, conectado o monitor).
Barra de menú	Barra horizontal en la parte alta de la ventana principal del programa PL7-07 que contiene los nombres de los menús del programa PL7-07. La barra de menú aparece encima de la barra de título.
Barra de títulos	Barra horizontal (ubicada en la parte superior de la ventana) que contiene el título de la ventana o del cuadro de diálogo.

Borrar	Desactivar una opción quitando la X de una casilla de verificación. Esta casilla se borra haciendo clic en su interior o seleccionándola y pulsando la <barra espaciadora>.
Botón de comando	Es el botón, que en un cuadro de diálogo, permite ejecutar una acción. Los botones de comando están provistos de una etiqueta que describe la acción ejecutada (por ejemplo, Cancelar, Ayuda u Ok).
Botón de desplaz.	Botón situado en la barra de desplazamiento y que permite navegar por el interior del documento.
Botón de radio	Botón circular pequeño que aparece en los cuadros de diálogo. En un grupo de botones de radio relacionados entre sí, sólo es posible seleccionar uno.
BotónCasilla de verificación	Casilla pequeña que aparece en un cuadro de diálogo que se puede o no seleccionar. Cuando está seleccionada, aparece en ella una X. Representa una opción habilitada o inhabilitada.
Cerrar	Retirar una ventana o un cuadro de diálogo, o borrar una aplicación de la memoria.
Copiar	Copiar un segmento de programa en el portapapeles a fin de transferirlo a otra ubicación. El segmento de programa seleccionado no se retira de su ubicación original.
Cortar	Eliminar un segmento de programa seleccionado y colocarlo en el portapapeles.
Cuadro de diálogo	Pequeña ventana que aparece de forma temporal para solicitar información. Hay numerosos cuadros de diálogo con múltiples opciones. Para que el programa PL7/07 pueda continuar, se debe elegir una opción mediante una acción o un comando.
Cuadro de texto	Cuadro situado dentro de un cuadro de diálogo en el cual se teclea la información requerida para ejecutar una opción o una acción. El cuadro de texto puede estar vacío o puede contener texto cuando se abre un cuadro de diálogo.
Cursor	Punto de inserción que marca la posición actual en el documento. Marca la ubicación en la que aparecen textos o instrucciones de programación. El programa PL7-07 utiliza un cursor vertical intermitente. El editor Ladder utiliza un cursor cuadrado del tamaño de una celda de la cuadrícula de programación.
Difuminado	Botón, opción o menú que se visualiza en gris claro en vez de negro. No se puede elegir.
Doble-clic	Pulsar y soltar dos veces con rapidez el botón del ratón.
Flechas de desplazam.	Flechas situadas a cada extremo de la barra de desplazamiento. Se utilizan para visualizar la totalidad del contenido de la ventana o de la lista.
Hacer Clic	Pulsar y soltar rápidamente el botón del ratón.

Menú	Lista de opciones disponibles visualizada en la barra de menús. Un menú se abre seleccionando el nombre de éste.
Nombre de archivo	Designación del archivo. Los nombres de archivo del programa PL7-07 obedecen a las convenciones impuestas por MS-DOS.
Opción	Una de las elecciones de un menú. Por ejemplo, en Archivo/ Abrir, Abrir es una opción del menú "Archivo".
Pegar	Copiar el contenido del portapapeles en la ubicación del cursor.
Periférico	Elemento de la configuración del equipo: módem, impresora, ratón o autómata.
Portapapeles	Dirección de almacenamiento temporal que se utiliza para transferir segmentos de programa entre zonas del mismo programa o entre aplicaciones. Para transferir segmentos de programa hacia el portapapeles se usa la opción Copiar o Cortar del menú "Editar". Para transferir los segmentos a partir del portapapeles, se usa la opción Pegar del menú "Editar".
Puntero del ratón	Cursor en forma de flecha que reproduce en la pantalla los movimientos del ratón. Indica qué zona de la pantalla se verá afectada cuando se pulse el botón del ratón.
Seleccionar	Emplear el ratón o el teclado para elegir un elemento que ejecute una acción en el programa PL7-07. Las opciones de menú se seleccionan para ejecutar las tareas.
Señalar con puntero	Situar el puntero del ratón en el lugar deseado de la pantalla.
Teclas abreviadas	Tecla o combinación de teclas que constituyen un atajo para llevar a cabo una instrucción o una opción de menú. Si una opción tiene una tecla abreviada, la combinación de teclas aparece a la derecha del nombre de la opción en el menú.
Teclas de cursor	Teclas que se usan para desplazarse por la pantalla. En ellas se incluyen las teclas <Inicio>, <Fin>, <RePág>, <AvPág>, así como las teclas de flecha hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha y hacia la izquierda.
Ventana	Zona rectangular de la pantalla en la que se visualizan programas, datos y documentación. Las ventanas se abren y se cierran. Se puede modificar su altura. Es posible abrir hasta 3 ventanas de forma simultánea. En monitores EGA sólo se pueden abrir 2 ventanas a la vez.
Ventana activa	Ventana actualmente en uso o seleccionada. Sólo puede haber una ventana activa a la vez. Las pulsaciones de teclas e instrucciones surten efecto en la ventana activa. Al activarse una ventana, la barra de títulos de ésta cambia de color para que se diferencie de otras.
Ventana inactiva	Toda ventana abierta que no esté en uso en el momento.

Zona de lista

Cuadro que enumera las selecciones disponibles en una ventana de aplicación o en un cuadro de diálogo - por ejemplo, una Lista de archivos en un directorio. Si las opciones no entran en la zona de lista, a la derecha habrá una barra de desplazamiento.

3.2 Uso del programa PL7-07

El programa PL7-07 puede usarse bien con ratón y teclado, bien con teclado solamente. En este apartado se describe la manera de realizar algunas de las acciones más usuales con ambos métodos.

3.2-1 Selección de una opción de menú

1. Para seleccionar una opción de menú con el **ratón**, hay que colocar el cursor sobre el nombre del menú y seleccionar el nombre con el botón izquierdo del ratón. Aparece un menú. Se debe posicionar el cursor sobre la opción deseada y seleccionarla con el botón izquierdo del ratón.
2. Para seleccionar una opción de menú con **pulsaciones de teclas**, se debe mantener pulsada la tecla **<alt>** y teclear la letra del nombre del menú que esté subrayada. Aparece un menú. Para seleccionar la opción, se teclea la letra que esté subrayada en el nombre de la opción de menú.
3. Para seleccionar una opción de menú mediante una **tecla abreviada**, se debe pulsar la combinación de teclas que corresponde a la opción. Véanse las tablas del anexo A.2 de la sección G para obtener una lista de las opciones que tienen teclas abreviadas.

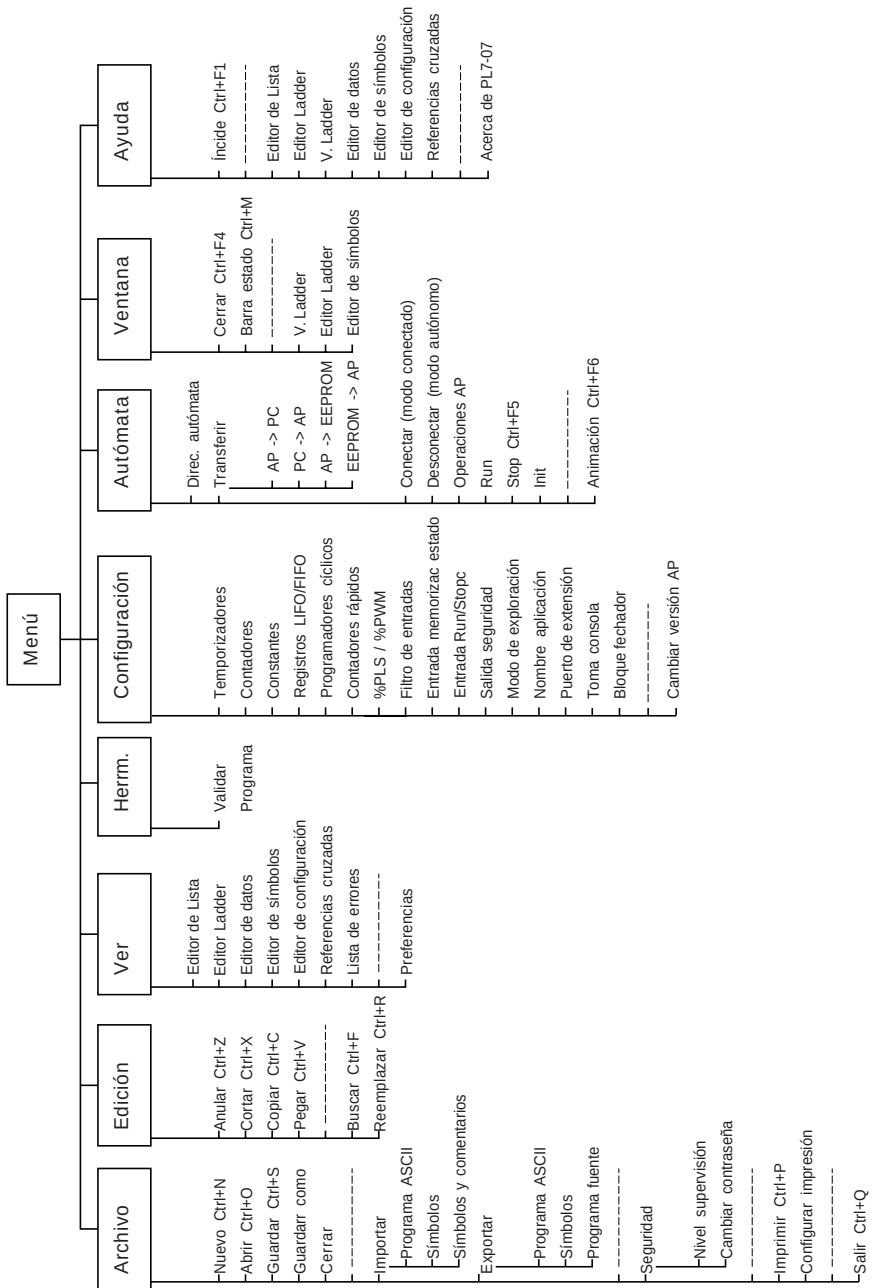
3.2-2 Selección de un elemento de la barra de herramientas

Para seleccionar una opción en la barra de herramientas, hay que colocar el cursor en el "botón" elegido y seleccionarlo pulsando el botón izquierdo del ratón. Véanse las tablas del anexo A.2 de la sección G para obtener una descripción de los botones de la barra de herramientas.

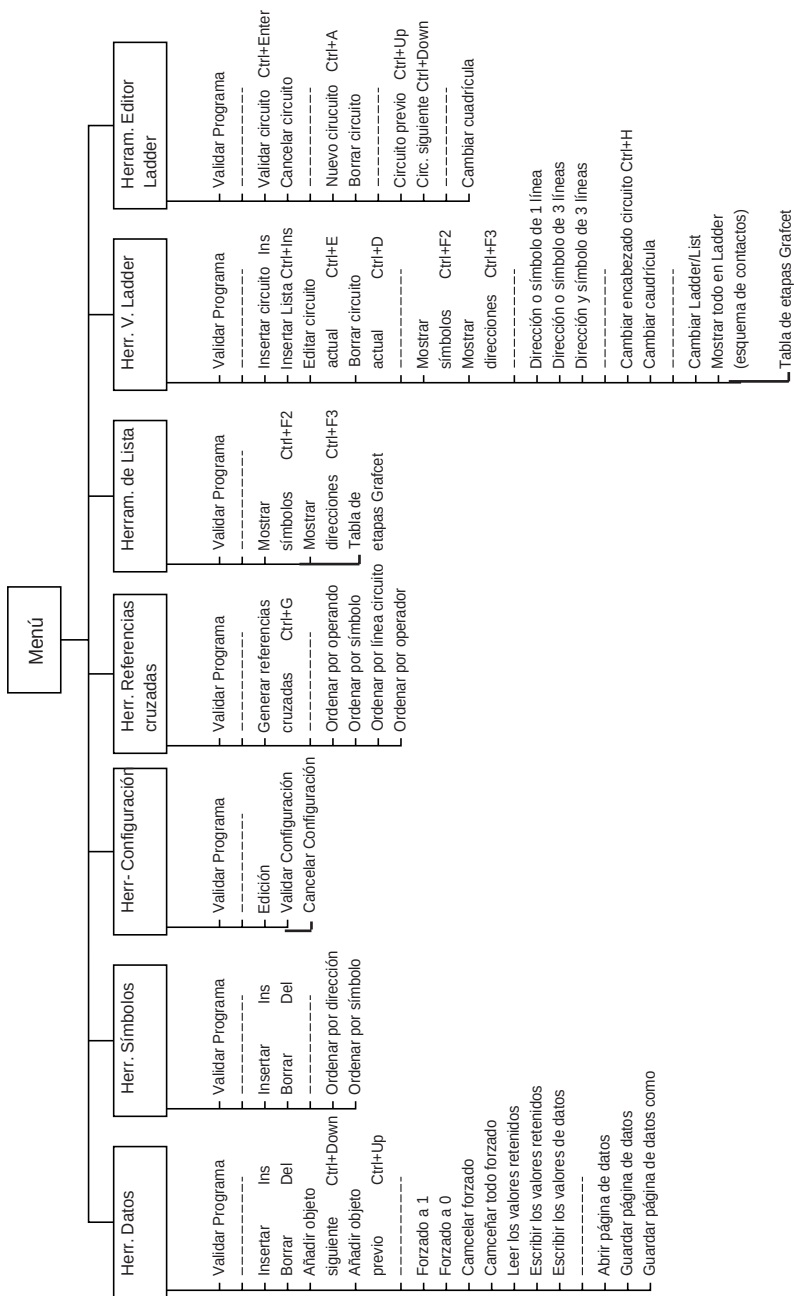
3.2-3 Diagramas de los menús

En las siguientes dos ilustraciones se muestran las opciones del menú principal y del menú "Herramientas" del programa PL7-07. Las opciones del menú "Herramientas" varían en función de la ventana que se encuentre abierta.

MENÚ PRINCIPAL



MENÚ OPCIONES



3.3 Uso de los editores

El programa PL7-07 permite desarrollar aplicaciones para el Nano-autómata TSX Nano. El término "aplicación" abarca programa, datos de configuración, símbolos y comentarios.

Para la elaboración de aplicaciones, el programa PL7-07 emplea cuatro editores : el editor de lista/ladder, el editor de datos, el editor de configuración y el editor de símbolos. Por ejemplo, es posible escribir o editar un programa en el editor de lista/ladder, construir y guardar páginas de datos en el editor de datos, introducir o modificar símbolos en el editor de símbolos e introducir o modificar datos de configuración en el editor de configuración. Al desarrollar cada parte de la aplicación en un editor especial se vuelve más sistemático el proceso de desarrollo y se obtienen aplicaciones definidas de forma más clara.

Las aplicaciones pueden construirse en cualquier orden. Por ejemplo, es posible definir primero los datos de configuración, luego las variables de datos y después escribir las instrucciones del programa o también realizar estas tareas en un orden distinto. En los siguientes apartados se describe de forma detallada cada parte de la aplicación.

3.3-1 Uso del editor de Lista/Ladder

El editor de lista/ladder se utiliza para desarrollar el programa principal, o sea, el núcleo de la aplicación. El desarrollo del programa principal incluye :

- asignar direcciones a las entradas y salidas que se utilizarán para el programa,
- seleccionar variables de datos predefinidas que usará el programa,
- determinar el orden en que se ha de ejecutar el programa.

El programa para el autómata puede escribirse en lenguaje de lista o en lenguaje Ladder. La selección de uno u otro método es cuestión de preferencia y no influye en la aplicación.

El Ladder es un lenguaje esquemático que utiliza elementos tanto gráficos como de texto. Cada segmento de un diagrama Ladder se llama circuito completo. Para obtener información adicional sobre el desarrollo de un programa en Ladder, véase el capítulo 7. El lista es un conjunto de instrucciones booleanas en modo de texto. Para obtener información adicional sobre el desarrollo de un programa en lista, véase el capítulo 8. Cualquiera que sea el lenguaje utilizado, lista de instrucciones o contactos, el programa debe escribirse en el orden lógico que se precisa para controlar una máquina o un proceso. Es posible convertir automáticamente las instrucciones Ladder en instrucciones de Lista . Asimismo es posible convertir las instrucciones Lista en instrucciones Ladder, siempre que la estructura del programa y las instrucciones cumplan con las reglas de reversibilidad (véase el capítulo 9 de la sección C).

Para documentar el programa, se pueden utilizar comentarios, tanto en el editor de lista como en el editor Ladder. Los comentarios son apuntes que se colocan dentro de las instrucciones del programa como texto de formato libre. Sirven principalmente para explicar el significado y objeto de las instrucciones del programa.

3.3-2 Uso del editor de datos

El editor de datos sirve para elaborar y guardar páginas de datos. Una página de datos permite ajustar y poner a punto una aplicación. Enumera todas o parte de las variables de datos que se han empleado en el programa principal. Consta de direcciones de variables, valores actuales, valores retenidos en memoria y símbolos asociados. Para obtener información adicional sobre el uso del editor de datos, véase el capítulo 14.

3.3-3 Uso del editor de configuración

El editor de configuración sirve para asignar valores específicos a los recursos de hardware y de software del autómata, tales como temporizadores, contadores, entradas de retención de estado, conmutadores RUN/STOP, con el fin de controlar el comportamiento de dichos recursos. Los valores que se asignen se denominan datos de configuración. Para obtener información adicional sobre la configuración de recursos del autómata, véase el capítulo 5.

3.3-4 Uso del editor de símbolos

El editor de símbolos sirve para documentar un programa al asignar símbolos a las variables de datos que se usen en el programa. Los símbolos constituyen una parte opcional de las aplicaciones. Pueden introducirse mientras se escriben las instrucciones del programa, en vez de la dirección de las variables de memoria asociadas. Los símbolos y sus asociaciones se definen y editan en el editor de símbolos. Para obtener información adicional sobre este editor, véase el capítulo 6.

Téngase en cuenta que sólo determinadas partes de las aplicaciones residen en la memoria del autómata. Por ejemplo, si usted se encuentra en modo conectado al autómata, los símbolos y comentarios permanecen en la memoria del ordenador personal mientras que el programa y los datos de configuración se actualizan en la memoria del autómata. El programa PL7-07 controla las relaciones entre la memoria del PC y la memoria de aplicación del autómata programable.

3.4 Estados operativos del programa PL7-07

El programa PL7-07 tiene cuatro estados operativos :

- inicial,
- autónomo,
- conectado,
- monitor.

A continuación se describe el significado y las características de cada estado operativo.

3.4-1 Estado inicial

El programa PL7-07 se encuentra en estado inicial cuando se arranca por primera vez o cuando se cierra una aplicación. En estado inicial, la palabra "Inicial" aparece al lado derecho de la barra de estado, en la parte inferior de la pantalla.

3.4-2 Estado autónomo

Al abrir una nueva aplicación, o una ya existente, el programa PL7-07 pasa del estado inicial al estado autónomo. En dicho estado, la aplicación queda en su totalidad dentro de la memoria del ordenador personal. En estado autónomo, es posible crear y editar instrucciones de programa y datos de configuración, así como modificar variables de datos, símbolos y comentarios. Cuando se abre una aplicación en estado autónomo, aparece la palabra "Autónomo" al lado derecho de la barra de estado situada en la parte inferior de la pantalla.

Para establecer una conexión con el autómata a partir del estado autónomo, hay que seleccionar la opción **Conectar** en el menú "Autómata". En el organigrama se muestran las decisiones que toma el programa cuando se elige la opción Conectar.

3.4-3 Estado conectado

En estado conectado, la aplicación queda dentro de la memoria del autómata. El usuario dispone de acceso sin restricción a la aplicación, a menos que esté protegida. Toda modificación del programa de aplicación, de los datos de configuración y de las variables de datos se escribe directamente en la memoria del autómata. La documentación del programa, de los símbolos y los comentarios, permanece en la memoria del PC.

En modo conectado, se tiene acceso a todas las funciones del programa PL7-07. Cuando el programa tiene una aplicación en estado conectado, aparece la palabra "Conectado" al lado derecho de la barra de estado ubicada en la parte inferior de la pantalla.

Para volver al estado autónomo, se debe seleccionar **Desconectar** en el menú "Autómata". Asimismo, se puede seleccionar la opción **Cerrar** en el menú "Archivo" para volver al estado inicial sin pasar por el estado autónomo. Si se selecciona Cerrar, el programa preguntará si se quieren guardar los cambios.

3.4-4 Estado Monitor

En estado Monitor se tiene acceso a la gestión de los estados operativos y a los ajustes del autómata. Permite poner en marcha, parar o inicializar el autómata, así como visualizar, modificar o transferir datos en el editor de datos. El editor de lista/ladder, el editor de símbolos y el de configuración no están disponibles en el estado Monitor. Si está protegida la aplicación del autómata (véase el capítulo 12.4), el estado Monitor es el único estado conectado disponible.

Si se está en modo autónomo y la aplicación cargada en el autómata no está protegida y es diferente de la aplicación que se encuentra en la memoria del ordenador personal, es posible acceder al estado Monitor. Este estado permite supervisar el autómata mientras la aplicación se mantiene en la memoria del PC en estado autónomo.

Cuando el programa PL7-07 se encuentra en estado Monitor, aparece la palabra "Monitor" al lado derecho de la barra de estado, situada en la parte inferior de la pantalla. Se debe seleccionar **Desconectar** en el menú "Autómata" para pasar de este estado al estado autónomo.

3.5 Barra de estado

La barra de estado aparece en la parte inferior de la pantalla del programa PL7-07. A continuación se explican las subdivisiones de la misma :

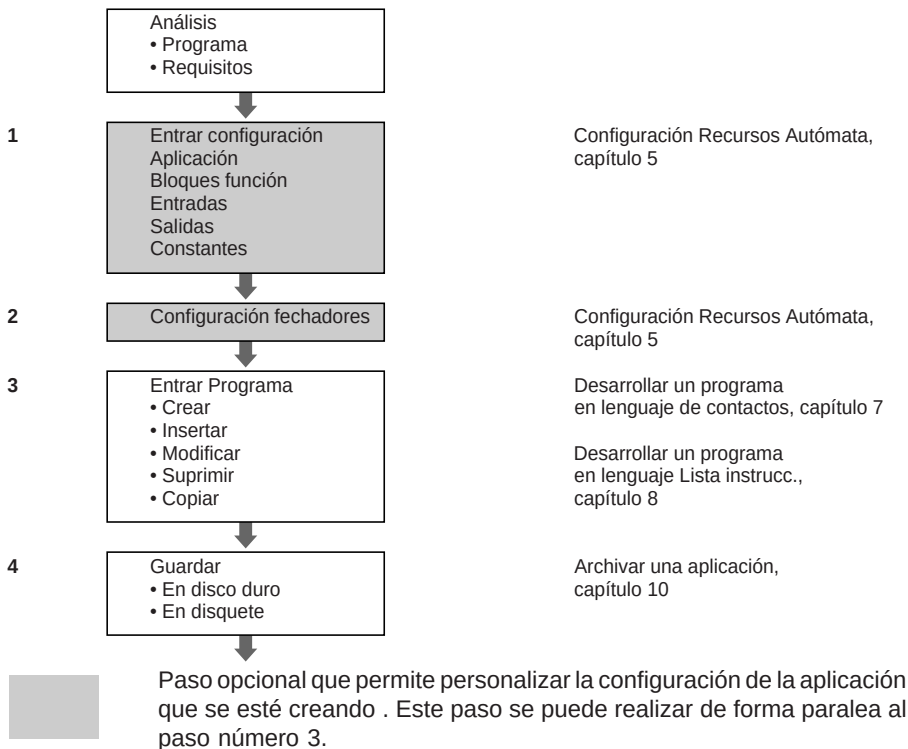
- (1) Mensajes informativos y de error. Para obtener una descripción completa del mensaje, se debe hacer clic sobre esta zona de la barra de estado,
- (2) Memoria disponible del autómata (en bytes),
- (3) Estado del autómata: RUN o STOP,
- (4) Estado operativo del programa PL7-07 (inicial, autónomo, conectado o monitor).

(1)	(2)	(3)	(4)
Autómata conectado	Mem: 6112	Detener	Online

3.6 Desarrollo de aplicaciones

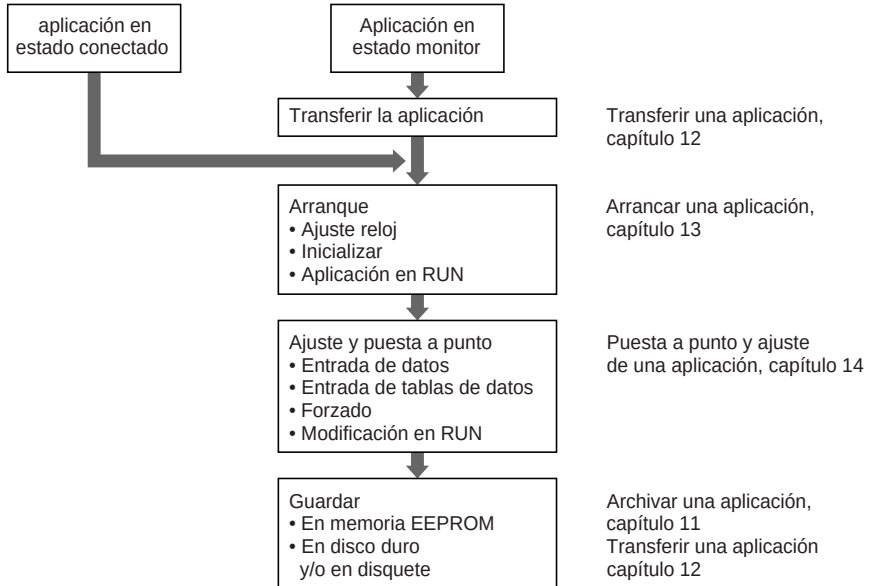
3.6-1 Fase de creación

En el siguiente organigrama se muestran los pasos recomendados, y los capítulos a consultar, para crear aplicaciones en lenguaje de lista de instrucciones o en lenguaje de contactos usando el programa PL7-07.



3.6-2 Fase de ajuste y de puesta a punto

Esta fase se lleva a cabo en estado Conectado o Monitor. En el siguiente organigrama se muestran los pasos recomendados, y los capítulos a consultar, para el ajuste y la puesta a punto de aplicaciones.



4.1 Introducción

A partir del estado inicial es posible :

- crear un nuevo fichero de aplicación,
- abrir un fichero de aplicación ya existente,
- transferir aplicaciones hacia o desde el PC, el autómata o la memoria EEPROM,
- conectar el PC al autómata,
- abrir un fichero binario.

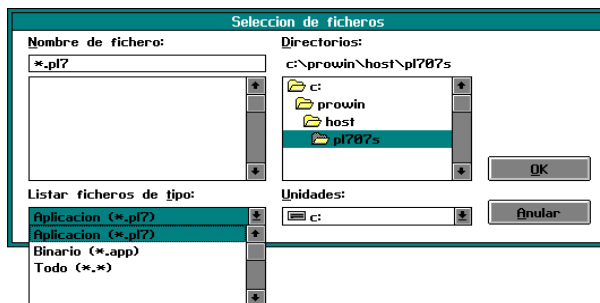
4.2 Creación de un nuevo fichero de aplicación

Para crear un nuevo fichero de aplicación se debe seleccionar la opción **Nuevo** del menú "Fichero". Al seleccionar esta opción se modifica la barra de menús: los elementos que estaban difuminados se vuelven activos. Además, el estado de la aplicación, que se visualiza en la barra de estado, pasa de inicial a autónomo.

PL707 V3.0 o posterior abre automáticamente el editor de lista o el visor de Ladder según la elección de modo de edición que se seleccione en el cuadro de diálogo de preferencias. El visor Ladder se abre por defecto.

4.3 Apertura de un fichero de aplicación ya existente

Para acceder a un fichero de aplicación ya existente hay que seleccionar **Abrir** en el menú "Fichero". Aparece el cuadro de diálogo Selección de ficheros.



Para seleccionar un fichero se debe seguir este procedimiento :

1. Si la unidad de disco en la que está almacenado el fichero que quiere abrir no es la unidad actual, seleccione el cuadro de diálogo "**Unidades**" pulsando la flecha abajo, y seleccione la unidad.

2. En el campo "**Directorios**", seleccione el directorio que contenga el fichero que quiere abrir.
3. En el campo "**Listar ficheros de tipo**", abra la zona de lista con la flecha abajo. Seleccione :
 - Fichero de aplicación (*.pl7) para visualizar los ficheros de aplicación
 - Fichero binario (*.app) para visualizar los ficheros binarios
 - Todos los ficheros (*.*) para visualizar todos los ficheros del directorio.
4. En el campo "**Nombre de Fichero**", seleccione el fichero de la lista o teclee su nombre.
5. Seleccione **Ok** para abrir el fichero. Cuando el fichero esté abierto, el estado operativo pasará de inicial a autónomo. Seleccione **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo Selección de ficheros sin seleccionar ningún fichero.

4.4 Transferencia de una aplicación

En estado autónomo, se selecciona la opción **Transferir** del menú "Autómata" para copiar una aplicación entre el ordenador y el autómata. La misma opción puede seleccionarse para copiar aplicaciones entre el autómata y la memoria EEPROM. La memoria EEPROM es una zona de memoria permanente del autómata en la que se puede almacenar una aplicación.

Para obtener información detallada acerca de la opción Transferir, véase el capítulo 12 "Transferencia de aplicaciones"

4.5 Conexión del PC a un autómata

En estado autónomo, se selecciona la opción **Conectar** del menú "Autómata" para iniciar la comunicación entre el ordenador personal y el autómata. Para obtener información detallada sobre esta opción, véase el apartado 13.1.

4.6 Apertura de un fichero binario

Un fichero binario es un fichero con extensión *.app y contiene el programa y los datos de configuración en código binario.

En general, un fichero binario se abre a partir de una tarjeta de memoria. Se puede usar la tarjeta de memoria para transferir una aplicación del terminal FTX 117 hacia el PC (sólo tarjetas TFTX REM/RSM). Para obtener más información, véase el anexo A.7 de la sección G.

5.1 Introducción

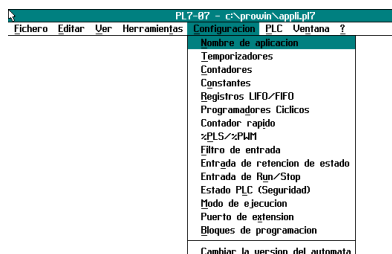
Las opciones de configuración representan los recursos de hardware y software del autómat. Dichos recursos pueden configurarse antes, durante o después de la escritura del programa.

Hay varias formas de seleccionar opciones de configuración:

1. Los recursos pueden configurarse a partir del menú Configuración, ubicado en la barra del menú principal.
2. Los recursos pueden configurarse en el editor de configuración al que se accede desde el menú "Ver".
3. Los bloques de función pueden configurarse directamente desde la ventana Editor Ladder o Visor Ladder.
4. Los recursos pueden configurarse a partir del cuadro de diálogo Examinar objetos, en el editor de símbolos.

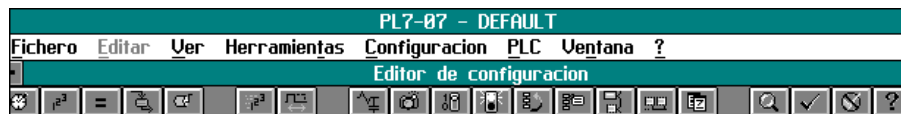
5.1-1 Menú Configuración de la barra del menú principal

Los recursos se configuran desde el menú configuración de la barra del menú principal. Se debe usar el menú configuración para configurar objetos individuales mientras que se elaboran otras partes de la aplicación.



5.1-2 Editor de configuración, accesible desde el menú "Ver"

El editor de configuración, al que se accede a partir del menú "Ver", permite configurar recursos. Durante su uso, se visualizará la barra de herramientas del editor de configuración.



Los botones de la barra de herramientas corresponden a los recursos de los menús Configuración y Herramientas. El anexo A.2-1 de la sección G enumera las opciones de ambos menús, junto con los botones equivalentes de la barra de herramientas.

Al seleccionar un recurso mientras esté abierta la ventana del editor de configuración, se visualizará la configuración actual del recurso seleccionado. Para configurar temporizadores, contadores, constantes y registros LIFO/FIFO, se debe seleccionar el recurso directamente en la lista que se visualiza. Si se elige Cambiar la versión del autómat, aparecerá el cuadro de diálogo Gestión de la versión del autómat en una lista. Para configurar otros recursos, se debe seleccionar el editor de configuración desde el menú "Ver" a fin de visualizar el cuadro de diálogo apropiado.

5.1-3 Configuración de un recurso a partir de la ventana del editor Ladder o del visor Ladder

Es posible configurar un recurso directamente a partir de la ventana Editor Ladder o del Visor Ladder. Para seleccionar el recurso, hay que hacer doble-clic con el ratón o pulsar la tecla <intro> sobre el recurso en el programa Ladder, tras lo cual aparecerá un cuadro de diálogo que permite configurar el recurso.

5.1-4 Configuración de un recurso en la ventana del editor de símbolos

Es posible configurar un recurso a partir de la ventana del editor de símbolos a la que se accede mediante el cuadro de diálogo Examinar objetos. La ventana del editor de símbolos se selecciona en el menú "Ver". Hay que seleccionar el recurso en la lista del editor de símbolos tras lo cual aparecerá el cuadro de diálogo Examinar objetos. Para configurar el recurso se debe seleccionar el botón de radio **Configurar**.

5.2 Validar programa

La opción "Validar programa" está disponible en el menú "Herramientas". Véase el apartado 10.1 para obtener una descripción completa de esta función.

5.3 Validar configuración

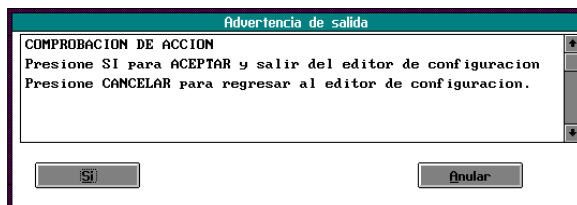
La opción "Validar Configuración" está disponible en el menú "Herramientas" al activar el editor de configuración.

Tras modificar o complementar la información de configuración hay que:

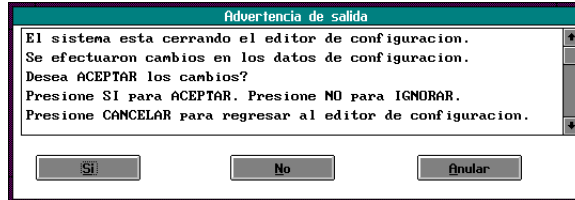
1. Seleccionar **Validar configuración** en el menú "Herramientas". Aparece un cuadro de diálogo de advertencia de salida.

Nota:

Una vez modificada la configuración, se debe ejecutar la opción "Validar Configuración" para que quede constancia de la nueva configuración de la aplicación.



2. Seleccionar **Sí** para aceptar las modificaciones y salir del editor de configuración, o **Anular** para volver al editor de configuración.
3. Si no se ejecuta "Validar Configuración" después de realizar modificaciones y se intenta salir de la ventana del editor de configuración, aparecerá un cuadro de diálogo Advertencia de salida.



4. Seleccionar **Sí** para aceptar las modificaciones y salir del editor de configuración, **No** para renunciar a las modificaciones y salir del editor, o **Anular** para volver al editor de configuración.

5.4 Cancelar la configuración

Para salir de la ventana del editor de configuración sin modificar la configuración del archivo de aplicación hay que seleccionar la opción **Cancelar Configuración**.

5.5 Nombre de la aplicación

El nombre de la aplicación se imprime en la primera línea de la salida impresa de la aplicación. El nombre de la aplicación y el nombre del archivo pueden ser el mismo o pueden ser diferentes.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Nombre de la aplicación** para visualizar el nombre actual de la aplicación, y Editar para visualizar el cuadro de diálogo Nombre de la aplicación.

1. Introducir o modificar el nombre de la aplicación actual.

Intervalo: de 1a 8 caracteres

Valor por defecto: no hay.

2. Seleccionar **OK** para confirmar el nombre, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin introducir ni modificar el nombre de la aplicación.

5.6 Temporizadores

Para obtener información general sobre temporizadores, véase el apartado 2.2-3 de la sección B.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Temporizadores**. Aparece una lista de todos los temporizadores. Se selecciona el que se ha de configurar. Aparece el cuadro de diálogo Temporizadores.

TEMPORIZADORES

Temporizador: 0 Símbolo: TEMPO

Preselección: 1234

Tipo de temporizador

☒ TON

☐ TOF

☐ TP

Base de tiempo

☐ 1 ms

☐ 100 ms

☐ 10 ms

☐ 1 seg

☒ 1 min

Ajuste

☐ No

☒ Si

OK Anular

1. Introducir el número del **Temporizador** si es que difiere del que se encuentra seleccionado. Por ejemplo, para identificar el temporizador %TM0, se tecleará 0 en el campo Temporizador.
Valores: 0-31.
2. En este cuadro de diálogo el campo **Símbolo** no está activado. Aparece sólo como información ya que no es posible asignar símbolos a variables de datos sino a partir del editor de símbolos. Para obtener más información, véase el capítulo 6.
3. Seleccionar un **tipo de temporizador** .
Tipos: TON (retardo en la conexión), TOF (retardo en la desconexión), TP (monoestable).
Valor por defecto: TON.
4. Seleccionar el valor de la **base de tiempo del temporizador**.
Tiempos: 1 milisegundo (%TM0 y %TM1 sólo), 10 milisegundos, 100 milisegundos, 1 segundo, 1 minuto.
Valor por defecto: 1 minuto.
5. Seleccionar el valor de **Ajuste**. Seleccionar Sí o No para indicar si un usuario puede definir el valor preseleccionado en el editor de datos.
Valor por defecto: Sí.
6. Seleccionar **Precedente** o **Siguiente** para visualizar el temporizador que precede o sigue inmediatamente al temporizador actual, sin cerrar el cuadro de diálogo. Estos botones se muestran únicamente cuando se accede al recurso temporizadores a partir de la ventana del editor de configuración.
7. Seleccionar el valor de **Preselección**.
Intervalo: 0 a 9999
Valor por defecto: 9999
8. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.7 Contadores

Para obtener información general sobre contadores, ver la sección B, apartado 2.2-4.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Contadores**. Aparece una lista de todos los contadores. Se selecciona el que se ha de configurar. Aparece el cuadro de diálogo Contadores.

1. Teclear el número del **Contador** si es que difiere del que está seleccionado. Por ejemplo, para identificar el contador %C8, se debe teclear 8 en el campo Contador. Valores: 0 a 15.
2. En este cuadro de diálogo el campo **Símbolo** no está activado. Aparece sólo como información ya que no es posible asignar símbolos a variables de datos sino a partir del editor de símbolos. Para obtener más información, véase el capítulo 6.
3. Seleccionar el valor de **Ajuste**. Seleccionar Sí o No para indicar si el usuario puede ajustar el valor preseleccionado en el editor de datos.
Valor por defecto: Sí.
4. Seleccionar un valor de **Preselección**.
Intervalo: 0 a 9999
Valor por defecto: 9999.
5. Seleccionar **Precedente** o **Siguiente** para visualizar el contador que precede o sigue inmediatamente al contador actual, sin cerrar el cuadro de diálogo Contadores. Estos botones se muestran únicamente cuando se accede al recurso Contadores a partir de la ventana del editor de configuración.
6. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.8 Constantes

Para obtener información general sobre constantes, ver sección B, apartado 3.1-1.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Constantes**. Aparece una lista de todas las constantes. Se selecciona la que se ha de configurar. Aparece el cuadro de diálogo constantes.

1. Teclear el número de la **Constante** si es que difiere del que está seleccionado. Por ejemplo, para identificar la constante %KW2, se tecleará 2 en el campo Constante.
Intervalo: 0-63.

2. En este cuadro de diálogo el campo **Símbolo** no está activado. Aparece sólo como información ya que no es posible asignar símbolos a variables de datos sino a partir del editor de símbolos. Para obtener más información, véase el capítulo 6.
3. Seleccionar un **Formato del valor**.
Valores: "Decimal", "Hexadecimal", "Binario" o "ASCII".
Valor por defecto: "Decimal"
4. Introducir un valor en el campo **Valor**, que contiene el valor de la constante.
Intervalo en decimales: -32768 a 32767
Intervalo en hexadecimales: 0000 - FFFF
Intervalo en binarios: 0000000000000000 a 1111111111111111
Intervalo en ASCII: Cualquier carácter ASCII
Valor por defecto: 0, decimal.
5. Seleccionar **Precedente** o **Siguiente** para visualizar la constante que precede o sigue a la constante actual, sin cerrar el cuadro de diálogo. Estos botones se muestran únicamente cuando se accede al recurso constantes a partir de la ventana del editor de configuración.
6. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.9 Registro LIFO/FIFO

Para obtener información general sobre registros LIFO/FIFO, véase el apartado 2.2-5 de la sección B.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Registros LIFO/FIFO**. Aparece una lista de todos los registros. Seleccionar el registro que se ha de configurar. Aparece el cuadro de diálogo Registros LIFO/FIFO.

1. Teclear el número del **"Registro LIFO/FIFO"** si es que difiere del que está seleccionado. Por ejemplo, para identificar el registro LIFO/FIFO %R0, se debe teclear 0 en el campo "Registro".
Intervalo: 0 a 4.
2. En este cuadro de diálogo el campo **Símbolo** no está activado. Aparece sólo como información ya que no es posible asignar símbolos a variables de datos sino a partir del editor de símbolos. Para obtener más información, véase el capítulo 6.
3. Seleccionar el **Tipo** de registro:
FIFO - La primera palabra que se introduzca en el registro será la primera en recuperarse. Este tipo de registro también se denomina cola de espera.
LIFO - La última palabra que se introduzca en el registro será la primera en recuperarse. Este tipo de registro también se denomina pila.
Valor por defecto: FIFO.
4. Seleccionar **Precedente** o **Siguiente** para visualizar el registro que precede o sigue al registro actual, sin cerrar el cuadro de diálogo. Estos botones se muestran únicamente cuando se accede al recurso registros LIFO/FIFO a partir de la ventana del editor de configuración.
5. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.10 Controladores de programador cíclico

Para obtener información general sobre controladores de programador cíclico, véase el apartado 2.2-6 de la sección B.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Programadores cíclicos**.

1. Teclear el número de **Prog. % DR**. Por ejemplo, para identificar el controlador de programador cíclico %DR2, se tecleará 2 en el campo **Prog. % DR**.
Intervalo: 0 a 3.
2. En este cuadro de diálogo el campo **Símbolo** no está activado. Aparece sólo como información ya que no es posible asignar símbolos a variables de datos sino a partir del editor de símbolos. Para obtener más información, véase el capítulo 6.
3. En el campo **Número de Pasos** se debe introducir el número de pasos del programador cíclico.
Las casillas de verificación correspondientes a los números de pasos que se definan permanecerán activas. Las otras quedarán difuminadas. Por ejemplo, si se definen cuatro pasos en el campo **Número de Pasos**, se activarán las primeras cuatro filas de casillas.
Intervalo: 1 a 8.
4. En el campo **Salidas** se debe asignar bien un bit físico, bien un bit de memoria a cada uno de los 16 (0 a 15) bits lógicos que se van a utilizar.

PROGRAMADOR CICLICO																				
Programador ciclico %DR: 0										Num. paso(s): 8										
Simbolo:										Salidas: %Q0.?, o %Q1.?, o %M?										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Bit 0:		Bit 8:	
Paso 0:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bit 1:		Bit 9:	
Paso 1:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bit 2:		Bit 10:	
Paso 2:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bit 3:		Bit 11:	
Paso 3:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bit 4:		Bit 12:	
Paso 4:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bit 5:		Bit 13:	
Paso 5:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bit 6:		Bit 14:	
Paso 6:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bit 7:		Bit 15:	
Paso 7:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐				
																OK		Anular		

Intervalos:

%Q0.0 a %Q0.9: Bit de salida en el autómata de base.

%Q1.0 a %Q1.9: Bit de salida en una extensión de autómata de entradas/salidas.

%M0 a %M127: Bit de memoria interna.

Valor por defecto: ninguno

- Para cada paso que se haya definido se debe hacer clic sobre las casillas de verificación correspondientes a cada bit lógico que se desee activar en cada paso. Por ejemplo, si se ejecuta el Paso 0, se activan tres bits lógicos: %Q0.1, %Q0.3 y %M8, tal y como lo indica el indicador "1" u ON en cada casilla de verificación.
- Seleccionar **Precedente** o **Siguiente** para visualizar el controlador de programador cíclico que precede o sigue al programador actual, sin cerrar el cuadro de diálogo. Estos botones se muestran únicamente cuando se accede al recurso constantes a partir de la ventana del editor de configuración.
- Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.11 Contador rápido

El contador rápido es un recurso único que se puede configurar de tres formas: contador, frecuencímetro o contador/descontador. Para obtener información adicional sobre el contador rápido, véase el apartado 4.4 de la sección A y el 3.4-5 de la sección B.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Contador rápido**.

5.11-1 Contador

La entrada de conteo del contador rápido siempre proviene de la entrada %I0.0. La entrada de conteo no es configurable. Cuando el estado de la entrada %I0.0 pasa de 0 a 1, el valor actual del contador rápido (%FC.V) se incrementa en 1.

1. Seleccionar **Contador** en el campo "Tipo de contador rápido". Se activan los siguientes campos:
 - Preseleccionar entrada
 - Activar entrada
 - Salidas de umbral
 - Umbral cero
 - Umbral uno
 - Frecuencia máxima
2. En este cuadro de diálogo el campo **Símbolo** no está activado. Aparece solo como información ya que no es posible asignar símbolos a variables de datos sino a partir del editor de símbolos. Para obtener más información, véase el capítulo 6.
3. En el campo **Preseleccionar entrada**, seleccionar **%I0.1** para que la entrada %I0.1 quede dedicada para la función Contador. Cuando el estado de la entrada %I0.1 pasa de 0 a 1, el valor actual del contador (%FC.V) se pone a 0. Si no se desea utilizar la entrada %I0.1 como entrada dedicada, se debe seleccionar **Ninguno**.
4. En el campo **Activar entrada**, seleccionar **%I0.2** para que la entrada %I0.2 quede dedicada para la función Contador. Si el estado de la entrada %I0.2 es 1, el contador se activa, cuenta los impulsos de la entrada %I0.0 y actualiza el valor actual del contador. Si el estado de %I0.2 es 0, el contador queda desactivado y no se ignoran los impulsos de la entrada %I0.0. Si no se desea utilizar la entrada %I0.2 como entrada dedicada, se debe seleccionar **Ninguno**.

5. En el campo **Salidas de umbral**, seleccionar **%Q0.1 _%Q0.2** para que estas salidas queden dedicadas a la función Contador. El estado de estas dos salidas es función de la relación entre los valores del umbral cero y del umbral uno (respectivamente %FC.S0 y %FC.S1) y el valor actual (%FC.V) del contador rápido, tal y como se define en el campo Estados %Q0.1-2.

Por ejemplo, en el campo

Estados "%Q0.1-2" que se muestra:

Estados	%Q0.1-2		
%FC.V	<S0	>S0	>S1
%Q0.1:	☐	☒	☐
%Q0.2:	☒	☐	☒

Cuando %FC.V es inferior a %FC.S0, la salida %Q0.1 es 1 y la salida %Q0.2 es 0.

Cuando %FC.V es superior a %FC.S0 e inferior a %FC.S1, la salida %Q0.1 es igual a 0 y la salida %Q0.2 igual a 1.

Cuando %FC.V es superior a %FC.S1, la salida %Q0.1 es igual a 1 y la salida %Q0.2 igual a 0.

Si no se desea utilizar las salidas %Q0.1 y %Q0.2 como salidas dedicadas, se debe seleccionar **Ninguno**.

6. Introducir los valores adecuados en los campos **Umbral Cero** y **Umbral uno**.
Intervalo: 0 a 65535
Valor por defecto: 65535.
7. En el campo **Frecuencia máx.**, seleccionar **5 kHz** para el modo normal o **10 kHz** para el modo rápido.
8. Configurar la relación entre %FC.S0-S1 y %Q0.1-2 en el campo **Estados %Q0.1-2**. Para que este campo se active, es preciso haber seleccionado %Q0.1 _%Q0.2 en el campo Salidas de umbral. En cada casilla se debe introducir 0 ó 1, según el caso.
9. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.11-2 Frecuencímetro

La entrada de conteo de la frecuencia correspondiente al frecuencímetro proviene de la entrada %I0.0 y no es configurable.

1. Seleccionar **Frecuencia** en el campo Tipo de contador rápido. Se activan los siguientes campos:
 - Activar entrada
 - Frecuencia máx.
2. En este cuadro de diálogo el campo **Símbolo** no está activado. Aparece sólo como información ya que no es posible asignar símbolos a variables de datos sino a partir del editor de símbolos. Para obtener más información, véase el capítulo 6.
3. En el campo **Activar entrada**, seleccionar **%I0.2** para que la entrada %I0.2 quede dedicada para la función frecuencímetro. Si el estado de la entrada %I0.2 es 1, el frecuencímetro está activado, es decir que la entrada cuenta impulsos y actualiza el valor actual del contador. Si el estado de %I0.2 es 0, el frecuencímetro queda desactivado y no se ignoran los impulsos de la entrada %I0.0. Si no se desea utilizar la entrada %I0.2 como entrada dedicada, se debe seleccionar **Ninguno**.

- En el campo **Frecuencia máx.**, seleccionar **5 kHz** para el modo normal y **10 kHz** para el modo rápido.
- Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.11-3 Contador/descontador

Para el Contador/Descontador, la entrada de conteo es la entrada %I0.0. La entrada del desconteo es %I0.3. Ninguna de estas dos entradas es configurable.

- Seleccionar **Contador/Descontador** en el campo "Tipo de contador rápido". Se activan los siguientes campos:
 - Preselección
 - Leer entrada contador
 - Preseleccionar entrada
 - Activar entrada
 - Salidas de umbral
 - Umbral cero
 - Umbral uno
 - Ajuste.
- En este cuadro de diálogo el campo **Símbolo** no está activado. Aparece sólo como información ya que no es posible asignar símbolos a variables de datos sino a partir del editor de símbolos. Para obtener más información, véase el capítulo 6.
- En el campo **Preselección**, seleccionar el número de eventos que debe contar el Contador/Descontador.
- En el campo **Leer entrada contador**, seleccionar **%I0.4** para que la entrada %I0.4 quede dedicada para la función contador/descontador. Si la entrada %I0.4 es 1, el valor actual del contador rápido se escribe en una palabra de memoria de sistema en el programa. Si no se desea utilizar la entrada %I0.4 como entrada dedicada, se debe seleccionar **Ninguno**.

CONTADOR RÁPIDO

☐ Tipo de contador rápido
☐ Ninguno ☐ Contador ☐ Frecuencia ☒ Contador/Descontador

Entrada: $\%I0.0$ Símbolo:

Entrada de Desconteo: $\%I0.3$ Umbral Cero: 65535
 Preselección: 0 Umbral uno: 65535

☐ Leer entrada contador ☒ Frecuencia max.
☐ Ninguno ☒ $\%I0.4$ ☒ 5 kHz ☐ 10 kHz

☐ Preseleccionar entrada ☒ Ajuste
☐ Ninguno ☒ $\%I0.1$ ☐ No ☒ Si

☐ Activar entrada ☒ Estados $\%Q0.1-2$
☐ Ninguno ☒ $\%I0.2$

☐ Salidas de umbral $\%Q0.1$ $\%Q0.2$

Estados $\%Q0.1-2$			
$\%FC.V$	$<S0$	$>S0$	$>S1$
$\%Q0.1$:	☐	☐	☐
$\%Q0.2$:	☐	☐	☐

- En el campo **Preseleccionar entrada**, seleccionar **$\%I0.1$** para que la entrada $\%I0.1$ quede dedicada a la función contador/descontador. Cuando el estado de la entrada $\%I0.1$ pasa de 0 a 1, el valor actual del contador/descontador ($\%FC.V$) se pone a 0. Si no se desea utilizar la entrada $\%I0.1$ como entrada dedicada, se debe seleccionar **Ninguno**.
- En el campo **Activar entrada**, seleccionar **$\%I0.2$** para que la entrada $\%I0.2$ quede dedicada a la función contador/descontador. Si el estado de $\%I0.2$ es 1, el contador/descontador se activa. El contador cuenta impulsos procedentes de las entradas $\%I0.0$ y $\%I0.3$ y actualiza el valor actual del contador. Si el estado de $\%I0.2$ es 0, el contador/descontador queda deshabilitado y no se ignoran los impulsos de las entradas $\%I0.0$ y $\%I0.3$. Si no se desea utilizar la entrada $\%I0.2$ como entrada dedicada, se debe seleccionar **Ninguno**.
- En el campo **Salidas de umbral**, seleccionar **$\%Q0.1$ $\%Q0.2$** para que estas salidas queden dedicadas a la función contador/descontador. El estado de estas dos salidas es función de la relación entre los valores de umbral cero y umbral uno (respectivamente $\%FC.S0$ y $\%FC.S1$) y el valor actual ($\%FC.V$) del contador rápido, tal y como se define en el campo Estados $\%Q0.1-2$.

Por ejemplo, en el campo Estados " $\%Q0.1-2$ " que se muestra:

Estados $\%Q0.1-2$			
$\%FC.V$	$<S0$	$>S0$	$>S1$
$\%Q0.1$:	☐	☐	☐
$\%Q0.2$:	☐	☐	☐

Cuando $\%FC.V$ es inferior a $\%FC.S0$, la salida $\%Q0.1$ es igual a 1 y la salida $\%Q0.2$ igual a 0.

Cuando $\%FC.V$ es superior a $\%FC.S0$ e inferior a $\%FC.S1$, la salida $\%Q0.1$ es igual a 0 y la salida $\%Q0.2$ igual a 1.

Cuando $\%FC.V$ es superior a $\%FC.S1$, la salida $\%Q0.1$ es igual a 1 y la salida $\%Q0.2$ igual a 0.

Si no se desea utilizar las salidas $\%Q0.1$ y $\%Q0.2$ como salidas dedicadas, se debe seleccionar **Ninguno**.

- Introducir los valores adecuados en los campos **Umbral Cero** y **Umbral uno**.
 Intervalo: 0 a 65535
 Valor por defecto: 65535.

9. En el campo **Ajuste**, seleccionar **Sí** o **No** para indicar si un usuario puede ajustar el valor preseleccionado en el editor de datos.
10. Realizar la configuración deseada entre %FC.S0-S1 y %Q0.1-2 en el campo **Estados %Q0.1-2**. Para que este campo se active, es preciso haber seleccionado %Q0.1_%Q0.2 en el campo Salidas de umbral. En cada casilla se debe introducir 0 ó 1, según el caso.
11. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.12 %PLS%PWM

El bloque de función generador de impulsos %PLS/%PWM se usa como generador de señal cuadrada. Para %PLS, el tiempo de actividad es igual al tiempo de inactividad durante un período (factor de marcha del 50%). Para %PWM, el ancho de señal puede variar. Para obtener mayor información sobre el generador de impulsos, véanse los apartados 4.5 y 4.6 de la sección A, y los apartados 3.4-3 y 3.4-4 de la sección B.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **%PLS/%PWM**.

5.12-1 %PLS Configurado

Para el generador de impulsos %PLS, la salida es %Q0.0 y no es configurable.

1. En el campo **%PLS/%PWM configurado**, seleccionar **%PLS configurado**. Se activan los siguientes campos.
 - Base de tiempo
 - Preselección
 - Ajuste.
2. En este cuadro de diálogo el campo **Símbolo** no está activado. Aparece sólo como información ya que no es posible asignar símbolos a variables de datos sino a partir del editor de símbolos. Para obtener más información, véase el capítulo 6.

Nota:

Si se configura bien sea el %PLS o el %PWM, la salida %Q0.0 queda dedicada al tratamiento del %PLS o del %PWM y no debe asignarse a ninguna otra función en el programa.

3. Seleccionar la unidad de tiempo en el campo **Base de tiempo**. Al seleccionar .1 ms, se activará el campo contaje %PLS.
Valores: 0.1 ms, 10 ms, ó 1 seg
Valor por defecto: 1 segundo.
4. En el campo **Preselección**, especificar la duración del período, en unidades de base de tiempo.
Intervalo 0 a 32767 para las bases de tiempo de 10 ms y 1 segundo Si Base
0 a 255 para la base de tiempo de 0.1 ms
Valor por defecto: 0.
5. En el campo **Ajuste**, seleccionar **Sí** o **No** para indicar si un usuario puede ajustar el valor preseleccionado en el editor de datos.
6. Si se ha seleccionado .1 ms, en el campo Base de tiempo, se activa el campo **Contaje %PLS**.
Seleccionar **%I0.0** para poner en funcionamiento el tren de impulsos y unir con un cable la salida %Q0.0 a la entrada %I0.0.
Seleccionar **No** si se elige no hacer funcionar el tren de impulsos.
7. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.12-2 %PWM Configurado

Para el generador de impulsos %PWM, la salida es %Q0.0 y no es configurable.

1. En el campo **%PLS/%PWM configurado**, seleccionar **%PWM configurado**. Se activan los siguientes campos:
 - Base de tiempo
 - Preselección.
2. En este cuadro de diálogo el campo **Símbolo** no está activado. Aparece sólo como información ya que no es posible asignar símbolos a variables de datos sino a partir del editor de símbolos. Para obtener más información, véase el capítulo 6.
3. Seleccionar la unidad de tiempo en el campo **Base de tiempo**.
Valores: 0.1 ms, 10 ms, ó 1 seg.
Valor por defecto: 1 segundo.

The screenshot shows a configuration window titled "%PLS/%PWM". It contains several controls for setting up the PWM output. At the top, three radio buttons allow selecting the configuration mode: "%PLS/%PWM configurado" (which is selected), "No configurado", and "%PLS configurado". Below these, the "Salida" (Output) is fixed at "%Q0.0", while the "Símbolo" (Symbol) field is empty. The "Preselección" (Preselection) is set to "0". Two groups of radio buttons are present: "Base de tiempo" (Time base) with options ".1 ms", "10 ms", and "1 seg" (selected); and "Ajuste" (Adjust) with options "Si" and "No" (selected). Below the "Ajuste" group is a "Bucle de conteo %PLS" (Count loop %PLS) section with options "%I0.0" and "No" (selected). The window concludes with "OK" and "Anular" (Cancel) buttons.

- En el campo **Preselección**, especificar la duración del período en unidades de Base de tiempo.
Intervalo: 0 a 9999
Valor por defecto: 0.
- Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.13 Filtros de entrada

Los filtros de entrada permiten reducir el efecto de las señales parásitas en la entrada. Para obtener más información, véase el apartado 1.7-1 de la sección A.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Filtro de entrada**.

The dialog box titled "FILTRO" has three columns of settings:

- %I0.0-3:** ☐ Sin filtro, ☐ 3 ms, ☒ 12 ms
- %I0.4-7:** ☐ Sin filtro, ☐ 3 ms, ☒ 12 ms
- %I0.8-13:** ☐ Sin filtro, ☐ 3 ms, ☒ 12 ms

Buttons at the bottom: **OK** and **Anular**.

- En cada uno de los siguientes campos de entrada: %I0.0-3, %I0.4-7 y %I0.8-13, seleccionar **Sin filtro**, **3 ms** ó **12 ms**.
Si se selecciona Sin filtro, no se activa el filtro.
Si se selecciona 3 ms, se ignora cualquier impulso inferior a 3 ms.
Si se selecciona 12 ms, se ignora cualquier impulso inferior a 12 ms.
Valor por defecto: 12 ms.
- Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.14 Entrada de retención de estado

La Entrada de retención de estado captura y registra los impulsos procedentes de las entradas. Para obtener mayor información, véase el apartado 4.3 de la sección A.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Entrada de retención de estado**. Se visualiza la configuración actual de retención de estado. Se selecciona **Editar** para visualizar el cuadro de entrada de retención de estado.

ENTRADA DE FLANCO

☒ No ☐ Si	☒ No ☐ Si
☒ No ☐ Si	☒ No ☐ Si
☒ No ☐ Si	☒ No ☐ Si

OK
Anular

- Para cada entrada, de %I0.0 a %I0.5:
 Seleccionar **Sí** para activar el tratamiento de retención de entrada para la entrada seleccionada.
 Seleccionar **No** para desactivar el tratamiento de Retención de entrada para la entrada seleccionada.
 Valor por defecto: No.
- Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.15 Entrada en Run/stop

La función Run/Stop permite poner en marcha o parar el autómatas a partir de una entrada externa. Una orden de parada procedente del programa PL7-07 o del FTX 117 tiene prioridad sobre un comando de ejecución de la entrada en Run/stop. Para obtener información adicional, véase el apartado 4.1 de la sección A.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Entrada en Run/Stop**.

ENTRADA DE RUN/STOP

Run/Stop
☒ Ninguno
☐ %I0.0 ☐ %I0.3
☐ %I0.1 ☐ %I0.4
☐ %I0.2 ☐ %I0.5

OK Anular

- Seleccionar la entrada del autómatas para la entrada en Run/Stop.
 Valores: %I0.0 a %I0.5
 Valor por defecto: Ninguno.
- Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.16 Salida de seguridad

La opción Estado PLC (Seguridad) permite configurar una salida de forma que indique si el autómeta se encuentra en funcionamiento. Para obtener información adicional, véase el apartado 4.2 de la sección A.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Estado PLC (Seguridad)**.

1. En el campo **Estado PLC (Seguridad)**, seleccionar una de las salidas designadas para que ésta proporcione el estado del autómeta.
Valores: %Q0.0 a %Q0.3
Valor por defecto: Ninguno.
2. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.17 Modo de ejecución

La opción Modo de ejecución permite definir si se va a ejecutar el programa en modo normal o periódico. Para obtener información adicional, véase el apartado 1.3 de la sección A.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Modo de ejecución**.

1. En el campo **Modo de ejecución**:
Seleccionar **Normal** para que se explore el programa ciclo, independientemente del tiempo de la ejecución.

Seleccionar **Periódico** para definir el tiempo mínimo en el que la CPU ejecutará un programa en el autómeta. El tiempo mínimo se configura en el campo Período. Valor por defecto: Normal.

- En el campo **Período**, teclear un valor entre 2 y 150 milisegundos. Valor por defecto: 0.
- Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.18 Bloque reloj-calendario

Para obtener información general sobre bloques de reloj-calendario, véase el apartado 5.2 de la sección B.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Bloques de programación**.

BLOQUE PROGRAMADOR DEL RELOJ DE TIEMPO REAL

Bloque programador: ☐ Configurado

Bit de salida:

Desde el mes de: Desde fecha:

Hasta el mes de: Hasta:

Días de la semana

☒ Lunes ☒ Martes ☒ Miércoles ☒ Jueves

☒ Viernes ☒ Sabado ☒ Domingo

Desde las: Hasta las:

- Seleccionar la casilla **Configurado** para activar todos los campos del cuadro de diálogo.
- Introducir el número del **Bloque programador**. Es posible definir hasta 16 bloques de planificación en un programa. Intervalo: 0 a15.
- Introducir el **bit de salida**. Por ejemplo para configurar la puesta en marcha de un aspersor se debe introducir la dirección de la salida conectada al sistema de aspersión.
- Seleccionar el mes de inicio (mes en el que se debe activar la salida del bloque programador) en la casilla **Desde el mes de**.
- Seleccionar el mes de terminación (mes en el que se desactivará la salida) en la casilla **Hasta el mes de**.
- En la casilla **Desde fecha**, seleccionar el día del mes en el que se debe activar la salida del bloque programador.
- En la casilla **Hasta**, seleccionar el día del mes en el que se desactivará la salida.

8. Seleccionar los **Días de la semana** en los que se debe activar la salida del bloque de planificación. Las casillas señaladas indican los días en los que se activará el equipo de salida.
9. En la casilla **Desde las:** introducir la hora en la que se debe activar la salida. Valor por defecto: 00:00.
10. En la casilla **Hasta las:** introducir la hora a la que se debe desactivar la salida. Valor por defecto: 23:59.
11. Seleccionar **Precedente** o **Siguiente** para visualizar el bloque programador que precede o sigue al bloque actual sin cerrar el cuadro de diálogo Bloque programador del reloj de tiempo real. Estos botones sólo aparecen cuando se accede al recurso Bloque de programación a partir de la ventana del editor de configuración.
12. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

5.19 Puertos de extensión

Los puertos de extensión permiten definir la configuración de las comunicaciones del autómatas.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Puerto de extensión**.

PUERTO DE EXTENSION

Tipo
☐ PLC Extension ☒ Modbus Slave

Bits/seg
☐ 1200 ☐ 2400 ☐ 4800 ☒ 9600 ☐ 19200

Extension
☐ Si ☒ No

Extension E/S
☒ Si ☐ No

Automata2
☒ Si ☐ No

Automata3
☒ Si ☐ No

Automata4
☒ Si ☐ No

Slave Address :
 Time Out (Char.) :

Data Bits
☒ 8 (RTU) ☐ 7 (ASCII)

Parity
☒ Even
☐ Odd
☐ Ninguno

Stop Bits
☒ 1 Bit ☐ 2 Bits

Seleccionar **Extensión autómatas** para configurar la conexión de extensión de entradas/salidas o **Modbus Esclavo** para una conexión del tipo Modbus Esclavo.

Extensión autómatas:

1. El campo **Extensión** permite detectar errores de comunicación con la extensión de entradas/salidas.
 Seleccionar **Si** para que el autómatas genere un error cuando no es posible realizar ninguna comunicación con la extensión de entradas/salidas.

Seleccionar **No** si no se desea que el autómatas de base genere un error al no recibir ninguna comunicación de uno de los autómatas que se definen en el cuadro de diálogo.

Valor por defecto: No.

2. En el campo **Bits/seg**, indicar la velocidad a la que comunicarán los autómatas conectados. La calidad de la comunicación disminuye, o sea, se vuelve menos fiable, a medida que aumenta la distancia o que se incrementan las señales parásitas ambientales. Por tanto, al comunicar a distancias grandes o en un entorno con parásitos, se recomienda disminuir la velocidad de la comunicación a fin de aumentar la fiabilidad.

Observación

Es obligatorio configurar la misma velocidad para todos los autómatas de una misma red Nanet.

Seleccionar **9600** bits por segundo si la distancia entre los autómatas es relativamente grande o si hay una cantidad sustancial de ruido eléctrico en el ambiente.

Seleccionar **19200** bits por segundo si la distancia entre autómatas es relativamente corta o si hay pocas señales parásitas en el ambiente.

Valor por defecto: 19200.

3. En el campo **Extensión E/S**, indicar si se tiene un autómatas configurado y conectado como extensión de entradas/salidas. La extensión de entradas/salidas suministra entradas y salidas adicionales al autómatas de base. Para obtener más información, véase el apartado 3.5 de la sección A.
Valor por defecto: Sí.
5. En los campos **Autómatas2**, **Autómatas3** y **Autómatas4**, seleccionar **Sí** o **No** para indicar si hay un autómatas configurado como unidad de autómatas y conectado al autómatas de base.
Valor por defecto: No.
6. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin modificar la configuración.

Modbus Esclavo: (véase apartado 2.1 de la sección F)

1. El campo **Bits/seg** indica el flujo binario de la conexión Modbus .
2. El campo **Dirección Esclavo** permite configurar la dirección del TSX Nano Modbus esclavo (1 a 98).
3. El campo **Tiempo de espera (Car)** permite fijar los parámetros del tiempo entre caracteres (1 a 127 caracteres).
4. El campo **Bits Datos** permite elegir el modo ASCII (7 bits) o RTU (8 bits).
Especifica el tamaño de los datos en la línea.
5. El campo **Paridad** permite definir si se añade o no un bit de paridad y de qué tipo
6. El campo **Bits Stop** especifica el número de bits de stop utilizados.

Nota

Estos parámetros deben ser idénticos a los del Maestro de la conexión Modbus.

5.20 Toma consola

Utilizar el cuadro de diálogo toma consola para elegir el tipo de protocolo de la toma de consola del autómatas TSX Nano.

Modo ASCII

Seleccionar **ASCII** para configurar la toma terminal del TSX Nano en modo ASCII.

- 1: El campo **Bits/seg** especifica la velocidad de transmisión de información en la línea.
Velocidades disponibles: 1200, 2400, 4800, 9600 y 19200 bits/segundo.
- 2: El campo **Bits Datos** permite elegir el tamaño de los datos intercambiados en la línea.
- 3: El campo **Paridad** permite definir si se añade o no un bit de paridad y de qué tipo.
- 4: El campo **Bits Stop** especifica el número de bits de stop utilizados.
- 5: El campo **Tiempo de espera UNI-TELWAY(Car.)** permite fijar el valor del tiempo de espera Uni-telway.

Modo UNI-TELWAY Esclavo

Seleccionar **UNI-TELWAY Esclavo** para configurar la toma terminal del TSX07 en modo UNI-TELWAY Esclavo:

- 1: El campo **Dirección esclavo UNI-TELWAY** permite elegir la dirección de conexión AD0 del TSX Nano.
El autómatas emplea 2 direcciones lógicas consecutivas:
AD0: dirección de base (la de la configuración) es la dirección del servidor. A esta dirección se dirigen los equipos del bus UNI-TELWAY para emitir peticiones hacia el TSX07.
AD1: AD0+1 es la dirección del cliente utilizada por el bloque EXCH para emitir peticiones hacia otros equipos del bus UNI-TELWAY.
- 2: El resto de campos tienen el mismo significado que para el modo ASCII y deben ser idénticos a los del Maestro del bus UNI-TELWAY.

Modo UNI-TELWAY Maestro

El formato de este protocolo es fijo. Tan sólo se puede configurar el Tiempo de espera (de 30 a 255).

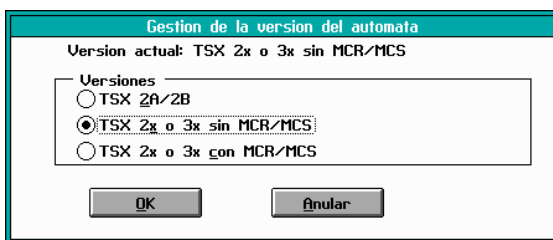
Para configurar el Tiempo de espera en modo **UNI-TELWAY Maestro**, modifique su valor en el campo **Tiempo de espera UNI-TELWAY (Car.)**.

5.21 Cambio de versión del autómatas

La opción Cambiar la versión del autómatas permite especificar el número de modelo o de versión del autómatas lógico programable TSX Nano que se usa como autómatas de base.

Mediante uno de los métodos descritos en los apartados 5.1-1 a 5.1-4, se debe seleccionar **Cambiar la versión del autómatas**. Aparece el cuadro de diálogo gestión de la versión del autómatas.

1. Seleccionar el número de modelo o la versión de su autómatas TSX Nano.



TSX 2A/2B: versión 1 del autómatas TSX Nano.

TSX 2x ó 3x sin MCR/MCS: proporciona todas las funciones, excepto las opciones de relé de control maestro.

TSX 2x ó 3x con MCR/MCS: proporciona todas las funciones, incluso las de relé de control maestro. El uso de esta función implica un ligero aumento de prestaciones.

Valor por defecto: TSX 2x ó 3x sin MCR/MCS

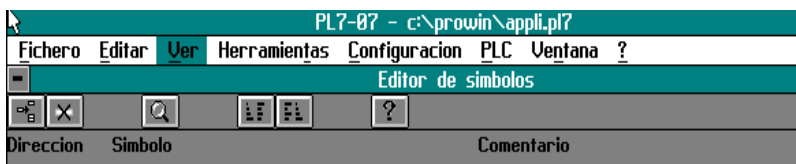
2. Seleccionar **OK** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin cambiar la versión del autómatas.

6.1 Introducción

El editor de símbolos permite asignar nombres alfanuméricos fáciles de identificar, denominados *símbolos*, a las variables de datos del programa. Los símbolos ayudan a examinar y analizar rápidamente la lógica del programa, y simplifican enormemente el proceso de desarrollo y comprobación. El editor de símbolos puede visualizarse en modo autónomo o conectado, sin embargo tiene restricciones en el estado monitor.

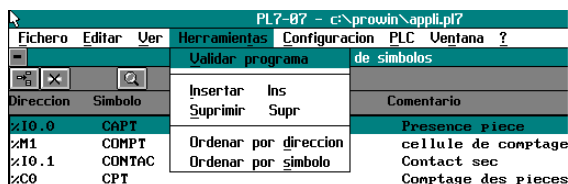
6.2 Selección del editor de símbolos

Para visualizar la ventana del editor de símbolos, hay que seleccionar **Editor de símbolos** en el menú "Ver".



6.3 Uso del menú "Herramientas" del editor de símbolos

La ventana del editor de símbolos permite definir símbolos que representen las direcciones del programa. En la tabla del anexo A.2-2 de la sección G se enumeran las opciones del menú "Herramientas" del editor de símbolos y los botones equivalentes en la barra de herramientas.



6.3-1 Validar Programa

La opción "Validar Programa" se usa para compilar un programa y para controlar errores. Para obtener información adicional, véase el apartado 10.1, "Validación de programas".

6.3-2 Insertar

La opción Insertar permite añadir un objeto a la tabla de símbolos.

1. En la ventana del editor de símbolos, seleccionar **Insertar**. Aparece el cuadro de diálogo Examinar objetos.

2. En el campo **Dirección**, introducir el tipo variable. La variable se puede introducir de dos formas :
 - Si se conoce la dirección, se puede introducir la variable directamente en el campo **Dirección**.
 - Para obtener ayuda en la selección de la variable, se debe abrir el cuadro de enumeración **Filtro** y seleccionar un tipo de variable.

La zona de lista de direcciones muestra todas las direcciones del tipo seleccionado.

3. En el campo **Símbolo**, teclear un símbolo que describa la variable, como puede ser BOTTLE_COUNTER.

Principios :

- Un símbolo no puede tener más de 32 caracteres.
- Un símbolo sólo puede contener letras (A-Z), cifras (0-9), la líneas de subrayado_ y ciertas vocales acentuadas. En caso de que se introduzca algún carácter no autorizado, aparecerá un cuadro de diálogo de ayuda al usuario en la pantalla. Los caracteres autorizados corresponden a la página de códigos 850.

' A-ZÀÁÂÃÄÅÆÇÈÉÊËÌÍÎÏÐÑÒÓÔÕÖÙÚÛÜÝÞÿ',
' 0-9', y ' _ '

- Un símbolo debe comenzar (primer carácter) por un carácter alfabético o acentuado.
- Un símbolo no puede tener espacios en blanco ni caracteres especiales.
- Un símbolo puede escribirse en mayúsculas o minúsculas.

Por ejemplo, los nombres de símbolo Bomba y BOMBA1 son el mismo símbolo, y sólo pueden aparecer una vez en una aplicación.

4. En el campo **Comentario**, teclear una descripción de la variable utilizando hasta 128 caracteres.
5. Para configurar la variable que se ha definido, se debe seleccionar el botón **Configurar**. Aparecerá el cuadro de diálogo correspondiente. Véase el cap. 5.
6. Pulsar **Precedente** o **Siguiente** para seleccionar el objeto que precede o que sigue al objeto actual en la tabla de símbolos.
7. Seleccionar **OK** para confirmar los valores, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo y volver a la ventana del editor de símbolos.

6.3-3 Suprimir

La opción Suprimir se usa para borrar un objeto de la tabla de símbolos.

1. Seleccionar el objeto que se va a suprimir en la tabla de símbolos. Seleccionar **Suprimir**. Aparece un cuadro de diálogo de advertencia en el que se deberá confirmar la supresión.
2. Seleccionar **OK** para suprimir el objeto, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo y volver a la ventana del editor de símbolos.

6.3-4 Ordenar por dirección

La opción Ordenar por dirección permite listar la tabla de símbolos por orden numérico de direcciones.

1. En la ventana del editor de símbolos, seleccionar **Ordenar por dirección**
2. La tabla de símbolos se lista por orden numérico de direcciones.

6.3-5 Ordenar por símbolo

La opción Ordenar por símbolo permite listar la tabla de símbolos por orden alfabético de símbolos.

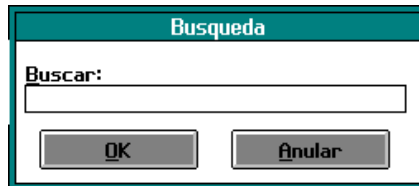
1. En la ventana del editor de símbolos, seleccionar **Ordenar por símbolo**.
2. La tabla de símbolos se lista por orden alfabético de símbolos.

6.4 Uso del menú "Editar" del editor de símbolos

Mientras está abierta la ventana del editor de símbolos, la única función disponible del menú "Editar" es la función Buscar.

La opción Buscar permite ubicar un símbolo o una dirección en la tabla de símbolos.

1. En la ventana del editor de símbolos, seleccionar **Buscar**. Aparece el cuadro de diálogo Búsqueda.



2. En el cuadro de diálogo Búsqueda, introducir el símbolo o la dirección que se va a localizar.
3. Seleccionar **OK** para comenzar la búsqueda o **Anular** para volver a la tabla de símbolos.
Si se encuentra el símbolo o la dirección, se visualizará la tabla de símbolos con la línea que contiene el símbolo o la dirección, en formato resaltado.

- Si, durante la búsqueda por símbolo, no se encuentra el símbolo, aparecerá un cuadro de diálogo de advertencia con el siguiente mensaje: "Símbolo no encontrado. ¿Desea crearlo?"

Seleccionar **OK** para visualizar el cuadro de diálogo Examinar objetos con el fin de crear el símbolo, o **Anular** para volver a la tabla de símbolos.

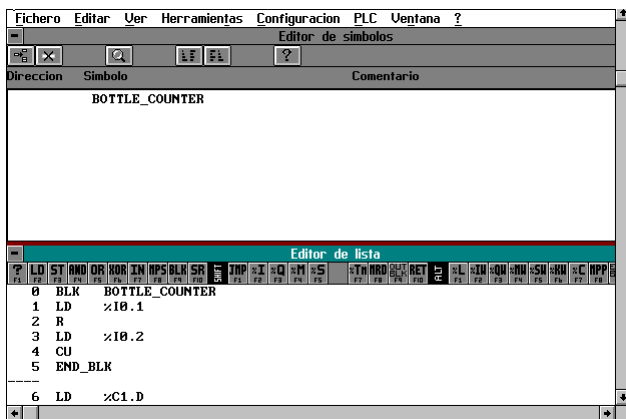
- Si, durante la búsqueda por dirección, no se encuentra la dirección, se visualizará el cuadro de diálogo Examinar objetos con la dirección deseada en el campo Dirección.

6.5 Edición de símbolos

Los símbolos a que no tienen una dirección de variable se denominan símbolos *no resueltos*. Es posible escribir un programa con símbolos no resueltos mientras se diseña la lógica del programa, y completar la tabla de símbolos después de haber terminado éste. Asimismo, es posible definir los símbolos en el editor de símbolos antes o durante la escritura del programa.

Por ejemplo, en el bloque de función de programa que se visualiza en el editor de lista, no se ha asignado ninguna dirección al símbolo BOTTLE_COUNTER y es un símbolo no resuelto.

Para visualizar el símbolo BOTTLE_COUNTER en el campo Símbolo, selecciónese la opción **Editor de símbolos** en el menú "Ver".



Para definir (o resolver) el símbolo con una dirección :

- Seleccionar el símbolo en la ventana del editor de símbolos para visualizar el cuadro de diálogo Examinar objetos.

2. Asignar una dirección al símbolo, en el campo **Dirección**. Si la dirección ya está asignada, aparecerá un cuadro de diálogo Error en el que se indicará que existe una variable duplicada. Seleccionar **OK** para volver al cuadro de diálogo Examinar objetos y asignar otra dirección.
3. Tras asignar la(s) dirección(es) al(los) símbolo(s) en el cuadro de diálogo Examinar objetos, seleccionar **OK** para tomar en consideración los valores, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin hacer ningún cambio.
4. Después de asignar direcciones a los símbolos no resueltos, se debe ejecutar la opción "Validar programa" para que se pueda pasar de la visualización de direcciones a la visualización de símbolos en la ventana del editor de lista.

Nota :

Cuando se edite un símbolo ya existente, si se le da un nuevo nombre no empleado con anterioridad, y si se utiliza una dirección que se asignó a un símbolo que ya existía, el nuevo nombre de símbolo quedará asignado a la dirección existente.

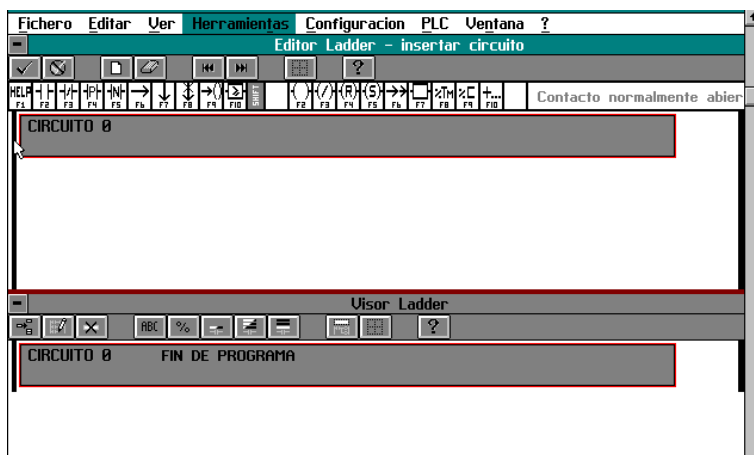
7.1 Introducción

El programa PL7-07 proporciona un método de utilización sencilla para programar en lenguaje de contactos.

Un programa Ladder está encuadrado verticalmente por las barras de alimentación y de regreso. Los circuitos (rung) comienzan a la izquierda con la primera conexión del circuito de la barra de alimentación, y terminan a la derecha con las salidas conectadas a la barra de regreso.

Los iconos fáciles de identificar, ubicados en barras de herramientas y de instrucciones, permiten al programador elaborar y editar de forma rápida y precisa el programa Ladder. La selección y la colocación de los elementos Ladder pueden con la ayuda del ratón o del teclado.

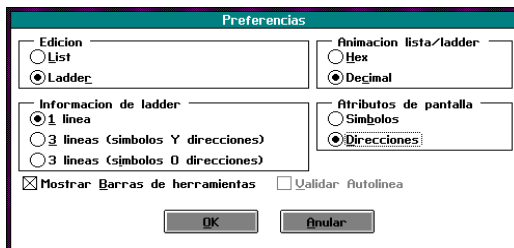
La edición del circuito de contactos se realiza mediante dos ventanas. La ventana superior es el editor Ladder (ventana superior) y la inferior es el visor Ladder (Ver Ladder). El editor Ladder se usa para insertar y editar los circuitos. La ventana Visor Ladder se usa para desplazarse dentro de un programa y para visualizarlo. Antes de que se empiece a escribir el programa, el visor Ladder visualiza el primer número de circuito, Circuito 0, y el delimitador de fin de programa.



7.2 Configuración del editor Ladder

Para configurar el editor Ladder:

1. Seleccionar la opción **Preferencias** del menú "Ver" para visualizar el cuadro de diálogo Preferencias.



2. En el campo **Edición**, seleccionar **Ladder**.
3. Una vez seleccionado **Ladder** en el campo Edición, se activa el campo **Información Ladder**.

Seleccionar **1 línea** para visualizar una línea con el símbolo o la dirección, según lo que se haya seleccionado en el campo Atributos de pantalla, definido en el paso número 5.

Seleccionar **3 líneas (símbolos Y direcciones)** para visualizar tres líneas con el símbolo y la dirección al mismo tiempo. Esta opción afecta solamente a las bobinas y a los contactos. Los circuitos de lista, los bloques de comparación, y los bloques de operación sólo mostrarán una línea, bien de símbolo, bien de direcciones, en función de lo que se haya seleccionado en el campo Atributos de pantalla.

Seleccionar **3 líneas (símbolos O direcciones)** para visualizar tres líneas con el símbolo o la dirección, según lo que se haya seleccionado en el campo Atributos de pantalla, definido en el paso 5. Esta opción afecta sólo a las bobinas y a los contactos. Los circuitos, los bloques de comparación, y los bloques de operación sólo mostrarán una línea, bien con los símbolos o con las direcciones, en función de lo que se haya seleccionado en el campo Atributos de pantalla.

4. Para visualizar el valor actual de una variable del autómatas, efectuar una animación del programa.

En el cuadro **animación Lista/Ladder**, seleccionar el formato hexadecimal o decimal para visualizar los valores actuales cuando el programa esté animado.

5. En el campo **Atributos de pantalla**, seleccionar el atributo que se desee visualizar, bien **Símbolos** bien **Direcciones**. Cuando se seleccionan **3 líneas (símbolos Y direcciones)** en el campo información Ladder, se visualizan los dos atributos. Esto sólo afecta a las bobinas y a los contactos. Los circuitos de lista, los bloques de comparación, y los bloques de operación sólo muestran una línea.
6. Seleccionar **Mostrar barra de herramientas** para visualizar las barras de herramientas en todas las ventanas del editor.
7. Seleccionar **Cerrar visor Ladder durante la edición de la red** para visualizar el editor Ladder en pantalla completa mientras se introducen los cambios en el programa. El visor Ladder se abrirá automáticamente al cerrarse el editor Ladder.
8. Seleccionar **Ok** para confirmar los valores seleccionados, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin cambiar las preferencias seleccionadas.

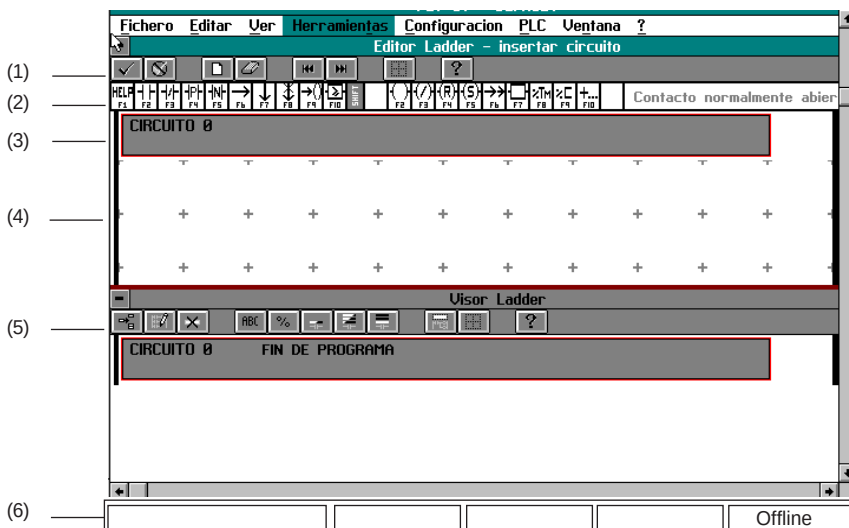
7.3 Uso del editor Ladder

1. Seleccionar la opción **Editor de Lista/ladder** en el menú "Ver". Aparece la ventana Visor Ladder.
2. Para visualizar el editor Ladder, seleccionar **Insertar circuito** en el menú "Herramientas".

Encima de cada circuito hay un encabezado de circuito (rung header) en el que se visualiza el número de circuito y puede, de forma optativa, visualizar un título, una etiqueta o declaración de subprograma, y unos comentarios. Es posible activar o desactivar el encabezado de circuito en la ventana Visor Ladder por medio de la opción **Cambiar encabezado circuito** en el menú "Herramientas".

La barra de estado está en la parte inferior de la pantalla. La parte izquierda muestra cualquier mensaje de error o informativo que pueda derivarse de la introducción de un circuito del programa.

El entorno de programación Ladder, que consta de dos ventanas, tiene dos barras de herramientas y una barra de instrucciones .

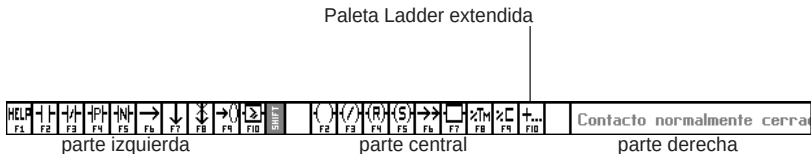


- | | |
|--|--|
| (1) Barra de herramientas del editor Ladder | (4) Cuadrícula de programación |
| (2) Barra de instrucciones del editor Ladder | (5) Barra de herramientas del visor Ladder |
| (3) Encabezado de circuito | (6) Barra de estado de mensajes de error |

Los iconos de las barras de herramientas corresponden a las opciones del menú "Herramientas". Dicho menú varía en función de la venta activa en cada momento. El editor Ladder y el visor Ladder tienen cada uno un menú de "Herramientas" independiente.

En las tablas de los anexos A.2-3 y A.2-3.1 de la sección G se enumeran las instrucciones disponibles en la barra de herramientas del editor Ladder. En la parte derecha de la barra de instrucciones del editor Ladder aparece el nombre de la instrucción seleccionada.

7.4 Inserción de instrucciones gráficas



7.4-1 Reglas para la inserción de instrucciones gráficas

A continuación se enumeran las reglas para insertar intrucciones gráficas en un circuito Ladder:

1. De izquierda a derecha, la cuadrícula consta de once columnas. Las instrucciones gráficas ubicadas en la parte izquierda de la barra de instrucciones del editor Ladder no deben insertarse en la última columna de la cuadrícula. Además, no es posible insertar la instrucción de bloque de comparación, que ocupa dos celdas, en las dos últimas columnas de la cuadrícula.
2. Las instrucciones de bobina, bobina invertida, reinicializar bobina, configurar bobina y salto/llamada de subprograma sólo pueden insertarse en la última columna de la cuadrícula. Al tratar de introducir estas instrucciones en cualquier otro sitio, se insertará automáticamente una línea horizontal entre dicho sitio y la última columna, en la que se insertará la instrucción.
3. Le bloque de operación, que ocupa cuatro celdas, sólo se puede insertar en las cuatro últimas columnas de la cuadrícula. Si se intenta insertar esta instrucción en cualquier otro sitio, se insertará automáticamente una línea horizontal entre este punto y las cuatro últimas columnas donde se colocará el bloque.
4. Los bloques de temporizador y de contador, que ocupan cada uno dos celdas horizontales, no pueden insertarse ni en la primera ni en las dos últimas columnas de la cuadrícula.
5. Los contactos especiales, ubicados en la parte izquierda de la paleta de ladder extendida, no pueden insertarse ni en la primera ni en la última columna de la cuadrícula. Las únicas excepciones a esta regla son los contactos especiales abiertos y cortos, que sí pueden insertarse en la primera columna.
6. Los bloques de función, ubicados en la paleta de ladder extendida, que ocupan cada uno dos celdas horizontales, no pueden insertarse en la primera o en las dos últimas columnas de la cuadrícula. Sólo puede haber un bloque de función por circuito.

Paleta de ladder extendida		
Contactos especiales	Bloques de funcion	Bobinas especiales

7. Las bobinas especiales, ubicadas en la parte derecha de la paleta de ladder extendida, sólo se pueden insertar en la última columna de la cuadrícula. Si se intenta introducir estas instrucciones en algún otro sitio, se añadirá automáticamente una línea horizontal entre dicho sitio y la última columna, en la que será insertada la instrucción.

La barra de instrucciones del editor Ladder permite insertar instrucciones gráficas. Para insertar instrucciones gráficas a partir de la ventana Visor Ladder, se debe:

1. En el menú "Herramientas", seleccionar la opción **Insertar circuito** para visualizar el editor Ladder encima de la ventana Visor Ladder.
2. Para visualizar la cuadrícula de programación, activar la cuadrícula en el menú "Herramientas" (**cambiar cuadrícula**), o el icono de la barra de herramientas del editor Ladder.

Las instrucciones gráficas se pueden introducir con el ratón o con el teclado.

7.4-2 Inserción de instrucciones gráficas con el ratón

1. Seleccionar una instrucción en la barra de instrucciones colocando sobre ella el puntero y pulsando el **botón izquierdo del ratón**. Aparece el nombre de la instrucción en la parte derecha de la barra de instrucciones del editor Ladder.
Para las instrucciones de la paleta de Ladder extendida, seleccionar la instrucción gráfica correspondiente a la barra de instrucciones. Aparece la pantalla de paleta de Ladder extendida. Seleccionar la instrucción deseada en la paleta con el **botón izquierdo del ratón**. Aparece la ventana del editor Ladder con el nombre de la instrucción seleccionada en la parte derecha de la barra de instrucciones.
2. Colocar la instrucción apuntando a la celda y pulsando el **botón derecho del ratón**. La instrucción seleccionada permanece activa hasta que se selecciona otra instrucción. Para insertar la misma instrucción en otra celda, colocar el puntero en la celda y pulsar el botón derecho del ratón.
Si se inserta una instrucción en una celda que ya tiene una instrucción, la instrucción anterior se sobrescribirá.
3. Pulsar **<Supr>** para eliminar la instrucción de la celda seleccionada.

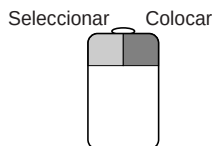
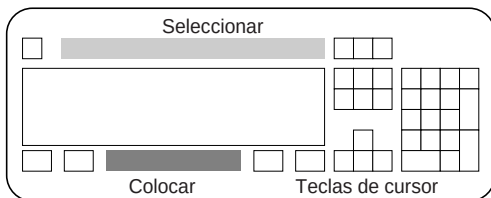
7.4-3 Inserción de instrucciones gráficas con el teclado

1. Seleccionar una instrucción de la barra de instrucciones pulsando la tecla de función indicada. Por ejemplo, pulsar **F2** para seleccionar un contacto normalmente abierto. El nombre de la instrucción aparecerá en la parte derecha de la barra de instrucciones.
Para seleccionar instrucciones de la paleta de Ladder extendida, mantener pulsada la tecla **<Mayús>** y pulsar **F10**. Aparece la paleta de Ladder extendida. Seleccionar la instrucción deseada. Aparece la ventana del editor Ladder con el nombre de la instrucción seleccionada en la parte derecha de la barra de instrucciones.
2. Seleccionar una celda en la ventana del editor Ladder con las teclas de flecha. Insertar la instrucción en la celda pulsando la **<barra espaciadora>**.
La instrucción seleccionada permanece activa hasta que se selecciona otra instrucción. Para insertar la instrucción en otra celda, seleccionar la celda y pulsar la **<barra espaciadora>**.

Si se inserta una instrucción en una celda que ya contiene una instrucción, se sobrescribirá la que ya existía.

3. Para eliminar una instrucción de una celda seleccionada, se debe pulsar **<Supr>**.

A continuación se resume la forma de seleccionar e insertar una instrucción gráfica, con el ratón o con el teclado.



7.5 Inserción de contactos específicos, bobinas, y bloques de función

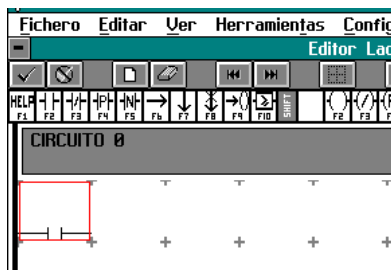
7.5-1 Inserción de un contacto

Los contactos pueden insertarse en cualquier columna de la cuadrícula excepto en la última. Para insertar un contacto normalmente abierto, normalmente cerrado, de flanco ascendente o de flanco descendente, hay que seguir estos pasos:

1. Seleccionar el contacto en la barra de instrucciones o pulsarla tecla de función correspondiente.



2. Colocar el contacto haciendo clic sobre una celda con el botón derecho del ratón, o seleccionar una celda con las teclas de cursor y pulsar la **<barra espaciadora>**.

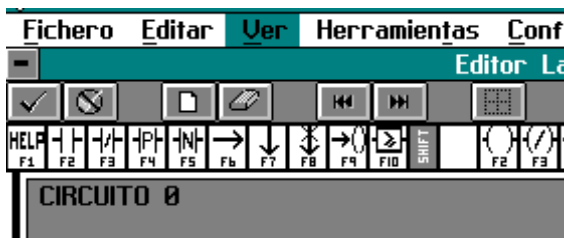


3. Para terminar la programación del contacto, insertar un operando o un símbolo, tal y como se describe en el apartado 7.6.

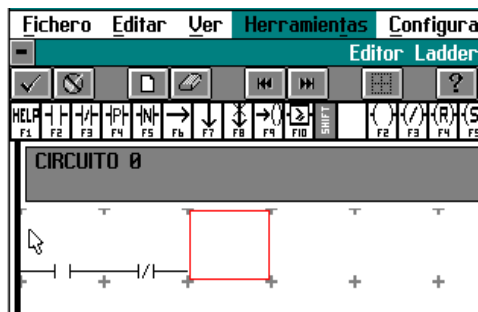
7.5-2 Inserción de una bobina o de un salto/llamada de subprograma

Una bobina o un salto / llamada de subprograma sólo se pueden insertar en la última columna de la cuadrícula. Para insertar una instrucción de bobina, bobina inversa, reinicializar bobina, configurar bobina, o un salto/llamada de subprograma:

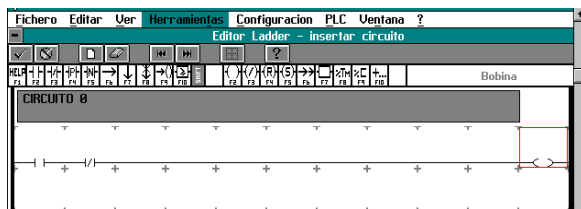
1. Seleccionar la bobina o el salto/llamada de subprograma en la barra de instrucciones o pulsar la tecla **<Mayús>** y la tecla de función correspondiente.



2. Seleccionar la celda ubicada después de la última instrucción gráfica del circuito.



3. Colocar la bobina o el salto/llamada de subprograma pulsando el botón derecho del ratón sobre la celda, o seleccionar la celda con las teclas de cursor y pulsar la **<barra espaciadora>**.



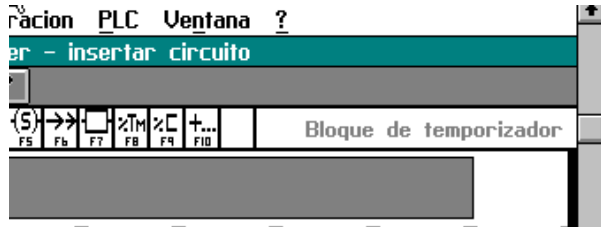
El conector horizontal se inserta automáticamente y la bobina se inserta en la última celda.

4. Para terminar la programación de la bobina, insertar un operando o un símbolo, tal y como se describe en el apartado 7.6.

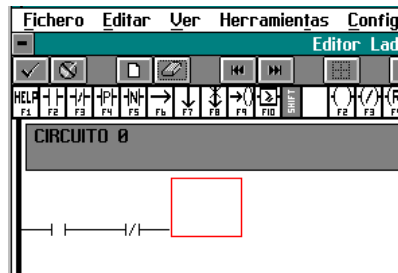
7.5-3 Inserción de un bloque de temporizador o de contador

Un bloque de temporizador o de contador no se puede insertar ni en la primera ni en las dos últimas columnas de la cuadrícula.

1. Seleccionar el bloque de temporizador o de contador en la barra de instrucciones o pulsar la tecla <Mayús> y la tecla de función correspondiente.

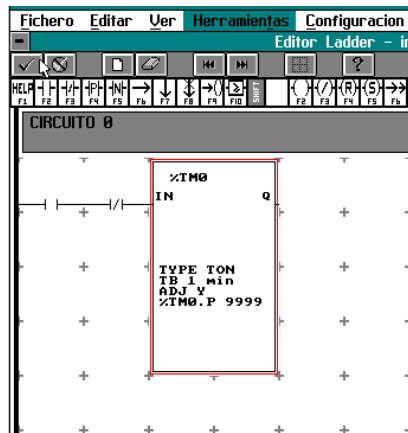


2. Colocar el contacto en una celda y pulsar el botón derecho del ratón, o seleccionar una celda con las teclas de cursor y pulsar la <barra espaciadora>.



Queda insertado el bloque de temporizador o de contador.

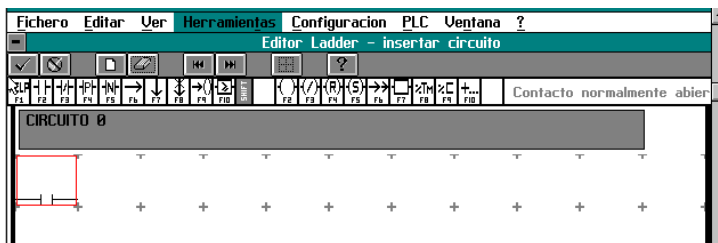
3. Para terminar la programación del bloque de temporizador o de contador, configurar el bloque tal y como se describe en el capítulo 5.



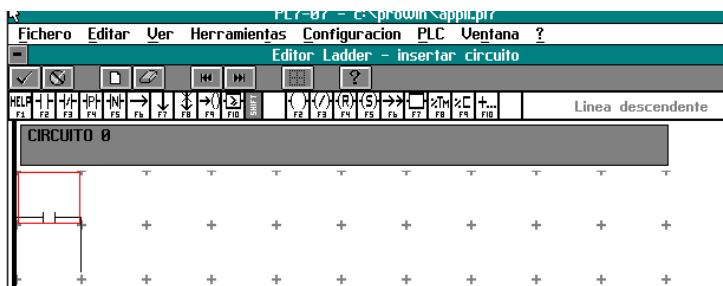
7.5-4 Inserción y supresión de una conexión vertical

Para insertar una conexión vertical:

1. Insertar la instrucción deseada, como por ejemplo un contacto normalmente abierto, en el circuito.



2. Seleccionar la conexión vertical en la barra de instrucciones o pulsar **F7**.
3. La conexión vertical aparece en la parte derecha de la celda ubicada justo debajo de la celda seleccionada. Se debe apuntar a la celda seleccionada y hacer clic con el botón derecho del ratón. Para eliminar la conexión vertical, hacer clic de nuevo con el botón derecho del ratón.



4. Para eliminar una conexión vertical ya colocada, seleccionar Borrar conexión vertical en la barra de instrucciones o pulsar **F8**.
5. Colocar el puntero sobre la celda ubicada arriba y a la izquierda del conector hacia abajo y hacer clic con el botón derecho del ratón.

7.5-5 Inserción de un bloque de comparación

Un bloque de comparación no se puede insertar en las dos últimas columnas de la cuadrícula.

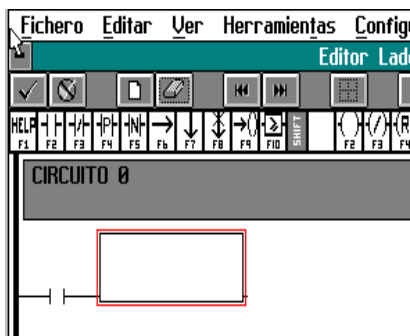
1. Seleccionar el bloque de comparación en la barra de instrucciones o pulsar **F10**.



- Colocar el bloque de comparación haciendo clic sobre la celda con el botón derecho del ratón, o seleccionar la celda con las teclas de curso y pulsar la **<barra espaciadora>**.

Queda insertado el bloque de comparación.

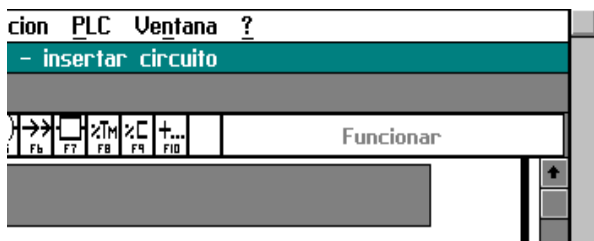
- Para terminar la programación del bloque de comparación, insertar una cadena de operación tal y como se describe en el capítulo 7.6.



7.5-6 Inserción de un bloque de operación

Un bloque de operación permite incluir instrucciones numéricas. Sólo es posible insertar un bloque de operación en las cuatro últimas columnas de la cuadrícula. Si se intenta insertar esta instrucción en alguna otra ubicación, una línea horizontal se insertará de forma automática entre dicha ubicación y las últimas cuatro columnas, en las que el bloque será insertado.

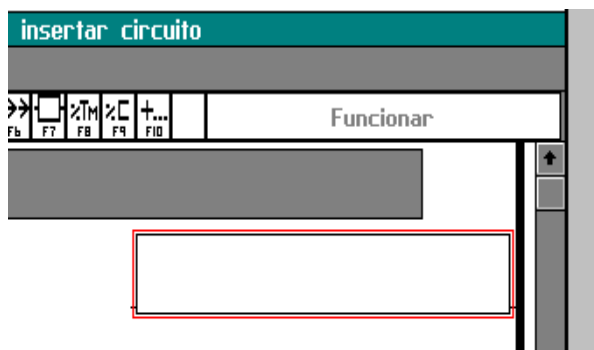
- Seleccionar el bloque de operación en la barra de instrucciones o pulsar **<Mayús> + F7**.



- Colocar el bloque de operación haciendo clic sobre la celda con el botón derecho del ratón, o seleccionar la celda con las teclas de cursor y pulsar la **< barra espaciadora>**.

Queda insertado el bloque de operación.

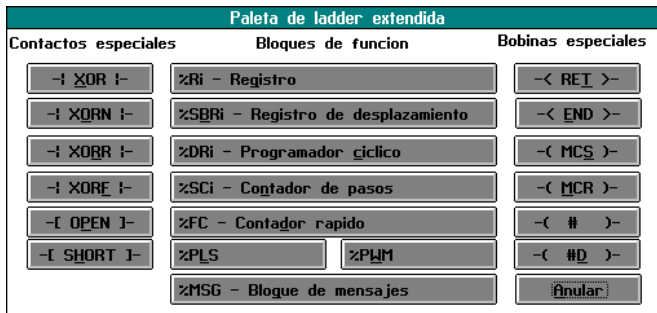
- Para terminar la programación del bloque de operación, insertar una cadena de operación tal y como se describe en el apartado 7.6.



7.5-7 Inserción de instrucciones especiales a partir la paleta de Ladder extendida

La paleta de ladder extendida contiene contactos especiales, bloques de función y bobinas especiales. Para insertar una instrucción a partir de la paleta de Ladder extendida :

1. Seleccionar la paleta de ladder extendida (instrucción +...) en la barra de instrucciones, o pulsar **<Mayús> + F10**. Aparece la Paleta de ladder extendida.



2. Seleccionar la instrucción deseada. Se cierra la paleta de Ladder extendida y el nombre de la instrucción que se ha seleccionado aparece en la parte derecha de la barra de instrucciones.
3. Colocar la instrucción en la ubicación deseada.

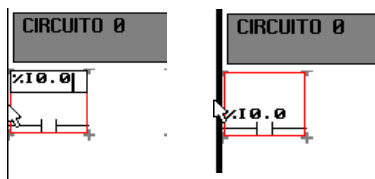
7.6 Inserción de operandos o de símbolos

Las instrucciones Ladder sencillas, como pueden ser contactos y bobinas, usan un solo operando. Sin embargo, algunas instrucciones, tales como los bloques de comparación y operación, precisan varios operandos con llamadas de operadores o de opción, denominados cadenas de operación. Por ejemplo, "%MW50 := %MW3 + %KW5" en un bloque de operación, o "%MW15<0" en un bloque de comparación, son cadenas de operación. Estas cadenas se introducen directamente desde el teclado, tal y como se hace al especificar un solo operando.

Para insertar un operando o un símbolo por encima de una instrucción de contacto o bobina:

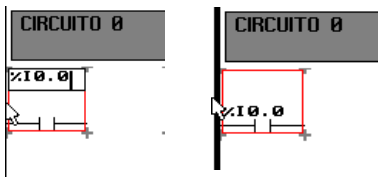
1. Seleccionar la celda y hacer doble clic con el ratón o utilizar las teclas de flecha para seleccionar la celda y pulsar **<Intro>**.

Aparece un cuadro rectangular encima de la instrucción.



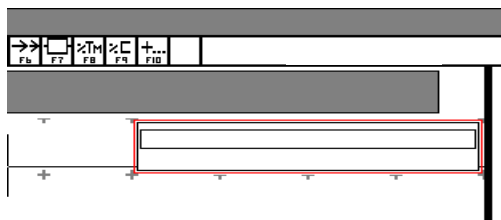
Nota: Al seleccionar "Mostrar direcciones" en el menú "Herramientas de visor Ladder", aparece de forma automática el carácter %.

- Introducir el operando o el símbolo en el cuadro rectangular. Pulsar **<Intro>**. El cuadro rectangular se cierra y el operando o el símbolo aparece encima de la instrucción.

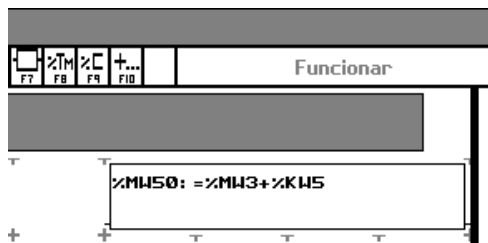


Para insertar una cadena de operación en un bloque de comparación o de operación:

- Seleccionar el bloque de comparación o de operación y hacer doble-clic con el puntero del ratón, o utilizar las teclas de cursor para seleccionar la celda, y pulsar **<Intro>**. Aparece un cuadro rectangular en el bloque.

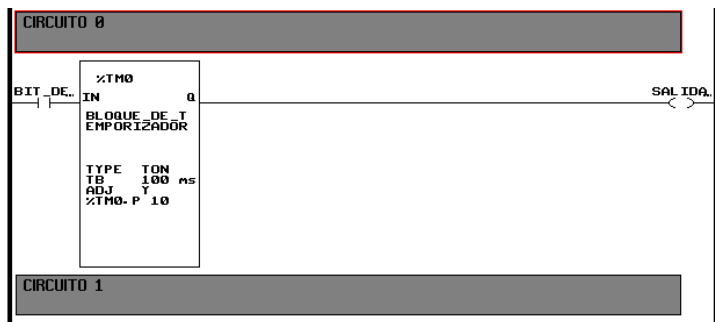


- Teclear la cadena de operación en el cuadro rectangular. Pulsar **<Intro>**. Se cierra el cuadro rectangular y aparece el operando en el bloque de comparación u de operación.



Nota:

En caso de que la instrucción o el símbolo no se vean en su totalidad en el circuito de contacto, entonces la una o el otro se visualizarán en la barra de estado del editor (visor Ladder).



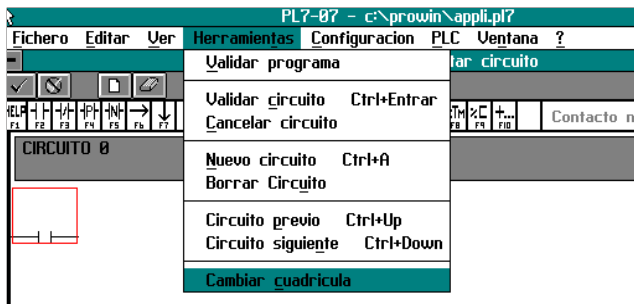
7.7 Inserción de títulos, etiquetas, o comentarios de circuitos

1. Seleccionar un encabezado de circuito haciendo doble clic sobre éste con el ratón o usar las teclas de flecha para seleccionar el encabezado de circuito y pulsar <Intro>. Aparece el cuadro de diálogo Encabezado de circuito.

2. Seleccionar uno de los tres siguientes tipos de encabezado:
 Seleccionar **Estándar** para visualizar únicamente el número, título y los comentarios del circuito.
 Seleccionar **Etiqueta** para señalar que el circuito es un destino de salto. Una etiqueta (%Li:) se usa con una instrucción de salto como destino de salto. La etiqueta se visualiza debajo del número de circuito en el encabezado. Véase el apartado 2.4-3 de la sección B para obtener más información sobre las instrucciones de salto.
 Seleccionar **Subprograma** para designar el circuito como destino de llamada. La etiqueta de subprograma (SRn:) se usa en un programa como destino de llamada. Véase el apartado 2.4-3 de la sección B para obtener más información sobre las instrucciones de subprograma.
3. Si se selecciona el tipo de encabezado (etiqueta o subprograma), se activa el campo **Número de etiqueta/subprograma**.
 En el campo **Número de etiqueta/subprograma**, se debe indicar el número de identificación de la etiqueta o del subprograma. Por ejemplo, para indicar el número de subprograma 7, se debe seleccionar el tipo de encabezado subprograma y teclear 7 en el campo "Número de etiqueta/subprograma". Si se introduce un valor que ya se ha usado en otra parte del programa, se visualizará un mensaje de error al pulsar OK.
4. En el campo **Título**, teclear hasta 122 caracteres para describir el objetivo del circuito.
5. En el campo **Comentario**, introducir un texto de hasta 4 líneas de 122 caracteres para documentar por adelantado el objetivo del circuito.
6. Seleccionar **OK** para cerrar el cuadro de diálogo del circuito y actualizar el visor Ladder, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin modificar el encabezado del circuito.

7.8 Uso del menú "Herramientas" del editor Ladder

La ventana del editor Ladder permite insertar, crear y editar los circuitos en un programa en lenguaje de contactos. En la tabla del anexo A.2.4 de la sección G, se relacionan las opciones del menú Herramientas del editor Ladder, así como los botones correspondientes de la barra de herramientas.



7.8-1 Validar programa

La opción "Validar programa" permite compilar el programa y controlar errores. Véase el apartado 10.1 para obtener más detalles sobre la validación de un programa.

7.8-2 Validar circuito

La opción "Validar circuito" permite validar un circuito particular a partir de la ventana del editor Ladder.

1. Seleccionar **Validar circuito** en el menú "Herramientas del editor Ladder" o en la barra de herramientas del editor de ladder.
2. Si el circuito no tiene errores, la ventana del editor Ladder se cierra y la ventana Visor Ladder queda actualizada con el circuito validado.
3. Si el circuito tiene errores, aparece un mensaje de error que describe dicho error.

7.8-3 Cancelar circuito

La opción "Cancelar circuito" permite salir de la ventana del editor Ladder y volver a la ventana Visor Ladder sin añadir modificación alguna al circuito a actual.

7.8-4 Nuevo circuito

La opción "Nuevo circuito" permite validar y almacenar el circuito actual en el programa en lenguaje de contactos, y comenzar un nuevo circuito.

1. Seleccionar **Nuevo circuito** en el menú "Herramientas" del editor Ladder o en la barra de herramientas del editor ladder.
2. La ventana del editor Ladder se reinicializa al insertar un nuevo circuito. El número de circuito será el número siguiente de la secuencia del programa en lenguaje de contactos. La ventana Visor Ladder visualiza el circuito que se ha actualizado y validado en la ventana del editor Ladder.

7.8-5 Borrar circuito

La opción "Borrar circuito" permite borrar el circuito actual de la ventana del editor Ladder. La ventana del editor Ladder permanecerá abierta y mostrará una cuadrícula de programación vacía.

1. Seleccionar **Borrar circuito** en el menú "Herramientas del editor Ladder" o en la barra de herramientas del editor de Ladder.
2. La ventana del editor Ladder visualiza el circuito actual con todas las instrucciones borradas anteriormente.

7.8-6 Circuito precedente

La opción "Circuito precedente" permite validar y almacenar el circuito actual y seleccionar el circuito anterior.

1. Seleccionar **Circuito precedente** en el menú "Herramientas del editor Ladder" o en la barra de herramientas del editor de Ladder.
2. El circuito actual se valida y se almacena en el programa en lenguaje de contactos tras lo cual la ventana del editor Ladder visualiza el circuito que precede al actual.

7.8-7 Circuito siguiente

La opción "Circuito siguiente" permite validar y almacenar el circuito actual, y seleccionar el circuito siguiente en el programa en lenguaje de contactos.

1. Seleccionar **Red siguiente** en el menú "Herramientas del editor Ladder" o en la barra de herramientas del editor de Ladder.
2. El circuito actual se valida y se almacena en el programa en lenguaje de contactos tras lo cual la ventana del editor Ladder visualiza el circuito siguiente.

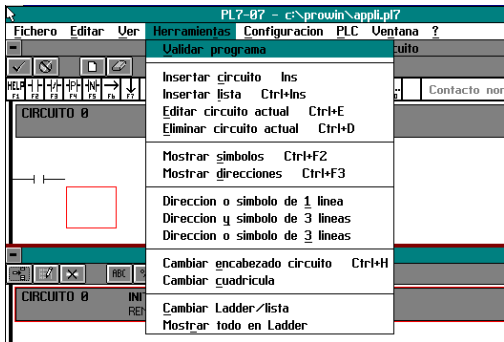
7.8-8 Cambiar cuadrícula

La opción "Cambiar cuadrícula" permite visualizar la ventana del editor Ladder con o sin la cuadrícula.

1. Se selecciona **Cambiar cuadrícula** en el menú "Herramientas del editor Ladder" o en la barra de herramientas del editor de Ladder.
2. La ventana del editor Ladder aparece sin la cuadrícula. Para visualizar de nuevo la cuadrícula, seleccionar otra vez la opción **Cambiar cuadrícula**.

7.9 Uso del menú "Herramientas" del visor Ladder

La ventana Visor Ladder permite visualizar programas. El menú "Herramientas" de esta ventana incluye opciones de edición y visualización. En la tabla del anexo A.2-5 de la sección G se enumeran las opciones de este menú y los botones correspondientes de la barra de herramientas.



7.9-1 Validar programa

La opción "Validar programa" permite compilar el programa y controlar los errores. Véase el apartado 10.1 para obtener detalles sobre la validación de programas.

7.9-2 Insertar circuito

La opción "Insertar circuito" permite insertar un nuevo circuito inmediatamente antes del circuito seleccionado en la ventana Visor Ladder.

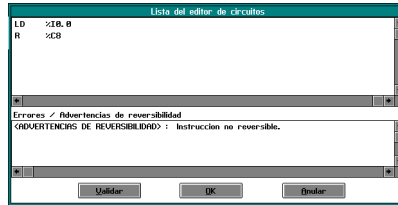
Para insertar un circuito:

1. Seleccionar el lugar en el que se insertará el nuevo circuito. Seleccionar **Insertar circuito** en el menú "Herramientas visor Ladder" o en la barra de herramientas del visor Ladder. Aparece la ventana del editor Ladder encima de la ventana Visor Ladder.

7.9-3 Insertar Lista

La opción "Insertar Lista" permite insertar un nuevo circuito inmediatamente antes del circuito seleccionado, mediante la ventana Lista del editor de redes.

1. Seleccionar la ubicación en la que se va a insertar el nuevo circuito. Seleccionar **Insertar lista** en el menú "Herramientas del visor Ladder". Aparece la ventana Lista del editor de circuitos.
2. Tras introducir las instrucciones deseadas en la ventana Lista del editor circuitos, seleccionar **Validar** para controlar los errores de los nuevos circuitos y emitir avisos de reversibilidad. Seleccionar **OK** para volver a la ventana Visor Ladder, que muestra el nuevo circuito en formato Ladder, o **Anular** para volver a la ventana Visor Ladder sin añadir el nuevo circuito. Si el circuito que se ha insertado con el editor de lista no es reversible, el nuevo circuito de la ventana Visor Ladder visualizará las instrucciones en lista en vez de en Ladder. Las reglas de reversibilidad se explican en los apartados 7.4 y 7.5 de la sección B.



7.9-4 Editar circuito actual

La opción "Editar circuito actual" permite modificar el circuito seleccionado.

1. Seleccionar el circuito que se va a editar. Seleccionar **Editar circuito actual** en el menú "Herramientas" del visor Ladder o en la barra de herramientas del visor Ladder. El circuito seleccionado se visualiza en el editor Ladder. Del mismo modo, es posible abrir la ventana del editor Ladder haciendo doble clic sobre el circuito con el botón izquierdo del ratón.

7.9-5 Eliminar circuito actual

La opción "Eliminar circuito actual" permite borrar del programa en lenguaje de contactos circuito o el bloque de circuitos (seleccionado), lo que incluye el circuito, el encabezado de circuito y cualquier declaración de etiqueta o de subprograma.

1. Seleccionar el circuito que se va a eliminar. Seleccionar **Eliminar circuito actual** en el menú "Herramientas" del visor Ladder o en la barra de herramientas del visor de Ladder.
2. La ventana Visor se actualizará junto con el circuito seleccionado borrado.

7.9-6 Mostrar símbolos

La opción "Mostrar símbolos" permite visualizar los símbolos correspondientes a instrucciones del programa en lenguaje de contactos. Se visualizan una o tres líneas de símbolos, dependiendo de la opción que se haya elegido, tal y como se describe en los apartados 7.9-8, 7.9-9 ó 7.9-10.

1. Seleccionar **Mostrar símbolos** en el menú "Herramientas" del visor Ladder o en la barra de herramientas del visor de Ladder.
2. Se visualizarán los símbolos encima de las instrucciones, en formato de una o tres líneas.

7.9-7 Mostrar direcciones

La opción "Mostrar direcciones" permite visualizar las direcciones correspondientes a instrucciones del programa Ladder. Se visualizan una o tres líneas de direcciones, según la opción seleccionada, tal y como se describe en los apartados 7.9-8, 7.9-9 ó 7.9-10.

1. Seleccionar **Mostrar direcciones** en el menú "Herramientas" del visor Ladder o en la barra de herramientas del visor de Ladder.
2. Aparecerá la dirección, encima de las instrucciones, en formato de una o de tres líneas.

7.9-8 Dirección o símbolo de 1 línea

La opción "dirección o símbolo de 1 línea" se usa para visualizar una línea de dirección o desímbolo, según la selección que se haya hecho, tal y como se describe en los apartados 7.9-6 y 7.9-7.

1. Seleccionar **Dirección o símbolo de 1 línea** en el menú "Herramientas de visor Ladder" o en la barra de herramientas del visor Ladder.
2. Las direcciones o los símbolos se visualizarán encima de las instrucciones con formato de una línea.

7.9-9 Dirección o símbolo de 3 líneas

La opción "dirección o símbolo de 3 líneas" permite visualizar tres líneas de dirección o de símbolo, según lo que se haya seleccionado, tal y como se describe en los apartados 7.9-6 y 7.9-7. Esta opción afecta sólo a las bobinas y los contactos. Los circuitos de lista, los bloques de comparación y operación se visualizarán en una sola línea de símbolos o de direcciones, según lo que se haya seleccionado en el campo "Atributos de pantalla" del cuadro de diálogo Preferencias.

1. Seleccionar **Dirección o símbolo de 3 líneas** en el menú "Herramientas del visor Ladder" o en la barra de herramientas del visor Ladder.
2. Las direcciones o símbolos se visualizarán encima de las instrucciones, en formato de 3 líneas.

7.9-10 Dirección y símbolo de 3 líneas

La opción "dirección y símbolo de 3 líneas" permite visualizar tres líneas de dirección + símbolo. Esta opción sólo afecta a las bobinas y contactos. Los circuitos de lista, los bloques de comparación y operación se visualizarán en una sola línea de símbolos o de direcciones, según lo que se haya seleccionado en el campo "Atributos de pantalla" del cuadro de diálogo Preferencias.

1. Seleccionar **Dirección y símbolo de 3 líneas** en el menú "Herramientas de visor Ladder" o en la barra de herramientas del visor Ladder.
2. Las direcciones y símbolos se visualizarán encima de las instrucciones, en formato de 3 líneas. Los símbolos se visualizarán encima de las direcciones.

7.9-11 Cambiar encabezado del circuito

La opción "Cambiar encabezado red" permite visualizar o no visualizar los encabezados de red completa.

1. Seleccionar **Cambiar encabezado circuito** en el menú "Herramientas de visor Ladder" o en la barra de herramientas del visor Ladder.
2. Aparecerá la ventana del visor Ladder sin los encabezados de circuito. Para visualizar de nuevo los encabezados de circuito, se debe seleccionar otra vez la opción **Cambiar encabezado circuito**.

7.9-12 Cambiar cuadrícula

La opción "Cambiar cuadrícula" permite visualizar o no la cuadrícula.

1. Selecciona **Cambiar cuadrícula** en el menú "Herramientas de visor Ladder" o en la barra de herramientas del visor Ladder.

2. Aparecerá la ventana Visor Ladder sin la cuadrícula. Para visualizar de nuevo la cuadrícula, seleccionar otra vez **Cambiar cuadrícula**.

7.9-13 Cambiar los formatos Ladder/Lista

La opción "Cambiar Ladder/Lista" permite cambiar de formato Ladder al formato Lista del (los) circuito(s) elegido(s). Para cambiar de formato el programa entero, seleccionar "Editor Lista" o "Editor Ladder" en el menú **Ver**.

Si se cambia un circuito de formato Lista a formato Ladder, y si no se cumplen las reglas de reversibilidad, el circuito permanecerá en formato Lista. Véase la sección B para obtener una explicación sobre las reglas de reversibilidad.

1. Seleccionar el circuito al que se quiera cambiar el formato. Seleccionar **Cambiar Ladder/Lista** en el menú "Herramientas del visor Ladder".
2. El circuito seleccionada pasará del formato Ladder al formato Lista. Seleccionar de nuevo **Cambiar Ladder/Lista** y el circuito seleccionado pasará a formato Ladder.

7.9-14 Visualizar todo en formato Ladder

La opción "Mostrar todo en Ladder" permite visualizar el programa entero en formato Ladder. Es muy útil cuando ciertos circuitos se han convertido al formato Lista y cuando se desee tener de nuevo el programa completo en Ladder sin tener que tratar los circuitos uno por uno.

Si un circuito está en formato Lista y si no se cumplen las reglas de reversibilidad, dicho circuito permanecerá en formato Lista. Véase la sección B para obtener una explicación sobre las reglas de reversibilidad.

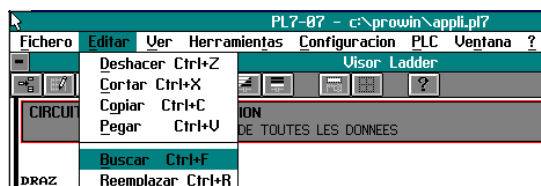
1. Seleccionar **Mostrar todo en Ladder** en el menú "Herramientas del visor Ladder".
2. La ventana del visor Ladder aparece con todos los circuitos reversibles en formato Ladder. Todos los circuitos no reversibles permanecerán en formato Lista.

7.9-15 Tabla de etapas Grafcet (véase apartado 9.3 Sección C)

7.10 Uso del menú "Editar" del visor Ladder

7.10-1 Introducción

En la ventana del visor Ladder, se puede editar un programa mediante las opciones del menú "Editar".



En la tabla del anexo A.2-8 de la sección G se enumeran las opciones del menú "Editar" y la forma en que se han de seleccionar.

7.10-2 Marca de bloques

Para utilizar las opciones "Cortar" o "Copiar", primero es preciso seleccionar los circuitos que se desee cortar o copiar. No es posible marcar parcialmente un circuito, sólo se puede marcar el circuito en su totalidad.

Para marcar un bloque Ladder:

1. Colocar el cursor al principio del primer circuito que se ha de marcar.
2. Mantener pulsada la tecla **<Mayús>**.
3. Con las teclas de flechas hacia arriba o hacia abajo, colocarse al final del último circuito que se va a marcar.
4. Soltar la tecla **<Mayús>**. El área resaltada delimita el bloque marcado.

7.10-3 Deshacer

La opción "Deshacer" permite cancelar la última operación de "copiado", "pegado" o "borrado" que se haya ejecutado. Por ejemplo, utilizar la opción "Cancelar" para restaurar un bloque circuitos previamente cortado, o para borrar un bloque de circuitos que se haya pegado o copiado desde el portapapeles.

En la ventana del visor Ladder:

1. Seleccionar **Deshacer** en el menú "Editar".
2. Se anulará la última operación de edición.

7.10-4 Cortar

La opción "Cortar" permite desplazar circuitos de un sitio a otro dentro del mismo programa o de un programa a otro. La opción "Cortar" puede usarse en modo autónomo, conectado y parado.

El portapapeles es una memoria intermedia interna en la que se almacenan bloques de líneas que el usuario corta o copia. Si se cierra un archivo de programa y se abre otro, se conservará el contenido del portapapeles, pero se perderá al copiar o cortar otro bloque de redes completas.

En la ventana de visor Ladder:

1. Marcar el bloque de circuitos que se ha de copiar, tal y como se describe en el apartado 7.10-2.
2. Seleccionar **Cortar** en el menú "Editar". El bloque marcado se borra del programa Ladder, pero permanece en el portapapeles.

Para eliminar el bloque marcado sin copiarlo en el portapapeles, pulsar **<Supr>**. Este método se puede usar para eliminar circuitos que no se van a utilizar en otras partes del programa. Si se usa **<Supr>**, el contenido del portapapeles no cambia. Además, el circuito actual del programa se puede borrar al pulsar **<Supr>** sin que sea preciso marcarlo.

Al eliminarse un circuito cualquiera del programa, la ventana del visor Ladder cierra el circuito y vuelve a numerar de forma automática los circuitos restantes del programa.

7.10-5 Copiar

La opción "Copiar" permite duplicar en el portapapeles un bloque marcado. La copia no elimina el bloque de los circuitos marcados. Se usa junto con la opción "Pegar" para reproducir circuitos en del mismo programa o para copiar un bloque de circuitos de un programa a otro. Se puede utilizar en modo autónomo, o en modo conectado y parado.

En la ventana del visor Ladder:

1. Marcar el bloque de circuitos que se desee copiar tal y como se describe en el apartado 7.10-2.
2. Selecciona **Copiar** en el menú "Editar". El bloque marcado se copia en el portapapeles para que se pueda pegar en otra parte en el futuro.

7.10-6 Pegar

La opción "Pegar" permite insertar en otra ubicación del programa, o en otro programa, circuitos que se han cortado o copiado con anterioridad en el portapapeles. La opción "Pegar" no modifica el contenido del portapapeles. Se puede utilizar en modo autónomo o en modo conectado y parado.

En la ventana del visor Ladder:

1. Cortar o copiar un bloque marcado tal y como se describe en los apartados 7.10-2, 7.10-4, y 7.10-5.
2. Seleccionar circuito en el que se va a insertar el bloque marcado.
3. Seleccionar **Pegar** en el menú "Editar". El bloque marcado se inserta antes del circuito seleccionada en el programa Ladder.

La opción pegar sirve para copiar circuitos de una parte a otra del programa. También se puede usar para copiar líneas de un programa fuente a un programa destino completamente distinto.

7.10-7 Buscar

La opción "Buscar" permite localizar todas las ocurrencias de un operando, de un circuito o de una cadena de comentario en un programa en Ladder. Puede utilizarse en los modos autónomo o conectado.

Para los operandos:

- No hay herencia implícita, es decir, si se ha de encontrar el bloque %TM0, sólo se buscará %TM0. No se encontrará 'AND %TM0.Q'.
- Los subprogramas SRn: y las etiquetas %Li: se consideran como operandos.

Para las cadenas de comentario, la búsqueda se efectúa sobre los comentarios, operandos, etiquetas y subprogramas.

En la ventana del visor Ladder:

1. Si solamente se va a buscar en una parte del programa Ladder, se debe marcar el bloque de circuitos en el que se va a llevar a cabo la búsqueda.
2. Seleccionar **Buscar** en el menú "Editar". Aparece el cuadro de diálogo Búsqueda.

C

3. En el campo **Buscar**, seleccionar "Operando", "Red", o "Comentario".

Operando se usa para encontrar una dirección o un símbolo en el programa Ladder. No es importante que la categoría visualizada sea la de la dirección o la del símbolo y que la búsqueda se haga por una u otra categoría. Por ejemplo, si se visualizan las direcciones en el programa Ladder, se puede emprender la búsqueda de un símbolo.

Circuito se usa para localizar un circuito específico en el programa Ladder a través del número de circuito. Si se teclea un número de circuito superior al del último circuito del programa, aparece este último circuito.

Comentario se usa para localizar cada ocurrencia de una cadena de texto específica en los encabezados del circuito.

Valores: "Operando", "Red", o "Comentario"

Valor por defecto: "Operando".

Nota: Si el programa se ha escrito inicialmente en Lista y se ha convertido a Ladder, es posible que algunos comentarios del programa queden "ocultos", o sea, no se visualizan en el encabezado del circuito Ladder. Sin embargo, si se emprende la búsqueda de una cadena de comentario que incluyan este tipo de comentario oculto, los comentarios serán localizados.

4. En el campo vacío situado debajo del campo "Buscar", introducir el valor del "Operando" o el número de circuito que se debe localizar. Para una cadena de comentario, introducir el texto que se debe buscar.

Si se ha elegido **Operando** en el campo "Buscar", introducir una dirección o un símbolo.

Si se selecciona **Circuito** en el campo "Buscar", introducir el número circuito del programa.

Si se selecciona **Comentario** en el campo "Buscar", introducir una cadena de texto específica.

5. En el campo **Opciones:**

Seleccionar **Todo** para buscar desde el principio del programa o en un bloque marcado.

Seleccionar **A partir del Cursor** para buscar a partir de la localización actual del cursor hasta el final del programa. No seleccionar "A partir del Cursor" para buscar en bloque de circuito marcado.

Seleccionar **En Zona Seleccionada** para buscar sólo en un bloque marcado.



6. Seleccionar **Ok** para iniciar una búsqueda o **Anular** para volver a la ventana de visor Ladder.
Cada vez que se encuentre el valor en el programa Ladder, aparecerá el cuadro de diálogo que se muestra en la figura anterior.
7. Después de la última búsqueda con éxito del valor o del texto, o si no se encontró el valor o el texto especificado, aparecerá un cuadro de diálogo informativo con el mensaje "Elemento no localizado". Seleccionar **OK** para terminar la búsqueda y volver a la ventana del visor Ladder.

7.10-8 Reemplazar

La opción "Reemplazar" permite localizar cada ocurrencia de un operando o de una cadena de comentario y sustituirla por otro operando o cadena de comentario. Puede utilizarse en estado autónomo o conectado y parado.

Para operandos sólo es posible efectuar las siguientes sustituciones:

- Bits por bits (por ejemplo, %I0.0 por %M2),
- Palabras por palabras (por ejemplo, %MW100 por %SW12)
- Bloques de función por bloques de función de tipo similar (por ejemplo, se permite reemplazar %TM0 por %TM2, pero no se permite %TM0 por %C3)
- Valores inmediatos por otros valores inmediatos.

No hay herencia implícita, es decir, que si se reemplaza el bloque de función %TM0 por %TM2, sólo los bloques de función serán reemplazados. %TM0.Q no será sustituido por %TM2.Q.

La función "Reemplazar" no funcionará si el operando de origen o de destino es un símbolo no resuelto.

La sustitución de etiqueta y de subprograma no funcionará bajo la declaración de etiqueta o subprograma. Una declaración de etiqueta o de subprograma se puede reemplazar por otra declaración de etiqueta o subprograma.

En el caso de las cadenas de comentario, todo aquello que se pueda encontrar en una cadena en el visor Ladder, se puede reemplazar.

En la ventana del visor Ladder:

1. Para encontrar y reemplazar un operando o una cadena de comentario en una parte especificada del programa Ladder, marcar el bloque de circuitos en el que se debe buscar.
2. Seleccionar **Reemplazar** en el menú "Editar". Aparece el cuadro de diálogo Reemplazo.
3. En el campo **Buscar**, seleccionar **Operando** o **Comentario**.
Operando permite localizar y reemplazar una dirección o símbolo en el programa Ladder.

Comentario permite localizar y reemplazar una cadena de texto específica en los encabezados del circuito.

4. En el campo vacío situado debajo del campo "Buscar", teclear el valor del "Operando" o el texto para "Comentario" que se ha de buscar y reemplazar. Si se ha seleccionado **Operando** en el campo "Buscar", introducir una dirección o un símbolo.
Si se ha seleccionado **Comentario**, introducir una cadena de texto específica.
5. En el campo **Reemplazar por**, introducir el valor o texto que ha de reemplazar al valor o texto que se encuentre.
Si se ha seleccionado **Operando** en el campo "Buscar", introducir una dirección o un símbolo.
Si se ha elegido **Comentario**, teclear una cadena de texto específica.
6. En el campo **Opciones**:
 Seleccionar **Todo** para buscar y reemplazar desde el principio del programa o en un bloque marcado.
 Seleccionar **A partir del Cursor** para buscar y reemplazar desde la posición actual del cursor hasta el final del programa. No seleccionar "A partir del Cursor" para buscar en un bloque de circuitos marcado.
 Seleccionar **En Zona Seleccionada** para buscar y reemplazar en un bloque marcado.
7. Seleccionar **Reemplazar todo** para encontrar cada ocurrencia del valor o del texto especificado y reemplazar con el valor o el texto especificado en el campo "Reemplazar por". Estas operaciones se desencadenarán de forma automática. Una vez encontradas y reemplazadas todas las ocurrencias, aparecerá un cuadro de diálogo informativo con el número de ocurrencias de la sustitución. Seleccionar **Ok** para volver a la ventana del visor Ladder.

8. Seleccionar **Ok** para iniciar la operación de buscar y reemplazar o **Anular** para volver a la ventana de visor Ladder.

Cada vez que se encuentre el valor o texto buscado en el programa, aparecerá el cuadro de diálogo Reemplazo.



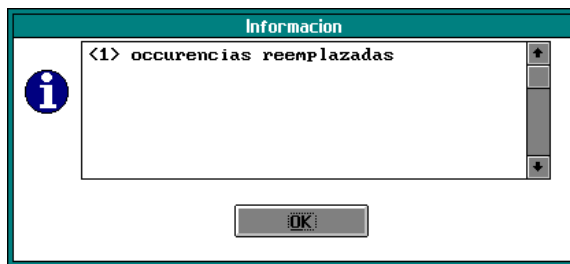
9. En el cuadro de diálogo **Reemplazo**, seleccionar **Reemplazar**, **Buscar siguiente**, **Reemplazar todo** o **Anular**.

Reemplazar se sustituye el valor o texto actual por el valor o texto que se especifica en el campo "Reemplazar por".

Buscar siguiente no modifica el valor o texto realizado y busca la siguiente repetición del valor o texto.

Reemplazar todo localiza cada ocurrencia del valor o texto especificado y la sustituye con el valor o texto que se ha especificado en el campo "Reemplazar por". Una vez que encontradas y sustituidas todas ocurrencias, aparece un cuadro de diálogo informativo en el que se muestra el número de casos reemplazados. Seleccionar **OK** para volver a la ventana del visor Ladder.

Anular finaliza la operación de búsqueda y sustitución mientras aparece un cuadro de diálogo Información en el que se muestra el número de casos reemplazados. Seleccionar **OK** para volver a la ventana del visor Ladder.



10. Una vez que se ha efectuado la última búsqueda y sustitución, aparece el cuadro de diálogo Información en el que se muestra el número de casos reemplazados. Seleccionar **OK** para volver a la ventana del visor Ladder.

8.1 Introducción

El editor de lista es un editor que permite escribir y editar programas en lenguaje de lista de instrucciones. Se accede al editor mediante la opción "Preferencias" del menú "Ver".

Es posible utilizar el editor de lista en modo conectado o autónomo. Sin embargo en modo conectado con el autómata en RUN, sólo se pueden insertar, borrar o modificar determinadas instrucciones y utilizar ciertas opciones.

Para mantener una velocidad de exploración efectiva, el autómata acepta una sola línea de instrucciones a la vez. Por lo tanto, no existe mecanismo que permita escribir instrucciones complejas sin que se disminuya fuertemente el rendimiento del autómata, y no es posible insertar, modificar o borrar determinadas instrucciones mientras que el autómata se encuentre en modo conectado y en RUN.

8.2 Configuración del editor de lista

Para configurar el editor de lista :

1. Seleccionar **Preferencias** en el menú "Ver" para visualizar el cuadro de diálogo de preferencias.

The image shows a 'Preferencias' (Preferences) dialog box with the following settings:

- Edición:** Radio buttons for 'List' (selected) and 'Ladder'.
- Animación lista/ladder:** Radio buttons for 'Hex' and 'Decimal' (selected).
- Información de ladder:** Radio buttons for '1 línea' (selected), '3 líneas (símbolos Y direcciones)', and '3 líneas (símbolos O direcciones)'.
- Atributos de pantalla:** Radio buttons for 'Símbolos' and 'Direcciones' (selected).
- Mostrar Barras de herramientas:** Checked checkbox.
- Validar Autolínea:** Unchecked checkbox.
- Buttons: 'OK' and 'Cancelar'.

2. En el campo **Editar**, seleccionar **Lista**. El campo "Information Ladder" no se activa cuando se selecciona "Lista".
3. Una vez seleccionado "Lista" en el campo "Editar", se activa el campo **Validación por línea**.

En modo conectado, las líneas de programa se validan automáticamente a medida que se van introduciendo. Seleccionar **Validación por línea** para validar automáticamente las líneas de programa según se van introduciendo en modo autónomo.

Emplear la opción "Validación por línea" para contribuir a la puesta a punto del programa conforme éste se va escribiendo. Esta opción no sustituye a la opción "Validar programa". Antes de transferir un programa al autómata, ejecutar la opción "Validar programa".

No se debe seleccionar "Validación por línea" si se prefiere escribir, en un primer momento, un programa sin tener en cuenta los errores de sintaxis y los símbolos no resueltos. Si se selecciona la opción "Validación por línea", se deberán corregir los errores y los símbolos no resueltos antes de salir de la línea.

Valor por defecto : "Validación por línea" no seleccionada.

- La animación de programas permite visualizar el valor actual de una variable en el autómat. En la casilla **Animación lista/ladder**, seleccionar el formato numérico en el que se expresarán los valores actuales cuando se anime el programa.

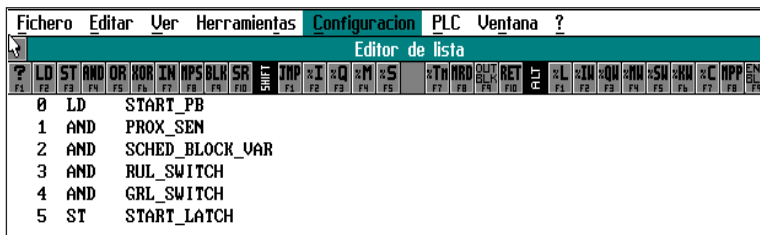
Valores : "Hexadecimal" o "Decimal"

Valor por defecto : "Decimal".

- En el campo **Atributos de pantalla** seleccionar el atributo deseado, bien "Símbolos" bien "Direcciones", que se visualizará junto con el número de línea y el operador. Valor por defecto : "Direcciones".
- Seleccionar **Mostrar barra de herramientas** para visualizar dichas barras en todas las ventanas del editor.
- Seleccionar **OK** para confirmar los valores que se han seleccionado, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin que se modifiquen las preferencias seleccionadas.

8.3 Uso del editor de lista

- Seleccionar **editor de lista** en el menú "Ver". Aparece la ventana del editor de lista.



- Introducir directamente las instrucciones con el teclado o seleccionar operadores y operandos desde la barra de instrucciones por medio del teclado o del ratón. Dejar un espacio en blanco entre el operador y el símbolo o entre el operador y la dirección.

La barra de instrucciones de lista visualiza los operadores y operandos empleados más usuales. Esta barra mejora la rapidez y precisión de la escritura de un programa en lista. Para obtener más detalles al respecto, véase el anexo A.2-6 de la sección G.

- Es posible introducir símbolos, como puede ser START_SWITCH, en lugar de una dirección, tal como %I0.7. Véase el capítulo 6, "Definición de símbolos" para obtener información sobre el uso de símbolos en el programa.

4. Opcionalmente es posible introducir una línea de comentario al final de una línea de programa. Un comentario es un texto en formato libre que se introduce para documentar un programa. Debe escribirse entre dos marcadores o "delimitadores de comentario". Los delimitadores de comentario son un paréntesis abierto seguido de un asterisco "(" antes del comentario y un asterisco seguido de un paréntesis cerrado ")" al final del comentario, por ejemplo :

(*ESTO ES UN COMENTARIO.*)

5. Dejar al menos un espacio en blanco entre el operador, el operando, y los comentarios, por ejemplo :

LD CONTACT_INIT (*ARRANQUE TRANSPORTADOR*)

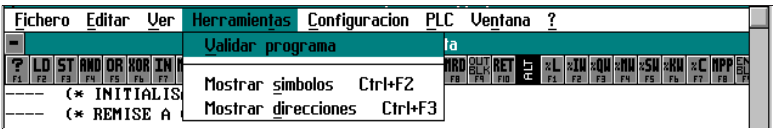
6. Después de escribir una línea pulsar **<Intro>**.

El programa PL7-07 da, de forma automática, nuevo formato a la línea y le asigna un número de línea. El cursor pasa a una nueva línea.

El número situado a la izquierda de una línea de programa se denomina "número de línea de programa". Estos números permiten localizar determinadas líneas del programa durante la puesta a punto de los problemas que se detecten mediante la función "Validar programa". Estos números corresponden a los números de línea de programa del programador portátil FTX 117.

8.4 Uso del menú "Herramientas del editor de lista"

El menú "Herramientas del editor de lista" permite validar el programa y visualizar los símbolos o las direcciones.



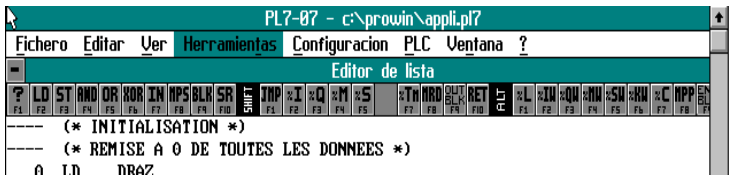
8.4-1 Validar programa

La opción "Validar programa" permite compilar un programa y controlar los errores. Véase el apartado 10.1 para obtener más detalles sobre la validación de programas.

8.4-2 Mostrar símbolos

La opción "Mostrar símbolos" permite visualizar símbolos, en vez de las direcciones, en el editor de lista. Si se ha asignado un símbolo a una dirección, aparece el símbolo en el programa. Caso contrario, aparece la dirección.

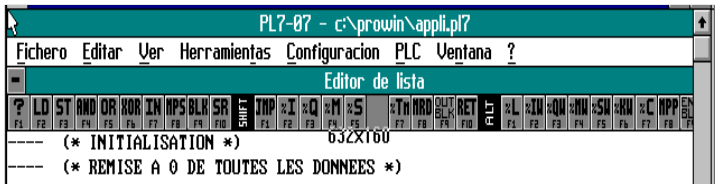
Esta opción se puede usar en los modos autónomo o conectado. Al seleccionar "Mostrar símbolos" no se limita en modo alguno la posibilidad de insertar símbolos o direcciones. Para visualizar símbolos en el editor de lista, seleccionar **Mostrar símbolos** en el menú "Herramientas". Se visualizarán los símbolos en lugar de las direcciones.



8.4-3 Mostrar direcciones

La opción "Mostrar direcciones" permite visualizar direcciones en vez de símbolos en el editor de lista. Aparecerá la dirección en el programa, tenga o no un símbolo asociado. La función "Mostrar direcciones" puede usarse en modo autónomo o conectado. Al seleccionar "Mostrar direcciones", no se limitan de forma alguna las posibilidades de insertar símbolos o direcciones.

Para visualizar direcciones en el editor de lista, seleccionar **Mostrar direcciones** en el menú "Herramientas". Se visualizarán direcciones en vez de símbolos.

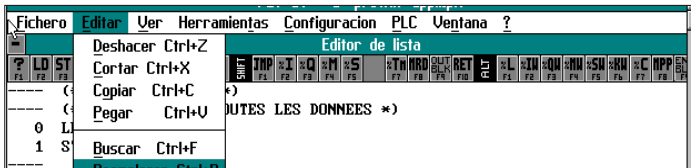


8.4-4 Tabla de etapas Grafcet (véase apartado 9.3 Sección C)

8.5 Uso del menú "Editar" del editor de lista

8.5-1 Introducción

Para editar programas se pueden utilizar las opciones del menú "Editar", en la ventana del editor de lista.



En la tabla del anexo A.2-8 de la sección G, se enumeran las opciones del menú "Editar" y la forma en que éstas se seleccionan.

8.5-2 Marca de bloques

Para utilizar las opciones "Cortar" o "Copiar", es preciso primero marcar, o realzar, las líneas que se van a cortar o copiar. No es posible marcar parcialmente una línea; hay que marcarla entera.

Para marcar un bloque de lista :

1. Posicionar el cursor al principio de la primera línea que se va a marcar.
2. Mantener pulsada la tecla **<Mayús>**.
3. Desplazarse hasta el final de la última línea que se va a marcar, mediante las teclas de flecha hacia arriba o hacia abajo.
4. Soltar la tecla **<Mayús>**. El área realzada corresponde al bloque marcado.

8.5-3 Deshacer

La opción "Deshacer" permite anular la última operación de corte, pegado o borrado que se haya ejecutado. Por ejemplo, usar la opción "Deshacer" para restaurar un bloque de líneas que se haya cortado, o para borrar un bloque de líneas que se haya pegado desde el portapapeles.

Desde la ventana del editor de listat :

1. Seleccionar **Deshacer** en el menú "Editar".
2. Se anulará la última operación de corte, pegado o borrado.

8.5-4 Cortar

La opción "Cortar" permite desplazar líneas de un sitio a otro dentro del mismo programa o de un programa a otro. La opción puede usarse en modo autónomo, o en modo conectado y parado.

El portapapeles es una memoria intermedia interna en la que se almacenan bloques de líneas que el usuario corta o copia. Su contenido se conserva si se cierra un archivo de programa y se abre otro, pero se pierde al copiar o cortar otro bloque de líneas.

Desde la ventana del editor de lista :

1. Marcar el bloque de líneas que se desee cortar, tal y como se describe en el apartado 8.5-2.
2. Seleccionar **Cortar** en el menú "Editar". El bloque marcado se borra del programa en lenguaje de lista de instrucciones, pero permanece en el portapapeles.

Para eliminar el bloque marcado sin copiarlo en el portapapeles, pulsar **<Supr>**. Este método se puede usar para eliminar líneas que no se van a utilizar en otras partes del programa. Si se usa **<Supr>**, el contenido del portapapeles no cambia. Obsérvese que la línea actual del programa se borra al pulsar **<Supr>** sin que sea preciso marcarla. Al eliminarse una línea de programa, la ventana del editor de lista cierra la línea y vuelve a numerar las restantes líneas del programa de forma automática.

8.5-5 Copiar

La opción "Copiar" permite duplicar un bloque marcado en el portapapeles. La opción no elimina del programa el bloque de líneas marcadas. Se usa junto con la opción "Pegar" para reproducir líneas dentro del mismo programa o para copiar un bloque de líneas de un programa a otro. Se puede utilizar en modo autónomo, o en modo conectado y parado.

En la ventana del editor de lista :

1. Seleccionar el bloque de líneas que se desee copiar, tal y como se describe en el apartado 8.5-2.
2. Seleccionar **Copiar** en el menú "Editar". El bloque marcado se copia en el portapapeles para que se pueda pegar en otra parte en el futuro.

8.5-6 Pegar

La opción "Pegar" permite insertar en otra ubicación del programa, o en otro programa, líneas que se han cortado o copiado con anterioridad en el portapapeles. La opción no modifica el contenido del portapapeles. Se puede utilizar en modo autónomo, o en modo conectado y parado.

Desde la ventana del editor de lista :

1. Cortar o copiar un bloque seleccionado, tal y como se describe en los apartados 8.5-2, 8.5-4, y 8.5-5.
2. Seleccionar la línea en la que se va a insertar el bloque seleccionado.
3. Seleccionar **Pegar** en el menú "Editar". El bloque marcado se inserta en el programa de lista.

La opción "Pegar" sirve para copiar líneas de una parte del programa a otra. Asimismo, puede utilizarse para copiar líneas de un programa origen hacia un programa de destino totalmente distinto.

8.5-7 Buscar

La opción "Buscar" permite localizar todos los casos en que se presenta un operando, una línea o una cadena en un programa de lista. Puede utilizarse en los modos autónomo o conectado.

Para los operandos :

- No es preciso calificar un operando mediante una instrucción específica (por ejemplo, buscar %M1 en todas las ocurrencias de LD).
- No hay herencia implícita, es decir, que si se ha de buscar el bloque %TM0, sólo se buscará %TM0. No se encontrará 'AND %TM0.Q'.
- Los subprogramas SRn: y las etiquetas %Li: se consideran como operandos.

Para las cadenas de texto, la búsqueda se realiza sobre comentarios, operandos, operadores, etiquetas y subprogramas.

Desde la ventana del editor de lista :

1. Si solamente se va a buscar en una parte del programa, se debe marcar el bloque de líneas en el que se va a llevar a cabo la búsqueda.
2. Seleccionar **Buscar** en el menú "Editar". Aparece el cuadro de diálogo Búsqueda.

3. En el campo **Buscar**, seleccionar **Operando**, **Línea** o **Cadena de texto**.
 Emplear **Operando** para buscar una dirección o un símbolo en el programa de lista. La categoría que se visualiza, direcciones o símbolos, no impide que se emprenda la búsqueda por otra categoría. Por ejemplo, si las direcciones no se visualizan en el programa de lista, se puede emprender la búsqueda de un símbolo.
 Emplear **Línea** para localizar una línea específica en el programa de lista con la ayuda del número de línea.
 Emplear **Cadena de texto** para localizar cada ocurrencia de una cadena de texto específica en las líneas de programa.
 Valores : "Operando", "Línea", o "Cadena de texto"
 Valor por defecto : "Operando".
4. En el campo vacío situado debajo campo "Buscar", introducir el valor del "Operando" o "Línea". Para una "Cadena de texto", teclear el texto a encontrar.
 Si se ha elegido **Operando** en el campo "Buscar", teclear una dirección o un símbolo.
 Si se ha elegido **Línea**, introducir un número de línea del programa.
 Si se ha seleccionado **Cadena de texto**, teclear una cadena de texto específica.
5. En el campo **Opciones** :
 Seleccionar **Todo** para buscar desde el principio del programa o en un bloque marcado.
 Seleccionar **A partir del Cursor** para buscar desde la posición actual del cursor hasta el final del programa. No seleccionar "A partir del Cursor" para buscar en un bloque de circuitos marcado.
 Seleccionar **En Zona Seleccionada** para buscar sólo en un bloque marcado.
6. Seleccionar **Ok** para iniciar una búsqueda o **Anular** para volver a la ventana del editor de lista.
 Para cada búsqueda del valor realizada con éxito en el programa, aparece el siguiente cuadro de diálogo.



7. Después de que se haya encontrado el último valor o texto, o si la búsqueda no ha encontrado ningún ejemplo de valor o de texto especificado, aparecerá un cuadro de diálogo informativo con el mensaje "Elemento no localizado". Seleccionar **OK** para terminar la búsqueda y volver a la ventana del editor de lista.

8.5-8 Reemplazar

La opción "Reemplazar" permite localizar cada ocurrencia de un operando o cadena de texto, y sustituirla por otro operando o cadena de texto. Puede utilizarse en estado autónomo, o conectado y parado.

Para los operandos, sólo se pueden reemplazar :

- Bits por bits (por ejemplo, %I0.0 por %M2),
- Palabras por palabras (por ejemplo, %MW100 por %SW12)
- Bloques de función por bloques de función de tipo similar (por ejemplo, se permite %TM0 por %TM2, pero no se permite %TM0 por %C3)
- Valores inmediatos por otros valores inmediatos.

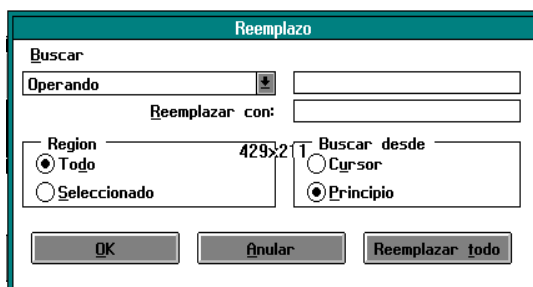
No hay herencia implícita, es decir, que si se reemplaza el bloque de función %TM0 por %TM2, sólo los bloques de función serán reemplazados. %TM0.Q no será sustituido por %TM2.Q.

"Reemplazar" no funcionará si el operando de origen o destino es un símbolo no resuelto. La sustitución de etiqueta y de subprograma no funcionará con la declaración de etiqueta o de subprograma. Una declaración de etiqueta o subprograma se puede reemplazar por otra declaración de etiqueta o subprograma.

Para las cadenas de texto, se puede reemplazar todo lo que se pueda localizar en una cadena en el editor de lista.

Desde la ventana del editor de lista :

1. Para encontrar y reemplazar un operando o una cadena de texto sólo en parte, marcar el bloque de líneas en el que se va a busca.
2. Seleccionar **Reemplazar** en el menú "Editar". Aparece el cuadro de diálogo de reemplazo.



3. En el campo **Buscar**, seleccionar **Operando** o **Cadena de texto**.
Operando se usa para buscar y reemplazar una dirección o un símbolo en el programa de lista.
 Emplear **Cadena de texto** para buscar y reemplazar una cadena de texto específica en los encabezados de línea.
 Valores : "Operando" o "Cadena de texto"
 Valor por defecto : "Operando".
4. En el campo vacío situado debajo del campo "Buscar", teclear el valor del "Operando" o del texto de la "Cadena de texto" que se ha de buscar y reemplazar.
 Si se ha seleccionado **Operando** en el campo "Buscar", introducir una dirección o un símbolo.
 Si se ha seleccionado **Cadena de texto** en el campo "Buscar", introducir una cadena de texto específica.
5. En el campo **Reemplazar por**, introducir el valor o el texto que ha de reemplazar al valor o texto que se encuentre.
 Si se ha seleccionado **Operando** en el campo "Buscar", introducir una dirección o un símbolo.
 Si se ha elegido **Cadena de texto**, introducir una cadena de texto específica.
6. En el campo **Opciones** :
 Seleccionar **Todo** para buscar desde el principio del programa o en un bloque marcado.
 Seleccionar **A partir del Cursor** para buscar desde la posición actual del cursor hasta el final del programa. No seleccionar "A partir del Cursor" para buscar en un bloque de circuitos marcado.
 Seleccionar **En Zona Seleccionada** para buscar sólo en un bloque marcado.
7. Seleccionar **Reemplazar todo** para encontrar todas las ocurrencias del valor o del texto especificado y reemplazarlos por el valor o en texto especificado en el campo "Reemplazar por", sin confirmar en cada cambio. Una vez que se hayana encontrado y reemplazado todas las ocurrencias, aparecerá un cuadro de diálogo informativo que indicará el número de ocurrencias reemplazadas. Seleccionar **Ok** para volver a la ventana del editor de lista.
8. Seleccionar **OK** para iniciar la búsqueda y sustitución, o **Anular** para volver a la ventana del editor de lista.
 Cada vez que se encuentre el valor o texto buscado en el programa, aparecerá el cuadro de diálogo Reemplazo.



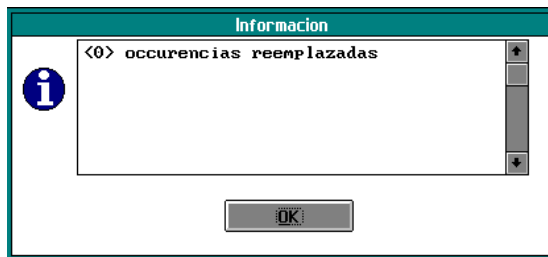
9. En el cuadro de diálogo **reemplazo**, seleccionar **Reemplazar**, **Buscar siguiente**, **Reemplazar todo**, o **Anular**.

Reemplazar modifica el valor o el texto actual con el valor o texto especificado en el campo "Reemplazar por :".

Buscar siguiente no provoca ningún cambio en el valor o el texto actual realizado y sigue la búsqueda de la siguiente ocurrencia del valor o del texto .

Reemplazar todo encuentra todas las ocurrencias del valor o del texto especificado y los reemplaza por el valor o el texto especificado en el campo "Reemplazar por". Una vez encontradas y sustituidas todas las ocurrencias aparece un cuadro de diálogo informativo con el número de ocurrencias reemplazadas. Seleccionar **Ok** para volver a la ventana del editor de lista.

Anular termina la operación de buscar y reemplazar y muestra un cuadro de diálogo informativo con el número de ocurrencias reemplazadas. Seleccionar **Ok** para volver a la ventana del editor de lista.



10. Una vez que se ha buscado y reemplazado la última ocurrencia, aparece el cuadro de diálogo Informativo con número de ocurrencias reemplazadas. Seleccionar **OK** para volver a la ventana del editor de lista.

9.1 Introducción

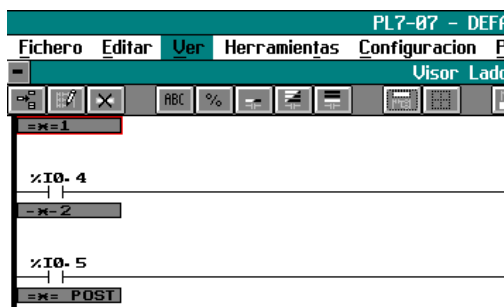
Este capítulo presenta las funciones de ayuda al Grafcet a partir del modo de programación Ladder.

9.2 Visualización de instrucciones Grafcet

Las instrucciones Grafcet se pueden dividir en dos grupos.

Grupo 1	Grupo 2
= * = i	#
_ * _ i	# i
= * = POST	# Di

Las instrucciones del grupo 1 se tratan como etiquetas o subprogramas. Las declaraciones de etapas o de posterior se visualizan de forma permante en los encabezados de circuito.



Estas instrucciones se pueden utilizar desde el cuadro de diálogo del encabezado de circuito. Cuando se introduce una información errónea (valor o declaración de etapa existente), aparece un mensaje de error en la barra de estado después de pulsar OK.

Encabezado de circuito

☐ Estandar
☐ Etapa Inicial = * = i

☐ Etiqueta %Li:
☒ Empezar Etapa - * - i

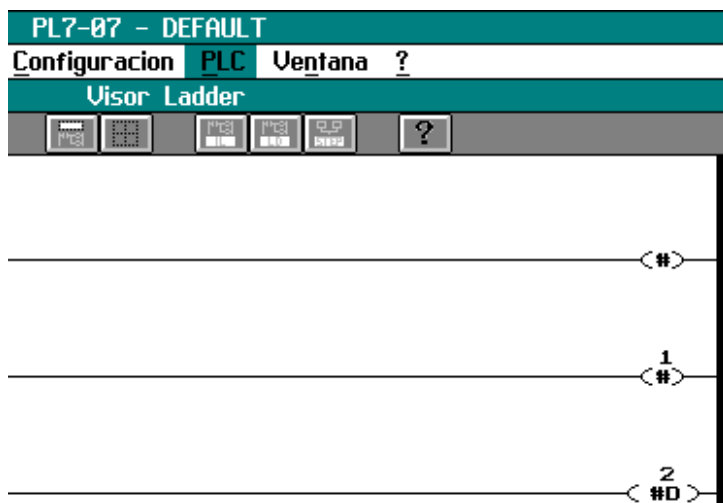
☐ Subrutina SRn:
☐ = * = POST

Etiqueta/Subrutina/Etapa Numero:

2

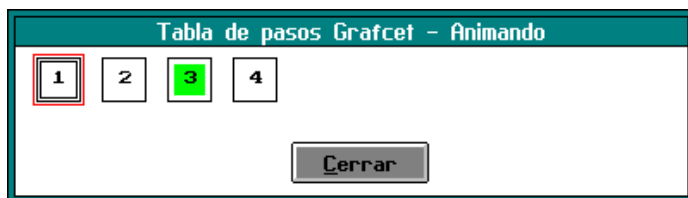
Titulo:

Las instrucciones del grupo 2 se representan como instrucciones reversibles con las mismas propiedades que las bobinas (S, ST ...). Estos objetos Grafcet están disponibles en la paleta extendida del editor ladder.



9.3 Tabla de etapas Grafcet

Con el fin de facilitar la visualización del estado del Grafcet, se puede consultar una tabla de etapas Grafcet en el menú Herramientas de los editores Lista o Ladder.



Esta tabla muestra la lista de etapas definidas en el programa por orden creciente de número.

La etapa inicial vienen representada por un doble cuadro (ver etapa 1 en el gráfico).

Si el programa está en modo conectado, se anima la ventana y se visualiza la etapa o las etapas activas en tono brillante.

Es posible moverse por las diferentes etapas con la atuya del teclado (teclas ↑ y ↓) o del ratón. La etapa seleccionada aparece enmarcada en rojo. Si se hace un doble clic con el ratón sobre esta etapa, o si se pulsa <Intro>, se accede directamente a la parte del programa asociada a dicha etapa en el editor de lista o Ladder.

10.1 Validación de un programa

Validar programa compila un programa y controla los errores. La compilación de un programa es la traducción de dicho programa en código binario de la máquina, un lenguaje de bajo nivel que puede ser ejecutado por el autómata programable.

Además de compilar un programa, la opción "Validar programa" lleva a cabo:

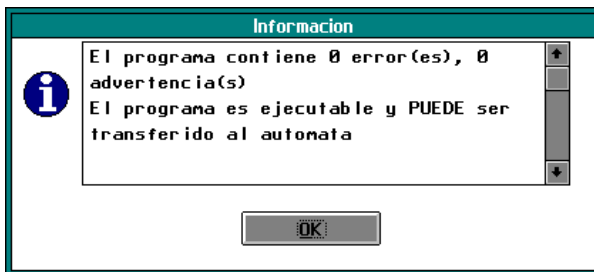
- el control de la sintaxis de cada línea de programa o de cada circuito,
- el control de la existencia de una dirección para cada símbolo empleado en un programa ,
- el control de la estructura del programa,
- la creación de un archivo de programa binario,
- la visualización de mensajes en la ventana de errores de validación.

Se puede validar un programa en modo autónomo o conectado mediante las siguientes opciones:

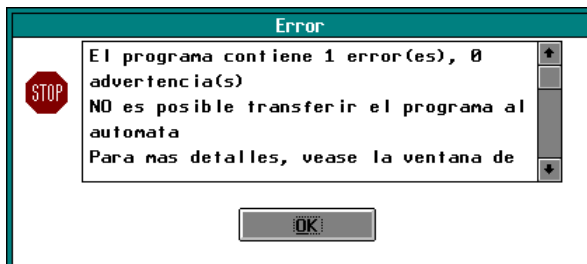
1. "Validar programa" (en autónomo) — En modo autónomo, seleccionar "Validar programa" en el menú "Herramientas" para controlar y compilar un programa en cualquier momento y desde cualquier editor.
2. "Validar programa" (conectado) — En modo conectado, cada línea de programa que se introduce, se valida de forma automática antes de ser enviada al autómata programable. En consecuencia, no es necesario ejecutar la opción "Validar programe", aunque sea posible hacerlo.

Después de ejecutar la opción "Validar programa", aparece uno de los dos mensajes siguientes.

Si el programa no tiene errores, aparece el siguiente mensaje:



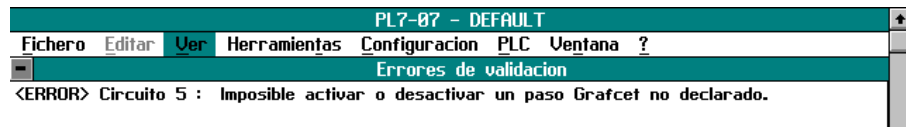
Si el proceso "Validar programa" detecta al menos un error (ejemplo 2), aparece este otro mensaje:



10.2 Visualización de errores de validación

Lista de errores visualiza los mensajes de error y de aviso enviados por el proceso "Validar programa".

1. Seleccionar **Lista de errores** en el menú "Ver" para visualizar la ventana de errores de validación.



El formato de cada mensaje es:

- el tipo de mensaje _ error o aviso.,
- el número incorrecto de la línea o del circuito,
- una explicación del problema.

Hay dos tipos de mensajes _ los mensajes de error y los mensajes de aviso. Un mensaje de error indica que hay un problema en la aplicación que impide la creación de un programa ejecutable. Un mensaje de aviso indica que hay instrucciones no reversibles o instrucciones que, en relación a otras instrucciones, pueden provocar problemas operativos.

10.3 Conversión de un programa

Un programa de aplicación escrito en Ladder se puede convertir a lista y viceversa siempre y cuando se respeten determinadas reglas de reversibilidad. Dichas reglas se explican con más detalle en los apartados 7.3 y 7.4 de la sección B.

Nota:

En caso de que un programa escrito en Lista sea convertido a Ladder mediante reglas no satisfactorias, los circuitos correspondientes en la ventana del editor Ladder, visualizarán las instrucciones en lista en lugar de las instrucciones en formato Ladder.

Para convertir del editor Lista al editor Ladder:

- Seleccionar **Editor Ladder** en el menú "Ver"
- Ajustar la visualización seleccionando **Preferencias** en el menú "Ver"

Para volver del editor Ladder al editor Lista:

- Basta con seleccionar **Editor lista** en el menú "Ver".

11.1 Introducción

Un archivo de aplicación se archiva seleccionando "Guardar" o "Guardar como" en el menú "Archivo". Un archivo binario *.APP se archiva seleccionando "Guardar como" en el menú "Archivo".

- "Guardar" se usa para considerar los cambios de una aplicación ya existente.
- "Guardar como" se usa para guardar la aplicación actual o el archivo binario en un nuevo archivo.

11.2 Guardar

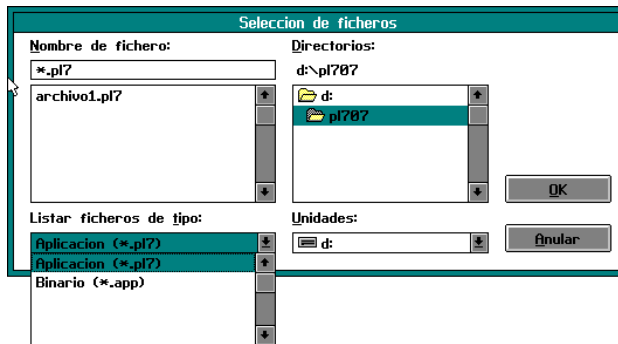
Para considerar los cambios que se han realizado en un archivo de aplicación ya existente :

1. Seleccionar **Guardar** en el menú "Archivo". El archivo será guardado en el directorio actual.

11.3 Guardar como

Para guardar la aplicación actual o el archivo binario actual en un nuevo archivo :

1. Seleccionar **Guardar como** en el menú "Archivo". Aparece el cuadro de diálogo de selección de archivo.



2. En el campo **Listar tipos de archivo**, abrir el cuadro de selección y seleccionar el tipo de archivo, ya sea .pl7, ya .app. La extensión de archivo .pl7 identifica a los archivos de aplicación. El archivo .app identifica a los archivos binarios. Un archivo binario (extensión .app) se usa para transferir un archivo al terminal FTX 117 a través de una tarjeta PC (tarjeta de memoria). Véase el anexo A.7 de la sección G para obtener más información.
3. En el campo **Unidades** (lectores), seleccionar la unidad en la que se va a almacenar el archivo.

-
4. En el campo **Directorios**, seleccionar el directorio en el que se va a guardar el archivo.
 5. En el campo **Nombre de archivo**, reemplazar el asteriscos (*) por un nombre de archivo.

Si el nombre de archivo no respeta las normas de DOS para nombrar archivos, aparecerá el mensaje "nombre de archivo no válido" .

Si se introduce un nombre de archivo que ya existe en el repertorio, aparecerá el mensaje de error : "El nombre de archivo seleccionado ya existe ¿Desea reemplazarlo?". Seleccionar **Ok** o **Anular**.

6. Seleccionar **Ok** para guardar el archivo o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo de selección de archivo sin guardar el archivo.

12.1 Introducción

El programa PL7-07 ofrece 2 medios de protección para la aplicación durante el proceso de puesta a punto de la misma:

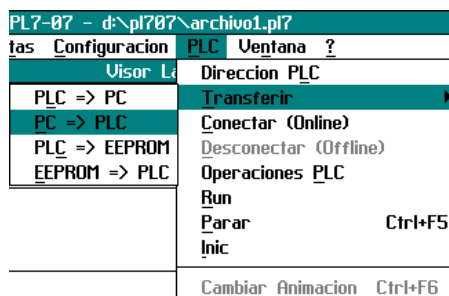
- Una protección total en lectura y escritura.
Esta opción prohíbe la duplicación de programas y garantiza la inviolabilidad del saber hacer del programador.
Se realiza durante la transferencia de la aplicación a la memoria automática.
- Una protección en escritura, con acceso a la visualización de la aplicación a los ajustes de las variables.
Esta protección se realiza mediante una contraseña (véase G-A.4).

12.2 Transferencia de una aplicación

Seleccionar **Transferir** en el menú "Automata" para copiar una aplicación en una de las tres zonas de almacenamiento de hardware:

1. RAM del PC (Memoria viva).
2. RAM del automático.
3. EEPROM del automático (Memoria de sólo lectura reprogramable eléctricamente), una zona de almacenamiento de memoria secundaria o de backup en el automático.

La opción **Transferir** del menú "Automata" visualiza cuatro opciones de submenú:



12.2-1 "PLC => PC"

Seleccionar **PLC => PC** para transferir la aplicación de la RAM del automático a la del PC:

Para arrancar en modo inicial, sin ninguna aplicación abierta:

1. Seleccionar **PLC => PC**.
Desde el modo inicial, la aplicación transferida pasa a ser aplicación actual.
Aparece la palabra "falla" en la barra de título de la aplicación.

Para arrancar en modo autónomo, con una aplicación abierta:

1. Seleccionar **PLC => PC**.

La aplicación del autómatas sustituye al programa y a la configuración del PC, pero conserva los símbolos.

Si la aplicación está protegida por una contraseña, el programa solicitará un cambio en el nivel de seguridad.

1. Seleccionar **Ok** para visualizar el cuadro de diálogo de seguridad. En el campo **Introducir contraseña** introducir la contraseña correcta. Seleccionar **Ok**. La aplicación se visualizará en el nivel "supervisión".
2. Seleccionar **Anular** para visualizar la aplicación en el nivel "operador".

Para más información sobre las características de seguridad del programa, véase el anexo A.4 de la sección G.

12.2-2 "PC => PLC"

Seleccionar **PC => PLC** para copiar la aplicación actual del PC al autómatas.

Para transferir la aplicación de la RAM del PC a la RAM del autómatas:

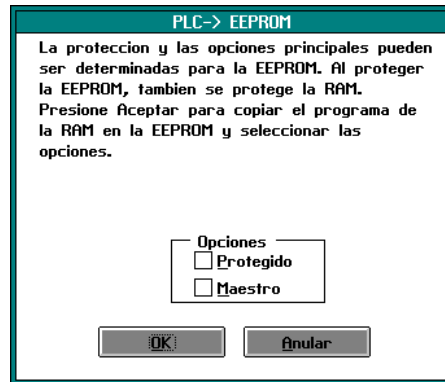
1. Abrir el archivo de aplicación (.pl7) o el archivo binario (.app) que se desee transferir.
2. Seleccionar **PC => PLC**.
3. Si las versiones de la aplicación y del autómatas no son las mismas, aparecerá el mensaje "las versiones de la aplicación y del autómatas son distintas".
Seleccionar **Ok** para continuar la transferencia.
Seleccionar **Anular** para cambiar la versión del autómatas. Véase el apartado 5.21.
4. Si la aplicación del autómatas tiene contraseña, el programa solicitará la confirmación de la transferencia de la aplicación.
Si se conoce la contraseña, seleccionar **Ok** para continuar con la transferencia escribiendo al aplicación protegida.
Si no se conoce la contraseña, seleccionar **Anular** para terminar el proceso de transferencia.
5. Si se selecciona **Ok**, aparecerá un cuadro de diálogo de seguridad. Introducir la contraseña correcta y seleccionar **Ok**.
6. Si las aplicaciones del autómatas y del PC son diferentes, el programa preguntará si se desea reemplazar la aplicación del autómatas.
Seleccionar **Ok** para reemplazar la aplicación.
Seleccionar **Anular** para terminar el proceso de transferencia. (Para guardar la aplicación véase el apartado 12.2-1.)
7. El programa preguntará si se desea proteger la aplicación.
Seleccionar **Sí** para proteger la aplicación del autómatas o **No** para no protegerla.
8. Una vez finalizada la transferencia hacia el autómatas, aparecerá en la barra de estado el mensaje "Transferencia ejecutada correctamente".

12.2-3 "PLC => EEPROM"

Seleccionar **PLC => EEPROM** para copiar una aplicación de la RAM del autómata a la EEPROM del autómata. La EEPROM sólo puede almacenar una aplicación. Cuando se pone a punto una aplicación, es aconsejable transferirla a la EEPROM.

Para transferir la aplicación de la RAM a la EEPROM del autómata:

1. Seleccionar **PLC => EEPROM** en el submenú "Transferir".
2. El cuadro de diálogo "PLC => EEPROM" presenta dos opciones:



La opción **Proteger** permite proteger la aplicación en el autómata a menos que ya se haya protegido durante el proceso de transferencia PC => PLC. Si la aplicación está protegida en el autómata, un mensaje de error advierte que no se puede copiar ni escribir la aplicación en EEPROM porque no están autorizadas ni lecturas ni escrituras.

La opción **Maestro** permite fijar los parámetros de la aplicación en la EEPROM como aplicación "maestra", lo que significa que cada vez que se active la alimentación, el autómata comparará la aplicación en RAM con la aplicación en EEPROM, si se detecta alguna diferencia, la aplicación almacenada en EEPROM se copiará en la RAM del autómata, y éste arrancará en RUN (salvo si hay en la aplicación alguna entrada configurada en STOP).

Para modificar una aplicación maestra:

- reordenar la aplicación hacia la RAM del autómata o del PC
 - modificar la aplicación y validar posteriormente las modificaciones
 - transferir de nuevo la aplicación a la EEPROM eligiendo la opción Maestro.
3. Una vez transferida la aplicación de la RAM del autómata a la EEPROM, aparecerá en la barra de estado en mensaje "Transferencia ejecutada correctamente".

12.2-4 "EEPROM => PLC" (EEPROM hacia autómata)

Seleccionar **EEPROM => PLC** para transferir la aplicación guardada en EEPROM a la zona primaria de almacenamiento del autómata.

Para transferir una aplicación almacenada en EEPROM al autómata, seleccionar simplemente **EEPROM => PLC** en el submenú "Transferir". Una vez transferida la aplicación, aparecerá en la barra de estado el mensaje "Transferencia ejecutada correctamente".

13.1 Dirección del Automata

Con el fin de poder comunicar directamente con un TSX Nano Esclavo UNI-TELWAY, el programa PL7 07 permite definir la dirección de destino.

Una vez seleccionada dicha dirección, el usuario selecciona, en el menú Automata, la acción que se va a realizar (Transferir, Conectar, Operaciones Automata).

La dirección por defecto es la dirección de sistema 0.254.0.

El usuario debe introducir la dirección del autómata al cual se quiere conectar con el formato tipo: Red.Estación.Puerto.Bac/Módulo.Dirección Esclava:

- **Red** es el número de red que permite llegar al destinatario (0 à 127). El valor por defecto es 0.
- **Estación** es el número de la estación del circuito (0 a 254). El valor por defecto es 254.
- **Puerta** es el mecanismo que permite elegir la entidad de comunicación en el interior de la estación seleccionada. La puerta de sistema de la estación es 0 (su servidor UNITE),
La puerta que permite la comunicación con el autómata remoto es 5. El valor por defecto es 0 (en este caso es necesario rellenar los otros campos).
- **Bac/Módulo** se utiliza si el número de puerto 5 corresponde a la situación física del módulo UNI-TELWAY Maestro. El valor por defecto es 254 y significa que el TSX Nano está conectado al mismo bus UNI-TELWAY que el PL7 07. El valor por defecto es 0 e indica la presencia de otro bus UNI-TELWAY (PCMCIA por ejemplo).
- **Dirección Esclava** es la dirección del autómata TSX Nano en el bus UNI-TELWAY. El valor por defecto es 4 en modo local y 104 en modo remoto.

Para ayudar al usuario, existen tres palabras que se pueden introducir directamente:

- **SYS** corresponde a la dirección de sistema 0.254.0,
- **LOC** corresponde a la dirección local 0.254.5.254.4. La dirección esclava 4 se debe modificar si no corresponde a la dirección del autómata destino.
- **REM** corresponde a la dirección remota 0.254.5.0.104. Las direcciones Bac/Módulo y Esclava deben corresponder a la dirección del TSX Nano tratado.

OK se emplea para validar los valores introducidos.

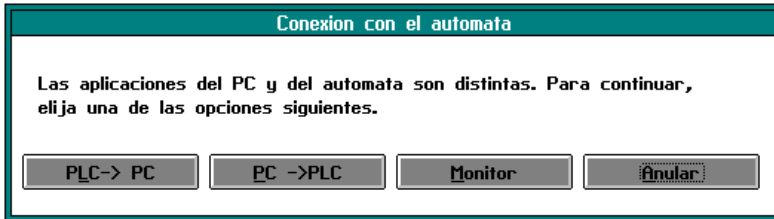
Anular se emplea para salir sin cambiar los valores de la dirección.

13.2 Conectar

Al seleccionar la opción **Conectar** en el menú "Autómata" se inicia la comunicación entre el ordenador personal y el autómata.

Para conectar el PC al autómata:

1. Seleccionar **Conectar** en el menú "Autómata".
2. Si las aplicaciones son las mismas en el PC y en el autómata, y la aplicación del autómata no está protegida, el PC se conecta al autómata y el estado de la aplicación pasa de "autónomo" a "conectado".
3. Si la aplicación del autómata está protegida, aparece un mensaje en el que se pregunta al usuario si desea supervisar el autómata. En caso positivo se debe seleccionar **OK**. Caso contrario, se elige **Anular** para interrumpir el proceso de conexión y volver al estado autónomo o inicial.
4. Si las aplicaciones del PC y del autómata son diferentes y la aplicación del autómata no está protegida, aparece el cuadro de diálogo de conexión al autómata. Seleccionar una opción:



Seleccionar **PLC -> PC** para transferir al ordenador personal la aplicación que se encuentra en el autómata. El estado de la aplicación pasa de "autónomo" a "conectado".

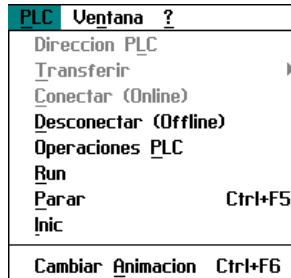
Seleccionar **PC -> PLC** para transferir al autómata la aplicación abierta en el PC. Aparece un cuadro de diálogo informativo en el que se avisa que se va a sobrescribir la aplicación del autómata. Hay que seleccionar **OK** para continuar con la transferencia, o **Anular** para abandonar el proceso. Si se selecciona **OK**, la transferencia se efectúa y el PC se conecta al autómata. El estado de la aplicación pasa de autónomo a conectado.

Seleccionar **Monitor** para acceder únicamente a las páginas de datos de la aplicación, sin que se pueda modificar el programa, la configuración o los símbolos. El estado de la aplicación pasa de "autónomo" a "Monitor".

Seleccionar **Anular** para concluir el proceso de conexión y volver al estado "autónomo".

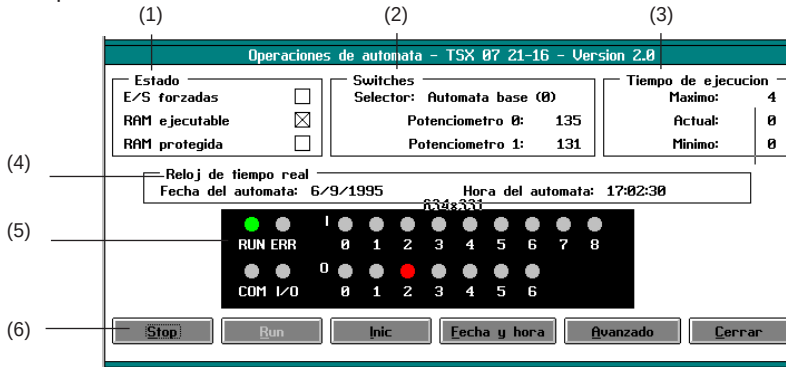
13.3 Parada/ejecución/inicialización (Stop/Run/Init)

Desde el menú "PLC" se puede ejecutar, parar o inicializar el autómata sin visualizar la ventana de operaciones del autómata. Para ello, seleccionar directamente RUN, STOP o INIT. Aparece el cuadro de diálogo de confirmación de la elección pertinente antes de ejecutar la petición.



13.4 Operaciones de autómata

Seleccionar **Operaciones PLC** en el menú "PLC" para visualizar el cuadro de diálogo de operaciones del autómata.



A continuación se numeran y describen los campos:

1. Las casillas de verificación del campo **Estado** indican lo siguiente:
 Al menos un bit de entrada o salida está forzado a 1 ó a 0.
 Una aplicación ejecutable está almacenada en la RAM del autómata.
 El bit de protección de la RAM del autómata se ha puesto a 1 durante el proceso de transferencia.
2. En el campo **Switches** se visualizan los ajustes que el usuario ha seleccionado para los mandos del autómata.
 Para obtener información sobre los ajustes del código de función y de los selectores potenciómetros, véanse los apartados 1.8 y 1.10 de la sección A.

3. En el campo **Tiempo de exploración (mseg)**, se visualiza el tiempo de exploración mínimo, actual y máximo en milisegundos. Para obtener más información sobre la ejecución de programas, véase el apartado 1.3 de la sección A.
4. En el campo **Reloj calendario**, se visualiza la fecha y la hora actual. Para modificar estos datos, seleccionar el botón **Definir hora** en la parte inferior de la ventana. Para obtener más información, véase el apartado 13.4-2.
5. Los indicadores de la ventana de operaciones del autómata reproducen los del autómata de base. Para más información, véase el apartado 1.9 de la sección A.
6. Los botones **Stop/Run/Inic/Definir hora/Avanzado/Cerrar** permiten controlar la ejecución de aplicaciones en el autómata y visualizar información del sistema del mismo.

13.4-1 Stop/Run/Inic

Para iniciar la ejecución de una aplicación en el autómata:

1. Seleccionar **Run**.
2. Aparece un mensaje de aviso en el que se solicita al usuario que confirme su decisión de ejecutar la aplicación en el autómata.
Seleccionar **OK** para ejecutar la aplicación en el autómata, o **Anular** para volver al cuadro de diálogo de operaciones del autómata sin modificar su estado.

Para detener la ejecución de una aplicación del autómata:

1. Seleccionar **Stop**.
2. Aparece un mensaje de aviso en el que se solicita al usuario que confirme su decisión de parar la ejecución de la aplicación en el autómata.
Seleccionar **OK** para parar el autómata, o **Anular** para volver al cuadro de diálogo de operaciones del autómata sin modificar el estado del autómata.

Para inicializar la RAM del autómata de debe seleccionar **Inic**. Se reinicializarán todas las variables de memoria:

1. Seleccionar **Inic**.
2. Un cuadro de diálogo con un mensaje de aviso solicita confirmación de la decisión de inicializar el autómata.
Se selecciona **OK** para inicializar el autómata, o **Anular** para volver al cuadro de diálogo de operaciones del autómata sin modificar el estado del autómata.

13.4-2 Ajuste del reloj calendario

Para ajustar el reloj calendario del autómata:

1. Seleccionar **Definir hora** en la ventana de operaciones del autómata.
2. En el campo **Fecha autómata**, introducir la fecha actual, con formato mes/día/año.
3. En el campo **Hora autómata**, introducir la hora actual. El valor de la hora aparecerá en formato hora:minutos:segundos. Por ejemplo, 12:00 AM aparecerá como 12:00:00, 2:15 PM aparecerá como 14:15:00, y la media noche como 00:00:00.

4. Seleccionar **OK** para actualizar la fecha y hora del autómata, o **Anular** para volver al cuadro de diálogo del autómata.

13.4-3 Información avanzada (Avanzado)

Seleccionar **Avanzado** para visualizar información de sólo lectura acerca del sistema del autómata, es decir, datos que se pueden leer pero no modificar.

Una casilla de verificación indica que el estado está activo. Esta información permite verificar el estado de la RAM y de la EEPROM del autómata y diagnosticar problemas.

Opciones de la RAM

- | | |
|----------------------|--|
| "Válido" | Indica que hay una aplicación almacenada en la RAM del autómata. |
| "Ejecutable" | Señala si la aplicación de la RAM del autómata es ejecutable. |
| "Protegido" | Indica que se ha protegido la RAM del autómata durante la transferencia del PC al autómata (véase el apartado 12.4) |
| "Compatible con OS" | Señala que la versión del autómata que se ha declarado al configurar la aplicación es la misma que la del sistema operativo del autómata de destino. |
| "Distinto de EEPROM" | Indica que la aplicación que se encuentra en el autómata es diferente de la aplicación almacenada en la EEPROM. |

Opciones de la EEPROM

"Válido"	Indica que hay una aplicación almacenada en la memoria EEPROM del autómata.
"Ejecutable"	Indica que la aplicación almacenada en la memoria EEPROM es ejecutable.
"Protegido"	Indica que se ha protegido la EEPROM durante el proceso de transferencia Autómata => EEPROM (para mayor información, véase el apartado 12.4).
"Compatible con OS"	Indica que la versión del autómata que se ha declarado al configurar la aplicación es la misma que la del sistema operativo del autómata de destino.
"Maestro (autocarga)"	Indica que el usuario ha seleccionado la opción "Maestro" durante el proceso de transferencia Autómata => EEPROM (véase el apartado 12.4.)

Opciones del autómata

"Desbordamiento GRAFCET"	(tiempo excedido en la ejecución del GRAFCET) Indica que el lapso preciso para ejecutar la estructura Grafcet ha sido superior al tiempo de exploración autorizado.
"Time out del watchdog"	Indica que el tiempo de exploración de un programa sobrepasa los 150 ms, lo que hace que el temporizador de control de secuencia infinita pare el autómata (véase el apartado 1.3 de la sección A).
"Reloj de tiempo real"	Indica que el autómata está provisto de un dispositivo de reloj en tiempo real.
"Algunas E/S forzadas"	Indica si un bit de entrada o de salida, al menos, se ha forzado a 1 o a 0.

14.1 Introducción

En este capítulo se explican las diversas funciones del programa PL7-07 que pueden ayudar al usuario a poner a punto y ajustar aplicaciones. Se incluye la animación de programas, la utilización de variables de datos y de páginas de datos.

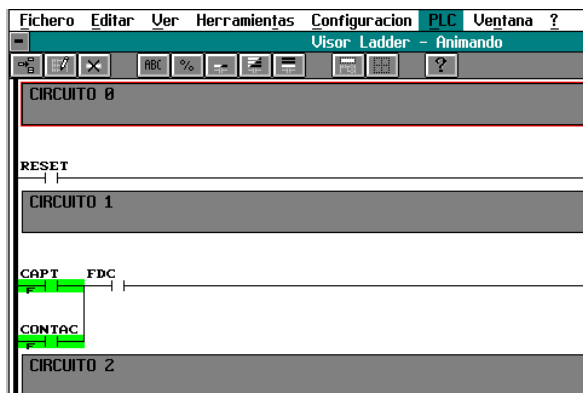
14.2 Animación de programas

La animación de un programa permite ver los valores de las variables cuando un autómatas está en modo conectado, en Run o en Stop. Resulta de utilidad para la puesta a punto, ya que el usuario puede ver cómo cambian los valores a medida que se ejecuta el programa y así comparar los valores reales con los valores esperados.

14.2-1 Animación de programas en Ladder

Con la ventana de visor Ladder en pantalla y el autómatas en modo conectado, RUN o STOP:

1. Seleccionar **Animación** en el menú "PLC".
2. Aparece la ventana del visor Ladder con las siguientes características:
 - Se visualiza la palabra "animando" en la barra de título,
 - Los contactos, bobinas y objetos especiales cuyo resultado lógico es igual a 1 quedan realizados,
 - Se visualizan las variables de datos de los bloques de función, de comparación y de operación, incluidos los valores actuales y preajustados. Para valores diferentes a valores binarios, se visualiza el número, bien en hexadecimal, bien en decimal, en función del formato que se ha seleccionado en el cuadro de diálogo de preferencias.



3. Con la ventana del visor Ladder animada y para desactivar la animación, seleccionar **Animación** en el menú "PLC".

14.2-2 Animación de un programa en Lista

Con la ventana Editor de lista en la pantalla y el autómatas en modo conectado:

1. Seleccionar **Animación** en el menú "PLC".
2. Aparece la ventana del editor de lista con una columna adicional a la derecha del número de línea. Esta columna contiene el valor del operando correspondiente a esta línea. Cuando una línea de instrucciones tiene más de un operando, el valor de cada uno de los operandos se visualiza separado por el carácter "/". Además, aparece la palabra "Animando" en la barra de título.

Fichero Editor Ver Herramientas Configuración PLC Ventana ?															
Editor de lista - Animando															
L	I	Q	M	S	T	R	D	R	E	T	L	T	Q	S	M
0	0														
1	0														
2	0														
3	0														
4	0														
5	0														
6	0														
7	0														
8	*														
9	0														
10															
11															
12	*														
13	0														
14															

Los operandos binarios se visualizan en forma de 1 ó 0. Los operandos de palabra se visualizan en formato decimal o hexadecimal, dependiendo del formato que se haya seleccionado en el cuadro de diálogo de preferencias.

No hay animación para los siguientes valores, que se representarán por un asterisco:

- etiquetas (%Li),
- subprogramas (SRn),
- instrucciones que no necesitan ningún operando, NOT, NOP, END,
- valores inmediatos,
- palabras indexadas,
- bits extraídos de palabras,
- tabla de palabras,
- cadenas de bits, tales como %M0:5.

Los bits forzados se indican con la letra 'f', delante del estado forzado, 0 ó 1. Un operando que se ha forzado a 1, se visualizará como 'f 1', mientras que un operando de bit que se ha forzado a 0, se visualizará como 'f 0'. Véanse los apartados 14.4-7 a 14.4-10 para obtener mayor información sobre valores forzados.

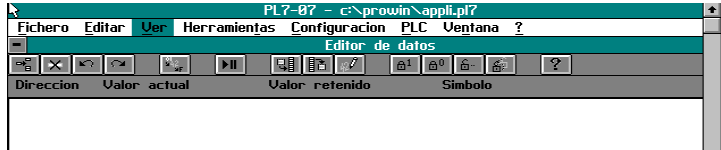
3. Para desactivar la animación de la ventana del editor de lista, seleccionar **Animación** en el menú "PLC".

14.3 Uso del editor de datos

El programa PL7-07 utiliza las variables que se catalogan en el anexo A.3 de la sección G para ayudar a escribir programas. El Editor de datos permite visualizar y modificar estas variables, lo que facilita la puesta a punto de los programas. Además, puede usarse el editor de datos para forzar los valores de los bits de entrada o de salida.

En la ventana Editor de datos, es posible definir una lista de variables del autómata que se van a supervisar y guardar. Esta lista se denomina página de datos.

Para visualizar la ventana del editor de datos, se debe seleccionar **Editor de datos** en el menú "Ver".



A continuación se explica cada una de las columnas de la página de datos.

Dirección Posición de memoria específica. Siempre viene precedida por el signo de tanto por ciento (%).

Valor actual Valor actual de la variable en el autómata. El valor de la variable se modifica a medida que se ejecuta el programa. En modo conectado, es posible animar la página de datos y observar las modificaciones del valor actual durante la ejecución del programa. Aparece un asterisco (*) en esta columna antes de que se anime la página de datos por primera vez. Después de esta primera animación, tras desactivarse la página de datos, la columna "Valor actual" muestra el último valor actualizado.

Valor retenido Valor que se especifica como valor inicial. Al ejecutarse la función "Escritura de valores retenidos", estos valores son los que se escriben en el autómata.

Símbolo Nombre que se asigna a una dirección en el editor de símbolos para identificar cuál es el objeto de la variable.

14.3-1 Animación de una página de datos

La animación de una página de datos permite visualizar y actualizar la columna "Valor actual" de la página de datos mientras se ejecuta el programa del autómata.

1. Antes de animar por primera vez la página de datos, la columna "Valor actual" contiene asteriscos (*).

Fichero Editar Ver Herramientas Configuración PLC Ventana ?			
Editor de datos			
Dirección	Valor actual	Valor retenido	Símbolo
%M1	*	0	ROLL_DOWN_VAR
%M2	*	0	GANTRY_FOR_LATCH_VAR
%M3	*	0	SCHED_BLOCK_VAR
%M4	*	0	MONDAY_TEST_VAR

- Con la página de datos en la pantalla y el autómata en modo conectado, seleccionar **Animación** en el menú "PLC" para animar la página de datos.
- En la columna "Valor actual" se visualizan los valores actuales del autómata correspondientes a las direcciones que aparecen en la página de datos. En la barra de títulos se visualiza la palabra "Animando".

Fichero Editar Ver Herramientas Configuración PLC Ventana ?			
Editor de datos - Animando			
Direccion	Valor actual	Valor retenido	Simbolo
%M1	0	0	ROLL_DOWN_VAR
%M2	0	0	GANTRY_FOR_LATCH_VAR
%M3	0	0	SCHED_BLOCK_VAR
%M4	0	0	MUNDAY_TEST_VAR

- Para desactivar la animación de la página de datos, se selecciona **Cambiar Animación** en el menú PLC. En la columna "Valor actual" se conservarán los últimos valores actualizados.

14.4 Uso del menú "Herramientas" del editor de datos

El menú Herramientas del editor de datos permite construir, editar y guardar páginas de datos. Asimismo, permite al usuario modificar y forzar valores para determinadas variables seleccionadas en el programa. En la tabla del anexo A.2-7 de la sección G, se enumeran las opciones del menú "Herramientas" del editor de datos y los botones correspondientes de la barra de herramientas.

Fichero Editar Ver Herramientas Configuración PLC Ventana ?	
Validar programa	
Direccion	Valor actual
Insertar Ins Suprimir Supr Agregar instancia siguiente Ctrl+Abajo Agregar instancia previa Ctrl+Arriba Forzado 1 Forzado 0 Borrar Forzado Borrar todo forzado Leer de Valores retenidos Escritura de Valores retenidos Escritura de valor de dato Abrir pagina de datos Guardar pagina de datos Guardar pagina de datos como	

14.4-1 Editar variables de datos

Para editar una sola variable de datos en la página de datos:

- Mientras está en pantalla la página de datos, hacer doble-clic o pulsar <Intro> sobre la fila que contiene la variable de datos que se va a editar. Aparece el cuadro de diálogo de edición de objetos de datos.

2. En los campos **Dirección** y **Símbolo** se visualizan la dirección y el símbolo correspondientes a la variable que se va a editar. Si bien los símbolos deben tener asignada una dirección, no es preciso que las direcciones tengan asignado un símbolo.
3. En el campo **Formato de pantalla**, seleccionar el formato numérico a fin de determinar cómo aparecerá el valor en la página de datos.
Valores: "Decimal", "Hexadecimal", "Binario", "ASCII"
Valor por defecto: "Decimal".
4. En el campo **Valor retenido**, introducir el valor inicial elegido para la variable. Al ejecutar la función "Escritura de valores retenidos", se escribirá este valor en el autómata, junto con los otros valores iniciales de la página de datos.
5. Seleccionar **OK** para considerar definitivamente las modificaciones de la variable de datos que se visualiza en el cuadro de diálogo, o **Anular** para volver a la ventana Editor de datos sin realizar ningún cambio.

14.4-2 Validar programa

La opción Validar programa permite compilar el programa y controlar errores. Véase el apartado 10.1 para obtener más detalles sobre la validación de programas.

14.4-3 Insertar

La opción Insertar permite añadir una variable a la página de datos.

1. A partir de la ventana del editor de datos, seleccionar **Insertar**. Aparece el cuadro de diálogo de edición de objetos de datos.

2. En el campo **Insertar dirección o símbolo**, introducir la dirección o el símbolo que se ha de añadir a la página de datos.

Los nombres de símbolo deben declararse previamente en el editor de símbolos. Si se introduce un nombre de símbolo que no figura en la mencionada tabla, aparecerá un cuadro de diálogo de error con el siguiente mensaje: "Dirección o símbolo no válido o no definido". Seleccionar **OK** para volver al cuadro de diálogo de edición de objetos de datos. Para obtener mayor información acerca de los símbolos, véase el capítulo 6, "Definición de símbolos"

3. Los campos **Dirección** y **Símbolo** permiten visualizar el símbolo que corresponde a la dirección introducida en el paso 2 o visualizar la dirección que corresponde a un símbolo introducido en el paso 2. Si bien los símbolos deben tener asignada una dirección, no es preciso que las direcciones tengan asignado un símbolo.
4. En el campo **Formato de pantalla**, seleccionar el formato a fin de determinar cómo aparecerá el valor en la página de datos.
Valores: "Decimal", "Hexadecimal", "Binario", "ASCII"
Valor por defecto: "Decimal".
5. En el campo **Valor retenido**, introducir el valor inicial para la variable. Al ejecutar la función "Escritura de valores retenidos", se escribirá este valor en el autómata, junto con los otros valores iniciales de la página de datos.
6. Seleccionar **OK** para considerar definitivamente los valores en la página de datos, o **Anular** para salir y volver a la ventana del editor de datos.

14.4-4 Suprimir

La opción "Suprimir" permite borrar una variable de la página de datos.

Con una página de datos en pantalla, realzar la variable a borrar. Seleccionar **Suprimir**. La variable se borra de la página de datos.

14.4-5 Añadir detrás una variable del mismo tipo

La función "Agregar instancia siguiente" permite añadir una variable del mismo tipo a continuación de la variable que se realza en la página de datos.

Con una página de datos en la pantalla, realzar la variable elegida que tenga el mismo tipo que la que se va a añadir. Seleccionar **Agregar instancia siguiente**. Se añade a la página de datos una nueva variable del mismo tipo, con el número siguiente en la secuencia. Por ejemplo, si se realza la variable %I0.3, seleccione "Agregar instancia siguiente" para añadir la variable %I0.4 a la página de datos.

14.4-6 Añadir delante una variable del mismo tipo

La opción "Agregar instancia previa" permite añadir una variable del mismo tipo antes de la variable que se realza en la página de datos.

Con una página de datos en pantalla, realzar la variable elegida que tenga el mismo tipo que la que se va a añadir. Seleccionar **Agregar instancia previa**. Se añade a la página de datos una nueva variable del mismo tipo, con el número anterior en la secuencia.

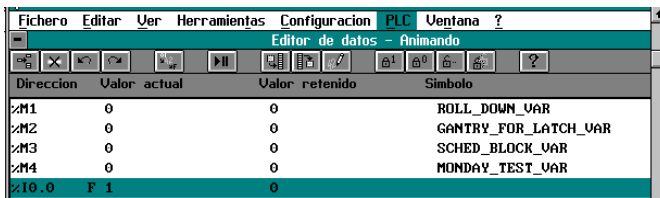
Por ejemplo, si %I0.3 es la variable realzada, al seleccionar "Agregar instancia previa" se añadirá la variable %I0.2 a la página de datos.

14.4-7 Forzado a 1

"Forzado 1" permite establecer o forzar un bit de entrada o de salida a 1, aunque el valor calculado del mismo sea diferente del valor forzado. Al forzar el valor de una variable, dicho valor permanecerá forzado hasta que se borre, aunque se desconecte el PC del autómatas y se salga del programa PL7-07.

La opción "Forzado 1" está disponible cuando el autómatas se encuentra en modo conectado. La columna "Valor actual" de la página de datos mostrará la letra 'F' junto al valor cuando éste sea un valor forzado y la página de datos se encuentre en animación. En la tabla del anexo A.3 de la sección G se enumeran las variables que se pueden forzar.

Teniendo en pantalla una página de datos animada, se selecciona **Forzado 1**. La variable seleccionada muestra la letra 'F' junto al valor actual 1. Por ejemplo, a continuación se muestra la entrada %I0.3 con un valor forzado de 1.



Dirección	Valor actual	Valor retenido	Símbolo
%M1	0	0	ROLL_DOWN_VAR
%M2	0	0	GANTRY_FOR_LATCH_VAR
%M3	0	0	SCHED_BLOCK_VAR
%M4	0	0	MONDAY_TEST_VAR
%I0.0	F 1	0	

14.4-8 Forzado a 0

Forzado 0 permite establecer o forzar un bit de entrada o de salida a 0, aunque el valor calculado del mismo sea diferente del valor forzado. Al forzar el valor de una variable, dicho valor permanecerá forzado hasta que se borre, aunque se desconecte el PC del autómatas y se salga del programa PL7-07. La opción Forzado 0 está disponible cuando el autómatas se encuentra en modo conectado. La columna "Valor actual" de la página de datos mostrará la letra 'F' junto al valor cuando éste sea un valor forzado y la página de datos se encuentre en animación. En la tabla del anexo A.3 de la sección G se enumeran las variables que se pueden forzar.

Teniendo en pantalla una página de datos animada, se selecciona **Forzado 0**. La variable seleccionada muestra la letra 'F' junto al valor actual 0.

14.4-9 Borrar forzado

La opción "Borrar Forzado" permite eliminar el valor forzado de una variable de la página de datos. Esta opción está disponible cuando el autómatas está en modo conectado.

1. Teniendo en pantalla una página de datos animada, se selecciona **Borrar Forzado** para suprimir el valor forzado en la variable realzada.
2. La ventana del editor de datos muestra la variable sin el valor forzado.

14.4-10 Borrar todo forzado

"Borrar todo forzado" permite suprimir todos los valores forzados de una página de datos. La opción está disponible cuando el autómatas está en modo conectado.

1. Teniendo en pantalla una página de datos animada, se selecciona **Borrar todo forzado** para eliminar los valores forzados de la totalidad de la página de datos.
2. En la ventana del editor de datos se visualiza la página de datos tras la supresión de todos los valores forzados.

14.4-11 Leer valores retenidos

La opción "Leer valores retenidos" permite transferir los valores actuales del autómata hacia los valores retenidos de la página de datos. La opción está disponible cuando el autómata se encuentra en modo conectado.

1. Teniendo en pantalla una página de datos animada, se selecciona **Leer valores retenidos** para transferir los valores de la columna "Valor actual" a la columna "Valor retenido".
2. La página de datos se visualiza con la columna "Valor retenido" actualizada con los valores de la columna "Valor actual".

14.4-12 Escritura de valores retenidos

La opción "Escritura de valores retenidos" permite transferir los "Valores retenidos" de la página de datos hacia los "Valores actuales" del autómata. La opción está disponible cuando el autómata se encuentra en modo conectado.

1. Teniendo en pantalla una página de datos animada, se selecciona **Escritura de valores retenidos** para transferir los valores de la columna "Valor retenido" a la columna "Valor actual" para todas las variables de la página de datos.
2. La columna "Valor actual" aparece con los valores de la columna "Valor retenido", a menos que se hayan modificado inmediatamente después de su escritura en la columna "Valor actual".

14.4-13 Escritura de valor de dato

La opción "Escritura de valor de dato" sirve para enviar o escribir de forma momentánea un solo valor de dato al autómata. La opción está disponible cuando el autómata se encuentra en modo conectado. La tabla del anexo A.3 de la sección G enumera las variables en las que se pueden escribir valores.

La opción "Escritura de valor de dato" está disponible en la ventana del editor de datos, esté o no abierta una página de datos.

1. Abierta la ventana del editor de datos, se selecciona **Escritura de valor de dato**. Aparece el cuadro de diálogo "Escritura de valores de datos".

Escritura de valores de datos

Para seleccionar otro objeto de datos, entre o la dirección o el nombre del símbolo en el campo del objeto de datos. Luego presione ENTRAR.

Objeto de datos:

Valor actual:

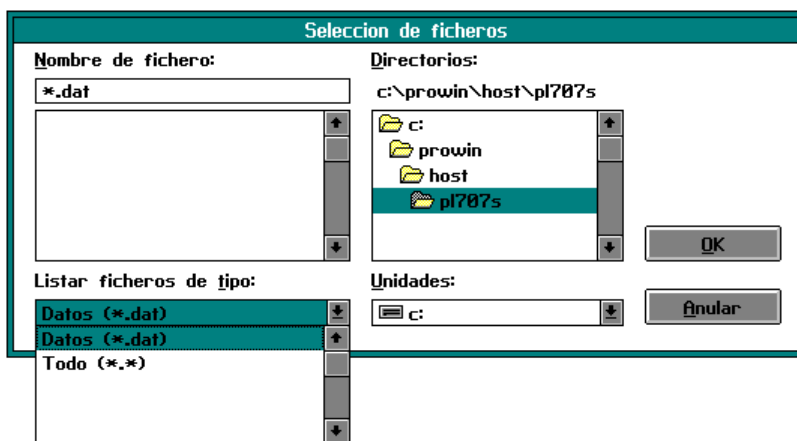
Escribir valor de datos:

- Introducir la variable de datos en el campo **Objeto de datos**.
- En el campo **Valor actual** aparece el valor actual de la variable seleccionada.
- Seleccionar el formato de visualización del valor. Esta elección de formato afectará únicamente la visualización del valor que se teclee en el cuadro de diálogo "Escritura de valores de datos".
Valores: "Decimal", "Hexadecimal", "Binario", "ASCII"
Valor por defecto: "Decimal"
- En el campo **Escribir valor de datos**, teclear el valor que se va a enviar al autómeta, para la variable de datos.
- Seleccionar **OK** para enviar el valor al autómeta, o **Anular** para volver a la página de datos sin enviar el dato.

14.4-14 Abrir página de datos

La opción "Abrir página de datos" permite abrir una página de datos guardada con anterioridad.

- Teniendo en pantalla la ventana del editor de datos, seleccionar **Abrir página de datos** en el menú "Herramientas". Aparece del cuadro de diálogo de selección de ficheros.



- En el campo **Listar ficheros de tipo**, abrir el área de selección y seleccionar bien sea el tipo de fichero .dat, o todos los tipos (*.*)
Valor por defecto: .dat.
- En el campo **Unidades**, seleccionar la unidad en la que los ficheros de datos se encuentran almacenados.
- En el campo **Directorios**, seleccionar PL7-07, o el directorio en el cual se encuentran almacenados los ficheros de datos.
- En el campo **Nombre de fichero**, seleccionar el fichero de datos que se va a abrir.
- Seleccionar **OK** para abrir el fichero de datos, o **Anular** para volver a la ventana del editor de datos.

14.4-15 Guardar página de datos

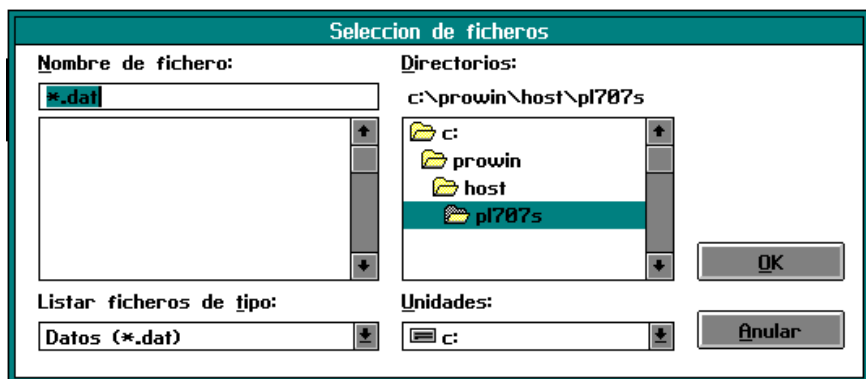
La opción "Guardar página de datos" permite guardar las modificaciones en un fichero de página de datos ya existente.

Tras realizar modificaciones en una página, seleccionar **Guardar página de datos** para guardar los cambios en el fichero de la página de datos.

14.4-16 Guardar página de datos como

La opción "Guardar página de datos como" permite guardar la página en un nuevo fichero.

1. Tras abrir la ventana del editor de datos, y con una página de datos en pantalla, seleccionar **Guardar página de datos como**. Aparece el cuadro de diálogo Selección de ficheros.



2. En el campo **Listar ficheros de tipo**, seleccionar la extensión de fichero (*.dat).
3. En el campo **Unidades**, seleccionar la unidad en la que se almacenará el fichero de datos.
4. En el campo **Directorios**, seleccionar PL7-07, o el directorio en el que se almacenarán los ficheros de datos.
5. En el campo **Nombre de fichero**, reemplazar el asterisco (*) por un nombre de fichero.
Si el nombre del fichero no cumple con las convenciones de DOS, aparecerá el mensaje "Nombre de fichero no válido".
Si se elige un nombre de fichero ya presente en el directorio, aparecerá el mensaje de error: "El fichero seleccionado existe ya. ¿Desea sobrescribir?". Seleccionar **OK** para reemplazar el fichero por el nuevo, o **Anular** para volver al cuadro de diálogo selección de ficheros.
6. Seleccionar **OK** para guardar el fichero de datos, o **Anular** para volver a la ventana del editor de datos.

14.5 Modificación de programas en modo de ejecución (RUN)

El editor del programa Lista autoriza la modificación de programas cuando el autómata se encuentra en modo de ejecución (RUN).



ATENCIÓN

MANIPULACIÓN DEL EQUIPO NO PREVISTA

Por razones evidentes de seguridad, se aconseja efectuar la programación del autómata el modo STOP.

Sin embargo, la programación en un autómata en funcionamiento (RUN) es posible para permitir que las modificaciones de programa que no necesitan la interrupción de la aplicación se puedan ejecutar. Éstas quedan bajo la responsabilidad del usuario.

Antes de ejecutar cualquier modificación, se deben satisfacer determinadas condiciones de programación del autómata en curso de ejecución. Es primordial conocer las consecuencias que dichas modificaciones pueden provocar sobre la aplicación y realizar las operaciones pertinentes para determinar dichas consecuencias.

Si no se aplicase esta precaución, podrían producirse daños materiales, daños personales graves y aun la muerte de personas.

Modificaciones en modo RUN

El procedimiento para efectuar modificaciones en modo RUN es idéntico al de la programación en modo RUN. Las modificaciones tienen efecto tan pronto como se valida la entrada actual.

Restricciones

La siguiente tabla muestra las restricciones de utilización y modificaciones de autómatas en modo RUN:

Modo/Función	Acceso
Configuración	Acceso en modo de visualización únicamente
Programación	Todas las modificaciones/inserciones/supresiones de instrucciones están permitidas, excepto las instrucciones que pueden modificar la estructura del programa: • paréntesis • instrucciones Grafcet • etiquetas • salto: JMP y llamada a subprogramas SR • relés principales MCR y MCS • bloque: BLK, OUT_BLK, END_BLK • MPS, MPP Las siguientes instrucciones no están activas: • buscar y reemplazar • transferencia de programa en EEPROM

15.1 Introducción

El programa PL7-07 tiene amplias opciones de impresión total o parcial de una aplicación.

15.2 Configurar impresión

La opción **Configurar impresión** permite definir la identificación de una impresora o el nombre de un archivo y la disposición de la página.

Para inicializar una impresión :

1. Seleccionar **Configurar impresión** en el menú "Archivo". Aparece el cuadro de diálogo de configuración de impresión.

2. Abrir el área de selección **Impresora** para seleccionar el tipo de impresora:
Valores: "Text Printer", "HP Compatible", "Epson Printer".
Valor por defecto: "HP compatible".
Las líneas "Anterior impresión" y "Posterior impresión" permiten enviar comandos específicos a la impresora antes de sacar el documentos y al final de la impresión.
Valor por defecto : Ningún caracter.
3. Seleccionar el formato de impresión en **Tamaño de papel** :
Valores : A4 (21 x 29,7 cm), Carta (8.1/2 x 11)
Valor por defecto : A4.
4. En el campo **Salida hacia** (impresora o archivo), teclear bien sea la identificación de la impresora, como puede ser LPT2 (puerto paralelo 2) o un nombre de archivo, como puede ser IMPRESO.TXT, utilizando un nombre de archivo estándar DOS.
Valor por defecto: LPT1 (puerto paralelo 1).

5. Para definir los encabezados y pies de página, seleccionar el botón **Encabezado** para que aparezca la siguiente ventana:

Especificar impresora - Encabezado/Pie de pagina

Líneas de Encabezado

Aplicacion preparacion botella

Programa Ladder

Líneas de Pie de pagina

Juan Fernandez SA

Compania de embotellage

Diseñador: M Sanchez Compañia: SC Fecha: 20.03.97

Programa: emb102 Revision: 02 PLC: TSX07301012

Seccion: Numero de pagina:

OK Anular

Se pueden introducir hasata tres líneas de texto en el encabezado de cada página o cada pie de página.

Del mismo modo, es posible imprimir en cada pie de página el nombre del diseñador, de la empresa, del programa y la fecha , versión y tipo de autómatas utilizado.

6. Para definir una página principal del documento en la aplicación, seleccionar el botón **Página principal** en el cuadro de diálogo **Prepara página**:

Especificar impresora - Portada

Título

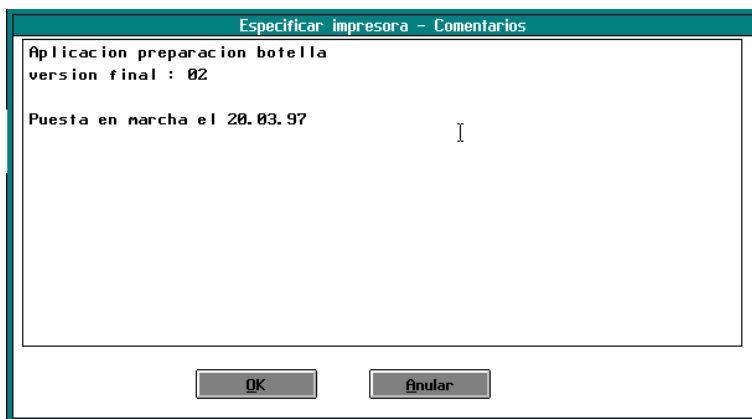
Aplicaciones

Fecha	Autor	Version	Comentarios
20. 03. 97	M Sanchez	02	version final

OK Anular

Introducir un título de 20 caracteres como máximo y el histórico de desarrollo de la aplicación: Fecha, autor, versión y comentarios.

7. Para definir una página de comentario al principio del documento de la aplicación, seleccionar el botón **Comentarios** en el cuadro de diálogo **Preparar página** :



Este editor permite introducir una página de 60 líneas de 70 caracteres cada una. El salto de línea se realiza pulsando INTRO durante la introducción.

8. En el campo **Ajuste de página**, teclear un número en el área **Izquierda** para aumentar o disminuir la anchura del margen izquierdo en este número de caracteres. Teclear un número en el campo Ajuste de página parte superior para aumentar o disminuir el margen superior en este número de líneas.
9. En el campo **Márgenes de página**, definir la anchura de los márgenes derecho e izquierdo en número de caracteres y la anchura de los márgenes superior e inferior en número de líneas.
El número de líneas de margen debe corresponder con el encabezado y pie de página.
10. Seleccionar **Guardar** para guardar los parámetros de impresora y página que se han seleccionado, de forma que sirvan como valores por defecto en futuras impresiones.
11. Seleccionar **Restaurar** para reemplazar los valores actuales con los valores guardados con anterioridad mediante el botón "Guardar".
12. Seleccionar **OK** para guardar los parámetros, o **Anular** para salir sin guardar los parámetros que se acaban de definir.

15.3 Imprimir

Seleccionar **Imprimir** en el menú "Archivo". Aparece el cuadro de diálogo Imprimir.

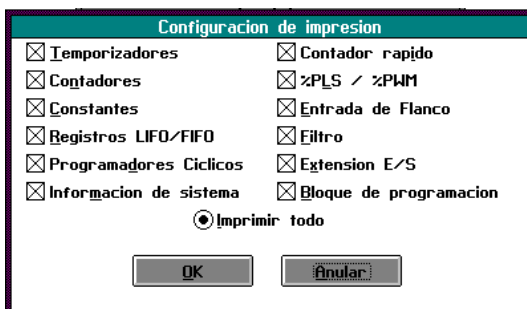


Las opciones del cuadro de diálogo Imprimir permiten al usuario definir el alcance de la impresión. Al seleccionar **Imprimir todo** se imprime la totalidad de la aplicación. Asimismo, es posible imprimir determinadas partes de la aplicación activando las casillas de verificación apropiadas. Seleccionar **OK** para imprimir, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo Imprimir sin llevar a cabo la impresión.

15.3-1 Parámetros de impresión de datos de configuración

Para imprimir ciertos datos de configuración, mas no todos:

1. En el cuadro de diálogo Imprimir, seleccionar el botón **Configurar selección** para visualizar el cuadro de diálogo Configuración de impresión.

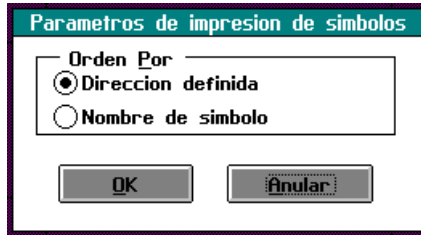


2. Seleccionar las casillas de verificación correspondientes a los datos de configuración que se van a imprimir, o activar el botón **Imprimir todo** para imprimir la totalidad de los datos de configuración de una aplicación.
Valor por defecto: todas las opciones de datos de configuración activadas.
3. Seleccionar **OK** para guardar las modificaciones, o **Anular** para volver al cuadro de diálogo sin guardar las selecciones.

15.3-2 Parámetros de impresión de símbolos

Para definir una salida impresa de símbolos de aplicación:

1. En el cuadro de diálogo Imprimir, seleccionar el botón **Símbolos selección**, a fin de visualizar el cuadro de diálogo de parámetros de impresión de símbolos.

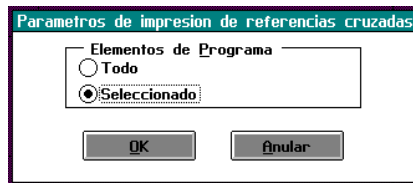


2. En el campo **Orden Por**, seleccionar **Dirección definida** para clasificar los operandos en base a la dirección o **Nombre de símbolo** para clasificar los operandos en base al nombre de símbolo.
Valor por defecto: Dirección definida.
3. Seleccionar **OK** para guardar las modificaciones, o **Anular** para volver al cuadro de diálogo sin guardar las selecciones.

15.3-3 Parámetros de impresión de referencias cruzadas

Para definir una salida impresa de referencias cruzadas:

1. En el cuadro de diálogo Imprimir, seleccionar el botón **Referencias cruzadas** a fin de visualizar el cuadro de diálogo de parámetros de impresión de referencias cruzadas.



2. En el campo **Elementos de Programa**, seleccionar **Todo**, para imprimir todos los elementos de un programa, o **Selección**, para imprimir únicamente los elementos que se han seleccionado en el cuadro de diálogo de generación de referencias cruzadas. Para volver a seleccionar dichos elementos, se deberá seleccionar la opción "Referencias cruzadas" en el menú "Ver" y generar de nuevo la referencia cruzada.
Valor por defecto: "Todo".
3. Seleccionar **OK** para guardar las modificaciones, o **Anular** para volver al cuadro de diálogo sin guardar la selección.

15.3-4 Parámetros de impresión de lista

Para definir una salida impresa de líneas de programa en lenguaje de lista:

1. En el cuadro de diálogo Imprimir, seleccionar el botón **Selección lista**, a fin de visualizar el cuadro de diálogo de parámetros de impresión de lista.

The dialog box titled "Parametros de impresion de lista" contains two main sections: "Rango" and "Atributos". In the "Rango" section, the "Todo" radio button is selected, and the "De:" field contains "0" and the "A:" field contains "9999". In the "Atributos" section, the "1 columna con Direcciones" radio button is selected. At the bottom, there are "OK" and "Anular" buttons.

2. En el campo **Rango**, seleccionar **Todo** para imprimir todas las líneas de la lista. O seleccionar **Por líneas** y teclear el primero y el último número del bloque de programa que se va a imprimir.
Valor por defecto: "Todo"
3. En el campo **Atributos**, seleccionar :
 - **1 Columna con dirección** para imprimir el código de aplicación con las direcciones de objetos.
 - **1 Columna con símbolos** para imprimir el código de aplicación con los símbolos asociados a los objetos.
 - **2 Columnas con dirección** para imprimir el código de forma resumida en dos columnas con las direcciones de los objetos.
 Valor por defecto : "1 Columna con dirección".
4. Seleccionar **OK** para guardar las modificaciones, o **Anular** para volver al cuadro de diálogo de impresión sin guardarlas.

15.3-5 Parámetros de impresión Ladder

Para definir una salida impresa de circuitos de programa en lenguaje de contactos:

1. En el cuadro de diálogo Imprimir, seleccionar el botón **Selección Ladder**, a fin de visualizar el cuadro de diálogo de parámetros de impresión de Ladder.

The dialog box titled "Parametros de impresion de ladder" contains two main sections: "Rango" and "Atributos". In the "Rango" section, the "Todo" radio button is selected, and the "Desde:" field contains "0" and the "Hacia:" field contains "9999". In the "Atributos" section, the "4 líneas con Direcciones + Símbolos" radio button is selected. At the bottom, there are "OK" and "Anular" buttons.

-
2. En el campo **Rango**, seleccionar "Todo" para imprimir todos los circuitos en Ladder en el archivo, o "Circuito" e introducir los números del primero y del último circuito del bloque Ladder que se va a imprimir.
Valor por defecto: "Todo".
 3. En el campo **Atributos**, seleccionar:
 - **4 líneas con dirección y símbolo** para imprimir el código de la aplicación con los símbolos y las direcciones de los objetos. Hay 3 líneas libres para visualizar el símbolo completo y 1 línea para la dirección. Las 4 líneas se visualizan debajo del elemento gráfico del circuito .
 - **1 línea con dirección** para imprimir el código de la aplicación con las direcciones de los objetos.
 - **1 línea con símbolo** para imprimir el código de la aplicación con los símbolos asociados a los objetos.Valor por defecto : "4 líneas con dirección y símbolo".
 4. Seleccionar **OK** para guardar las modificaciones, o **Anular** para volver al cuadro de diálogo Imprimir sin guardar las selecciones.

16.1 Introducción

La lista de referencias cruzadas proporciona una lista útil de los operandos, símbolos, líneas y operadores. Por ejemplo, durante la puesta a punto o el fallo, permite localizar con facilidad un elemento de interés y establecer correspondencias entre éste y otras ubicaciones del programa, sin que sea preciso explorar la totalidad de la aplicación.

16.2 Generación de una nueva lista de referencias cruzadas

Para generar por primera vez una lista de referencias cruzadas tras abrir una aplicación:

1. Se selecciona **Referencias cruzadas** en el menú "Ver". Aparece un cuadro de diálogo informativo. Al seleccionar **OK** se visualizará el cuadro de diálogo de generación de referencias cruzadas. Al seleccionar **Anular** se visualizará la ventana de referencias cruzadas sin que se genere la lista de referencias cruzadas.

Nota :

Es aconsejable validar de antemano el programa antes de iniciar la generación de referencias cruzadas.

La lista de referencias cruzadas no se guarda cuando la aplicación está cerrada y por tanto la lista de referencias cruzadas se debe generar mientras que la aplicación está abierta.

2. En el campo **Referencia por**, elegir realizar las referencias por número de circuito de contactos o por número de línea de lista.
3. En el campo **Rango**, definir el alcance de la visualización. Seleccionar **Todo** para visualizar todas las líneas de la lista o todos los circuitos de contactos del programa.
Valor por defecto: "Todo".

Seleccionara **Principio/Fin** para marcar un bloque específico del programa y visualizarlo. El rango de variación para los dos campos es de 0 a 999. Para **Principio**, el valor por defecto es 0 y para **Fin**, 999.

- En el campo **Ordenar por**, se selecciona el campo que actuará como campo clave cuando se visualice la lista de referencias cruzadas. Estas opciones corresponden a las opciones **Ordenar** del menú **Herramientas**.

Valores: "Operando", "Símbolo", "Número de línea/circuito", "Operador"

Valor por defecto: "Operando".

Por ejemplo, si se selecciona Ordenar por Operando, aparecerá la siguiente ventana, en la que el ordenamiento es alfanumérico por operando.

Fichero	Editar	Ver	Herramientas	Configuración	PLC	Ventana	?
Referencias cruzadas							
Operando	Símbolo		Circuito		Operador		
I %DR0	I		I	1	I BLK		
I %I0.0	I CAPT		I	0	I -- I --		
I %I0.1	I CONTAC		I	0	I -- I --		
I %I0.5	I FDC		I	1	I -- I --		
I %M3	I		I	0	I -- I --		
I %M5	I COMPT2		I	2	I -- I --		
I %M10	I		I	0	I -- I --		
I %M50	I COMPT		I	1	I -- I --		

Si se selecciona «Ordenar por operando» u «Ordenar por símbolo», una línea de separación enmarcará cada operando o símbolo de forma que se facilite la lectura de la información.

- En el campo **Elementos**, se seleccionan las casillas de verificación que correspondan a las Funciones de programa que se vayan a listar.

La selección de funciones específicas de programa en el campo "Elementos" permite definir de manera más precisa el alcance de la visualización. Por ejemplo, es posible enumerar únicamente líneas o circuitos que tengan bloques de función de reloj-calendario.

16.3 Actualización de listas de referencias cruzadas existentes

Puede ser preciso regenerar una lista de referencias cruzadas en los siguientes casos:

- Modificación de la referencia "Número de circuito" por "Número de línea" o en el campo "Referencia por",
- modificación del rango de variación de la referencia cruzada,
- modificación de la lista actual de referencias cruzadas (añadir o suprimir elementos),
- evolución del programa y/o símbolos de la aplicación.

1. Si se va a actualizar la lista de referencias cruzadas mientras ésta se esté visualizando, se debe seleccionar "Generar referencias cruzadas" en el menú "Herramientas".

Aparecerá el cuadro de diálogo de generación de referencias cruzadas. Tras seleccionar todos los campos apropiados en el cuadro de diálogo, seleccionar **OK** para generar la nueva lista de referencias cruzadas.

Seleccionar **Anular** para volver a la lista de referencias cruzadas ya existente.

2. Si no se está visualizando la lista de referencias cruzadas, hay que seleccionar la opción "Referencias cruzadas" en el menú "Ver".

Se visualizará la lista actual de referencias cruzadas. Seleccionar "Generar referencias cruzadas" en el menú "Herramientas". Aparecerá el cuadro de diálogo de generación de referencias cruzadas.

Tras seleccionar todos los campos apropiados en el cuadro de diálogo, seleccionar **OK** para generar la nueva lista, o **Anular** para volver a la lista de referencias cruzadas ya existente.

3. Si sólo se desea volver a ordenar la lista existente de referencias cruzadas en base a un campo clave diferente (esto mientras se visualice la lista), hay que seleccionar el campo clave en el menú "Herramientas".

Las opciones son "Ordenar por operando", "Ordenar por símbolo", "Ordenar por línea/circuito" y "Ordenar por operador".

Tras seleccionar el campo clave deseado, el programa procederá al reordenamiento de la lista de referencias cruzadas en base a dicha clave.

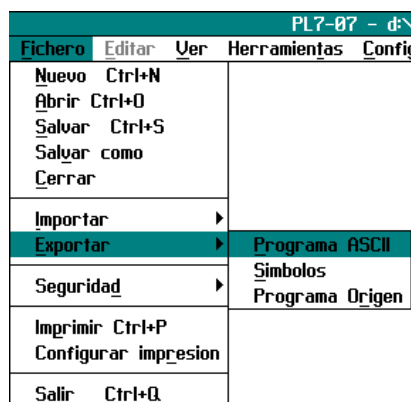
17.1 Introducción

Es posible generar un archivo de texto mediante la función de exportación del programa de origen, a partir de una aplicación PL7-07. Dicho archivo de texto es compatible con la función de importación del PL7 Micro.

Este tipo de operación permite transferir una aplicación del PL7-07 para el autómata TSX Nano al programa PL7 Micro de programación de los autómatas TSX Micro.

17.2 Principio

Para llevar a cabo la exportación, es necesario tener abierta previamente la aplicación en el PL7-07. Se puede acceder a la función desde el menú Archivo-Exportar-Programa de origen:



Una ventana de navegación permite seleccionar el nombre y el directorio destino al que se exportará el archivo.

La extensión del archivo *.IL para el lista o *.LAD para el Ladder, es seleccionado automáticamente por los editores. Si se cambia la extensión de los archivos también se cambiará el formato (Lista o Ladder). Es, por tanto, posible elegir el formato del archivo de exportación independientemente del lenguaje elegido para desarrollar la aplicación.

Nota

La aplicación que se va a exportar debe ser, obligatoriamente, válida en Lista o Lista/Ladder reversible.

El archivo de exportación consta de:

- Un encabezado de información
- El programa Lista o Ladder
- Los objetos de configuración compatibles con PL7 Micro : %TMi, %Ci, %Ri, %DRi, %Kwi
- Los símbolos asociados a los objetos compatibles con PL7 Micro : %Mi, %MWi, %Si, %SWi, %Ii.j, %Qi.j

Para ser conforme con la estructura de la aplicación de PL7 Micro, el contenido del programa exportado, no debe incluir:

- Los comentarios de línea o fin de línea que aparecen en el circuito
- Los subprogramas
- Las etapas Grafcet
- El tratamiento posterior al Grafcet (POST)
- Los objetos incompatibles con PL7 Micro : Contadores rápidos,...

Las ubicaciones que contengan direcciones de objetos no soportadas por programa exportado, serán reemplazadas por un espacio en blanco.

Capítulo	Página
1 Búsqueda y análisis de fallas	1/1
1.1 Búsqueda de fallas a partir de los indicadores de estado	1/1
1.1-1 En autómata de base o extensión de autómata	1/1
1.1-2 En la extensión de entradas/salidas	1/2
1.1-3 En autómata de base, extensión de autómata o extensión de E/S	1/3
1.1-4 En módulos analógicos TSX AMN 4000/4001	1/4
1.2 Análisis de fallas a partir de los bits y palabras de sistema	1/5
1.2-1 Bits de sistema	1/5
1.2-2 Palabras de sistema	1/6

1.1 Búsqueda de fallas a partir de los indicadores de estado

El usuario se encuentra en el modo de marcha y los indicadores de la parte delantera presentan las fallas eventuales de funcionamiento del autómata.

Nota:

Cada vez que se conecta el autómata, todos los indicadores se iluminan durante un segundo aproximadamente. Esto corresponde a la fase de autocomprobaciones. Las salidas no se activan.

1.1-1 En autómata de base o extensión de autómata

Estado indicadores	Significado	Causa probable
Indicador RUN	 Autómata desconectado o aplicación no ejecutable	Autómata no alimentado o aplicación no válida
	 Autómata en STOP	Estado solicitado por el terminal (comando por entrada configurada RUN/STOP %I0.0 por terminal) o estado causado por falla de ejecución (desbord. control de secuencia programa, llamada a función no implantada o prohibida)
	 Autómata en RUN	Estado normal
Indicador ERR	 Funcionamiento OK	Estado normal
	 Aplicación no ejecutable	Aplicación ausente, inválida, falla checksum, desbordamiento control de secuencia programa.
	 Fallas internas	• desbord. control secuencia hardware • autocomprobaciones incorrectas (Pb accesos RAM, EEPROM o fechador) • inversión cableado de conex. de extens.
Indicador I/O	 Funcionamiento OK	Estado normal
	 Falla de entradas/salidas	Fallas de entradas/salidas • salidas estáticas disyuntas • falla alimentación sensores • falla configuración
Indicador COM	 Sin intercambio en la conexión de extensión	
	 Intercambios en curso en la conexión de extensión	
	 Intercambios en curso en la conexión Modbus	

1.1-2 En la extensión de entradas/salidas

Estado indicadores	Significado	Causas probables
Indicador RUN	 Extensión desconectada o no conectada a conexión de extensión.	Extensión no alimentada, no conectada o error de conexión en cable de conexión de extensión.
	 Autómata de base en STOP (imagen del indicador RUN/ STOP del autómata de base).	Idénticas a las del autómata de base.
	 Autómata de base en RUN (imagen del indicador del autómata de base).	Estado normal.
Indicador ERR	 Funcionamiento OK.	Estado normal.
	 Fallas internas.	• desbor. control secuencia hardware, • autocomprobaciones incorrectas. • inversión del cableado de la conexión de extensión
Indicador I/O	 Funcionamiento OK.	Estado normal,
	 Falla de entradas/salidas.	Fallas de entradas/salidas : • salidas estáticas disyuntas • falla alimentación sensores.
Indicador COM	 Sin intercambio en la conexión de extensión.	
	 Intercambios en curso en la conexión de extensión.	

 indicador apagado
  indicador intermitente
  indicador encendido fijo

1.1-3 En autómatas de base, extensión de autómatas o extensión de E/S

Estado indicadores		Significado	Causas probables
Indicadores I0.....I13		Entrada inactiva	Estado normal si sensor no activado
		Entrada activa	Estado normal si sensor activado
Indicadores O0...O9		Salida inactiva	Estado normal si salida no activada.
		Salida activa	Estado normal si salida activada

 indicador apagado  indicador encendido fijo

Si los indicadores I5 (TSX Nano de 10 E/S), I7 (TSX Nano de 14 E/S), I8 (TSX Nano de 16 E/S), I11 (TSX Nano de 20 E/S) o I13 (TSX Nano de 24 E/S) se encienden de forma intermitente (5 parpadeos cortos cada segundo) (1):
Los indicadores I0 a I7 y O0 a O7 indican el estado 0 (apagado) ó 1 (encendido) de los bits internos %M112 a %M127.

Indicadores	Significado	Tipo	Indicadores	Significado	Tipo
I0	%M112	TSX Nano	O0	%M120	TSX Nano
I1	%M113	10/14/16/	O1	%M121	10/14/16/
I2	%M114	20/24 E/S	O2	%M122	20/24 E/S
I3	%M115		O3	%M123	
I4	%M116	TSX Nano	O4	%M124	TSX Nano
I5	%M117	20/24 E/S	O5	%M125	20/24 E/S
I6	%M118		O6	%M126	
I7	%M119		O7	%M127	

(1) En este caso el bit de sistema %S69 está a 1.

1.1-4 En módulos analógicos TSX AMN 4000/4001

Estado indicadores	Significado	Causa probable
Indicador RUN	 Módulo desconectado o aplicación no ejecutable	Módulo no alimentado o desconectado
	 Aplicación en RUN	Estado normal.
Indicador ERR	 Funcionamiento OK.	Estado normal.
	 Direccionamiento del módulo erróneo	Modificar la posición del selector situado en la parte delantera del módulo
	 Fallas internas	• falla de autocalibración, • autocomprobaciones incorrectas.
Indicador I/O	 Funcionamiento OK	Estado normal,
	 Rebasamiento de topes superiores o inferiores en las entradas analógicas	
Indicador COM	 Comunicación en curso	
	 Intercambios en curso en la conexión de extensión.	



indicador apagado



indicador intermitente



indicador encendido fijo

1.2 Análisis de fallas a partir de los bits y palabras de sistema

Al detectar una falla, el sistema del autómata posiciona un bit o una palabra de sistema que corresponde al error detectado. Esta información podrá ser utilizada o no por el programa de aplicación.

El terminal FTX 117 o el programa PL7-07 (en FTX 417/507, FT 2000 o PC compatible) en modo de ajuste permite visualizar los bits de sistema (tecla %S) y las palabras de sistema (tecla %SW). Véase modo de ajuste en la sección C, capítulo 9 del manual TSX Nano/ FTX 117 o en la sección C - capítulo 14 del manual TSX Nano PL7-07.

1.2-1 Bits de sistema

Bits de sistema	Función	Designación
%S10	Falla de E/S	Normalmente en estado 1. Pasa a 0 cuando el sistema detecta una falla de E/S del autómata de base o de la extensión de E/S (configuración no conforme, falla de intercambio, falla de hardware, disyunción de salidas estáticas protegidas). Los bits %S118 y %S119 indican la falla del autómata y las palabras %SW118 y %SW119 precisan la naturaleza de la falla. El bit %S10 pasa a 1 al desaparecer la falla.
%S11	Desbor. del control de secuencia	Normalmente en estado 0. Puesta a 1 por el sistema cuando el tiempo de ejecución del programa excede el tiempo máximo del ciclo (control de secuencia de 150 ms). Provoca el paso a STOP del autómata.
%S19	Desbord.del período de exploración (explor. periódica)	Normalmente en estado 0. Puesta a 1 por el sistema en caso de rebasamiento del período de ejecución (tiempo de ejecución del programa superior al período definido por el usuario en configuración o programado en SW0). El usuario pone este bit a 0.
%S71	Intercambio en la conexión de extensión	Normalmente en estado 0. Pasa a 1 cuando una extensión de E/S o una extensión de autómata intercambia con el autómata de base en la conexión de extensión. El bit %S71 pasa a 0 cuando no se efectúa ningún intercambio en la conexión de extensión. La palabra %SW71 del autómata da lista y estado de las extensiones presentes.
%S118	Falla de E/S en el autómata de base	Normalmente en estado 0. Pasa a 1 cuando se detecta una falla de entradas/salidas en el autómata de base. La palabra %SW118 permite determinar la naturaleza de la falla. El bit %S118 pasa a 0 cuando desaparece la falla.
%S119	Fallo de E/S en la extensión de autómata	Normalmente en estado 0. Pasa a 1 cuando se detecta una falla de entradas/salidas en la extensión del autómata de entradas/salidas. La palabra %SW119 permite determinar la naturaleza de la falla. El bit %S119 pasa a 0 al desaparecer la falla.



1.2-2 Palabras de sistema

Palabras de sistema	Función	Designación
%SW71	Falla en conexión de extensión	Indica el estado de la comunicación de cada extensión presente con el autómata de base: bit 1: 1= extensión de entradas/salidas bit 2: 1= extensión de autómata nº2 bit 3: 1= extensión de autómata nº3 bit 4: 1= extensión de autómata nº4 bit en estado 0: extensión ausente, no alimentada, sin cable o falla. bit en estado 1: extensión presente e intercambiando con el autómata de base
%SW118	Estado autómata de base	Indica las fallas detectadas en el autómata de base. bit 0: 0= disyunción de las salidas estáticas (1) bit 3: 0= falla alimentación sensor bit 8: 0= falla interna o falla hardware TSX Nano bit 9: 0= falla externa o falla de diálogo bit 11: 0= autómata en autocomprobaciones bit 13: 0= falla de configuración
%SW119	Estado extensión autómata	Indica las fallas detectadas en la extensión autómata bit 0: 0= disyunción de las salidas estáticas (1) bit 3: 0= falla de alimentación bit 8: 0= falla interna o falla de hardware bit 9: 0= falla externa o falla de diálogo bit 11: 0= autómata en autocomprobaciones bit 14: 0= ausencia de la extensión mientras ésta estaba presente al inicializar

(1) causada por una sobrecarga o un cortocircuito.

Capítulo	Página
1 Pliego de condiciones: túnel de lavado automático de vehículos	1/1
1.1 Descripción de la aplicación	1/1
1.2 Funcionamiento de la aplicación	1/2
1.2-1 Ciclo automático de lavado	1/2
1.2-2 Parada manual del ciclo en caso de incidente	1/2
1.3 Representación gráfica del ciclo de lavado	1/3
2 Solución cableado	2/1
2.1 Esquema de potencia de la instalación	2/1
2.2 Esquema de control	2/1
3 Solución con autómata TSX Nano 16 entradas/salidas	3/1
3.1 Esquema de potencia de la instalación	3/1
3.2 Esquema de conexión del autómata	3/2
3.3 Nomenclatura	3/3
3.3-1 Entradas del autómata	3/3
3.3-2 Salidas del autómata	3/3
3.3-3 Variables internas del autómata	3/3
3.4 Esquema de contactos equivalente	3/4
3.5 Programa de lenguaje de contactos	3/5
3.6 Configuración del bloque función	3/7
3.7 Programación del bloque reloj-calendario RTC	3/7

Importante

El ejemplo presentado en este capítulo se describe de forma didáctica. Para su uso en una aplicación industrial sería necesario hacer una adaptación según las normas de seguridad vigentes en cada sector de actividad.

1 Pliego de condiciones: túnel de lavado automático de vehículos

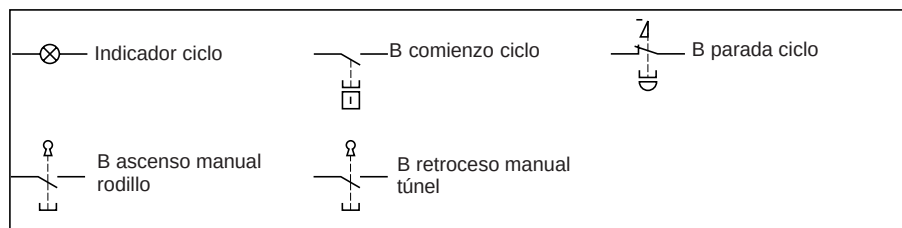
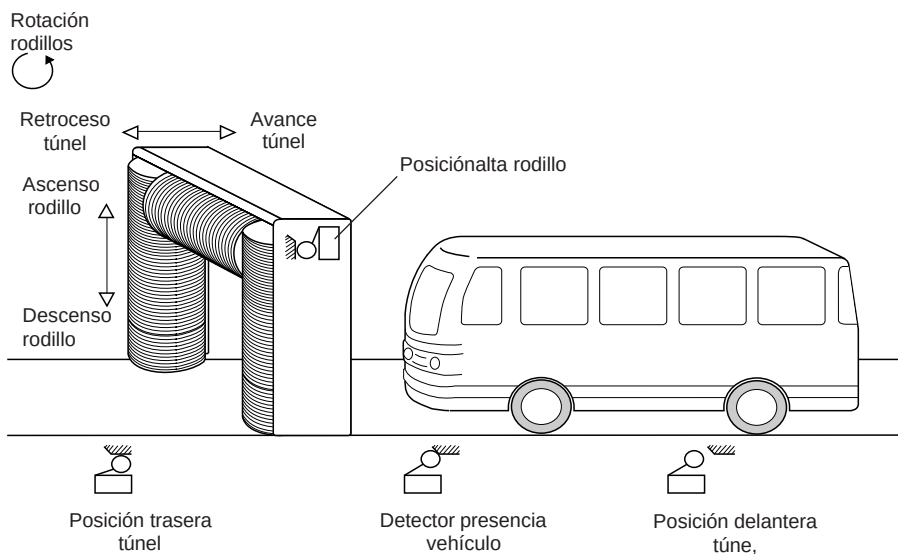
1.1 Descripción de la aplicación

Un túnel de lavado consta de :

- Un túnel con rodillos horizontales y verticales impulsado por un motor con dos sentidos de marcha (avance y retroceso),
- Un motor de rotación de los rodillos horizontales y verticales,
- Un motor para el ascenso y descenso del rodillo horizontal.

Unos interruptores de posición se encargan de controlar las posiciones:

- Alta del rodillo horizontal,
- Delantera y trasera del túnel.



1.2 Funcionamiento de la aplicación

1.2-1 Ciclo automático de lavado

Condiciones iniciales: el túnel se encuentra en posición trasera (pos. trasera) y el rodillo horizontal en posición alta (pos. alta rodillo). Hay un vehículo situado en la zona de lavado (dp. presencia vehículo).

Si las condiciones iniciales se reúnen, al pulsar el botón B. comienzo ciclo, se inicia el siguiente proceso:

- Indicador ciclo iluminado y espera de 10 segundos (KA0),
- Descenso del rodillo horizontal (KM1) durante 5 segundos (KA1),
- Puesta en funcionamiento de los rodillos (KM3) y avance del túnel (KM4). En este ejemplo se da por supuesto que las bombas de proyección de agua están activadas al mismo tiempo que el motor que hará girar los rodillos.
- Parada del avance del túnel mediante el detector pos. avance pórtico y control de regreso túnel (KM5),
- Parada mediante el detector pos. trasera del retroceso del túnel y del giro de los rodillos. Control del ascenso del rodillo horizontal (KM2) hasta el detector pos. alta que provoca el final del ciclo.

Un reloj-calendario controla los días y horas de apertura (de lunes a sábado, de 8 h. a 19'30 h.). Fuera de estos márgenes horarios, no se tiene en cuenta ninguna petición de comienzo de ciclo.

Un contador semanal contabiliza el número de lavados realizados. Se pone a cero automáticamente todos los lunes a las 8 h.. Otro contador acumula el número de lavados realizados durante toda la semana.

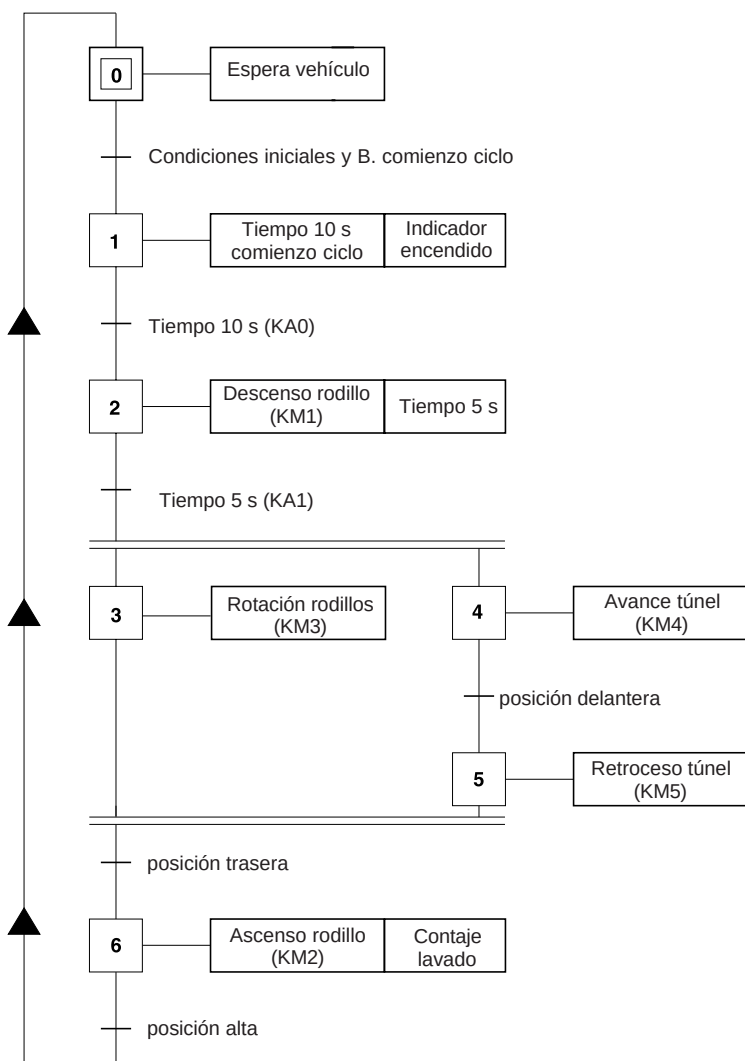
1.2-2 Parada manual del ciclo en caso de incidente

Al pulsar el botón B. parada ciclo, el ciclo se detiene en cualquier momento (parada inmediata de todos los motores). Para comenzar un nuevo ciclo, es necesario que se produzca :

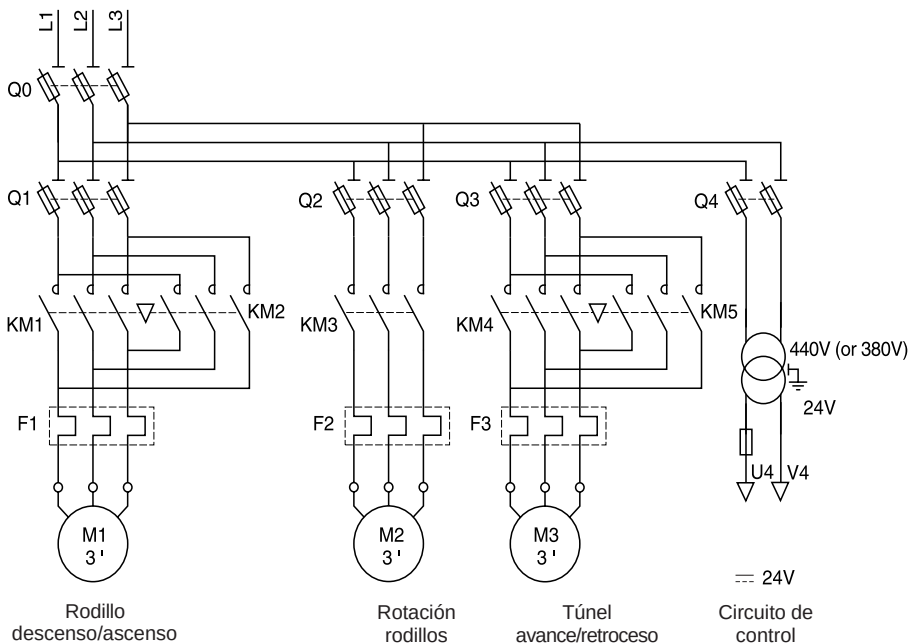
- El ascenso del rodillo horizontal (hasta el detector pos. alta) manteniendo pulsado el botón B. ascenso manual rodillo,
- El retroceso del túnel en posición trasera (hasta el detector pos. trasera) manteniendo pulsado el botón B. retroceso manual túnel,
- El desbloqueo del botón parada ciclo.

1.3 Representación gráfica del ciclo de lavado

El siguiente gráfico representa esquemáticamente el funcionamiento automático del túnel de lavado.



2.1 Esquema de potencia de la instalación

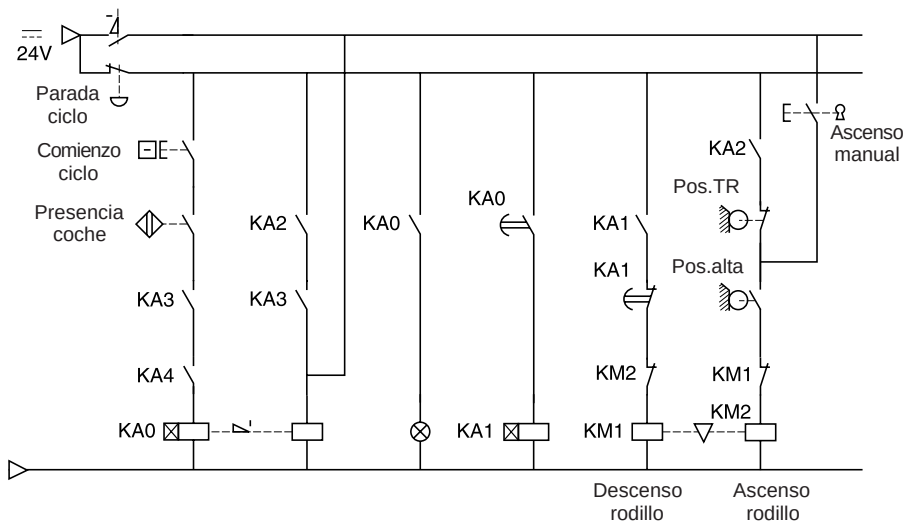


2.2 Esquema de control

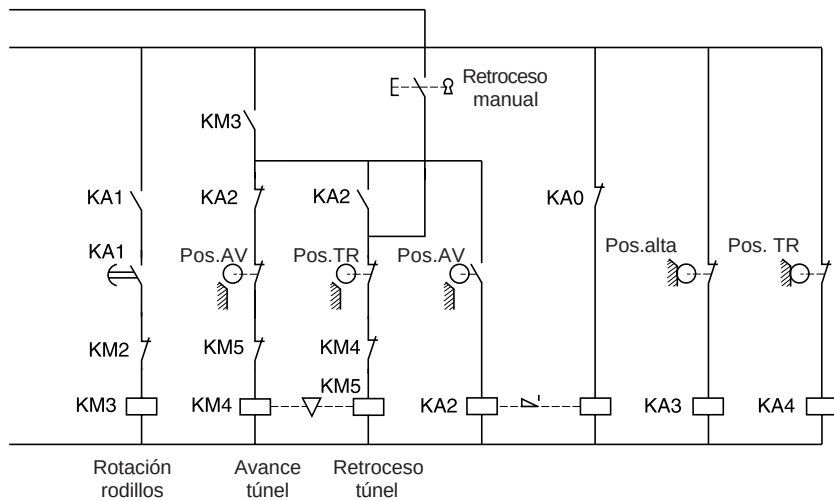
El siguiente esquema corresponde al funcionamiento del ciclo automático y a la parada manual del mismo. Las funciones reloj-calendario y contador totalizador no se incluyen en este esquema.

La memorización del avance del ciclo está garantizada por dos contactores auxiliares de memoria por pulsación mecánica (KA0 y KA2). Por este motivo una vez interrumpido, el ciclo continúa a partir del momento en que se detuvo. Las dos temporizaciones se realizan mediante dos aditivos temporizados en KA0 y KA1.

Debido al número de contactos utilizados en el esquema, los dos interruptores de posición posterior y alta necesitan dos contactores auxiliares complementarios (KA3 y KA4).

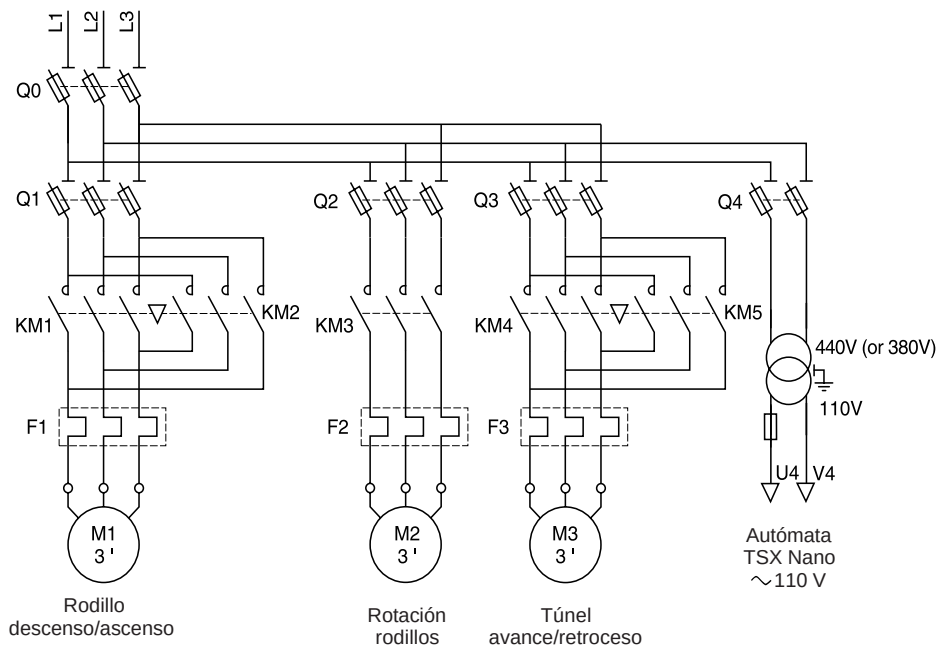


E

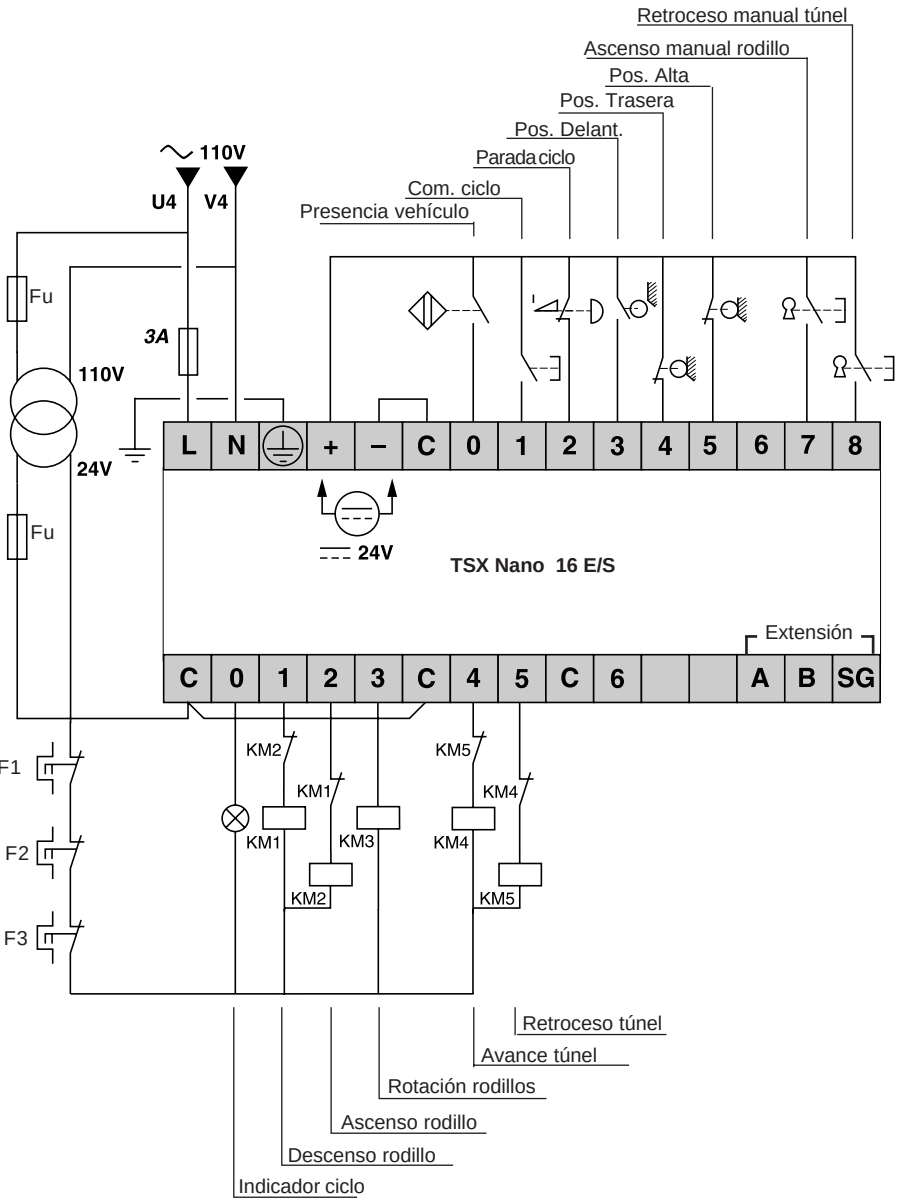


3.1 Esquema de potencia de la instalación

Este esquema es idéntico al de la solución lógica cableada. La alimentación de 110 VCA del autómata TSX Nano se efectúa por medio de un transformador 380/110 VCA. La tensión de alimentación de los preaccionadores, suministrada por un segundo transformador, se fija en 24 VCA.



3.2 Esquema de conexión del autómata



3.3 Nomenclatura

3.3-1 Entradas del autómata

Referencia	Dirección	Designación
Presencia vehículo	%I0.0	Dp. presencia vehículo
Comienzo ciclo	%I0.1	B. comienzo ciclo
Parada	%I0.2	B. parada ciclo
Pos. Delantera	%I0.3	Pos. delantera túnel
Pos. Trasera	%I0.4	Pos. trasera túnel
Pos. Alta	%I0.5	Pos. alta rodillo
Ascenso manual	%I0.7	B. ascenso manual rodillo
Retroceso manual	%I0.8	B. retroceso manual túnel

3.3-2 Salidas del autómata

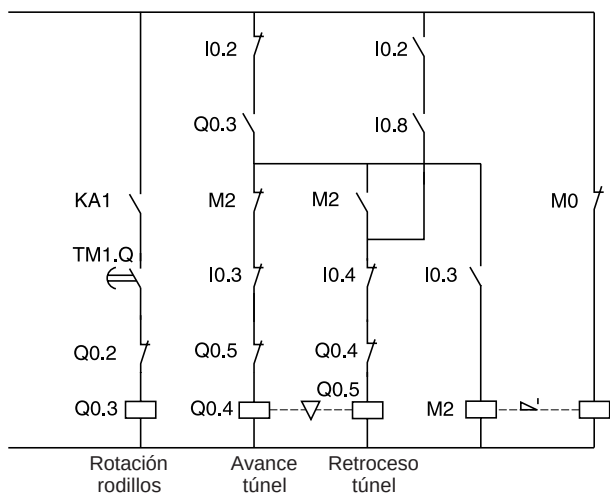
Referencia	Dirección	Designación
Indicador	%Q0.0	Indicador ciclo
KM1	%Q0.1	Contactador descenso rodillo
KM2	%Q0.2	Contactador ascenso rodillo
KM3	%Q0.3	Contactador rotación rodillos
KM4	%Q0.4	Contactador avance túnel
KM5	%Q0.5	Contactador retroceso túnel

3.3-3 Variables internas del autómata

Tipo	Dirección	Designación
Bit interno	%M0	Variable memorización comienzo ciclo (KA0)
Bit interno	%M1	Variable descenso rodillo (KA1)
Bit interno	%M2	Variable memorización avance túnel (KA1)
Bit interno	%M3	Variable salida reloj-calendario
Bit interno	%M4	Variable comprobación del lunes
Bit interno	%M5	Variable para creación impulso en %M4
Bit interno	%M6	Variable para creación impulso en %M2
Bit interno	%M7	Variable comprobación salida %TM1
Palabra interna	%MW0	Totalizador número de lavado
Palabra de sistema	%SW50	Segundos/día actual del reloj-calendario
Función temporizador	%TM0	Temporizador comienzo ciclo
Función temporizador	%TM1	Temporizador descenso rodillo
Función contador	%C0	Contador semanal de lavado
Función reloj-calendario	RTC0	Reloj-calendario

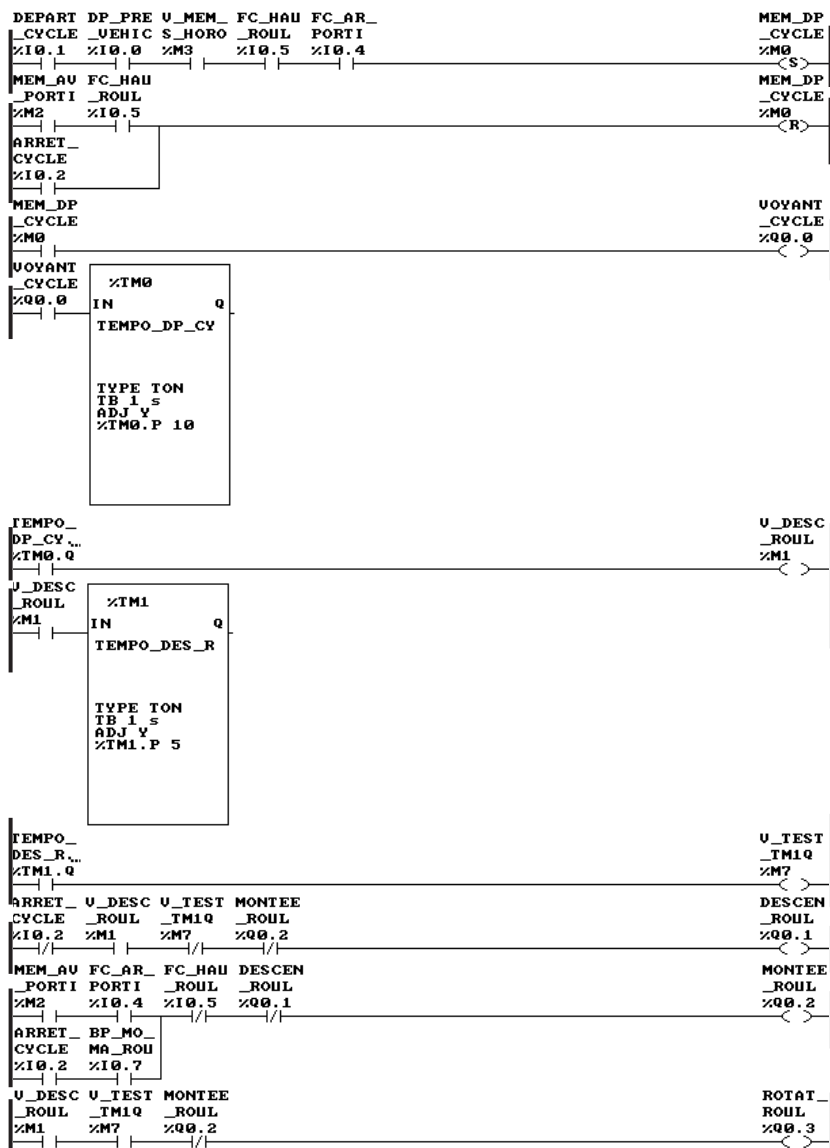
E

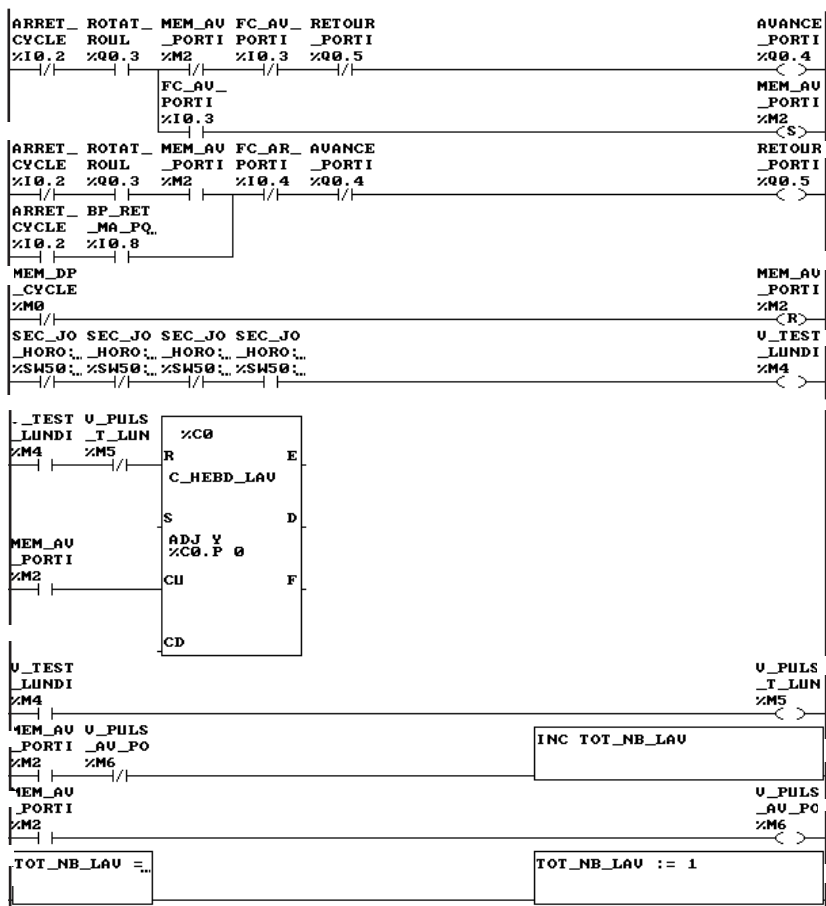
Los contactores auxiliares KA0, KA1 y KA2 se sustituyen por los bits internos %M0, %M1 y %M2. Si el número de pruebas de una misma variable automática no está limitada en un programa, los contactores auxiliares KA3 y KA4 no son necesarios. El flanco ascendente del bit interno %M4, puesto a 1 todos los lunes (mediante la comprobación de los cuatro primeros bits de la palabra de sistema %SW50) provoca la puesta a cero del contador semanal de lavado (contador %C0). El totalizador del número de lavado (palabra interna %MW0) se reinicializa con valor 1 automáticamente cuando su valor alcanza 30 001.



3.5 Programa de lenguaje de contactos

El programa de lenguaje de contactos reversible se presenta de la siguiente forma:





3.6 Configuración del bloque función

Los bloques función se pueden configurar por medio de los temporizadores %TM0 y %TM1 y el contador %C0 desde el menú Configuración.

- Espera hora inicio %TM0

- Temporizador descenso rodillo %TM1

- Contador de lavados semanales %C0

3.7 Programación del bloque reloj-calendario RTC

El bloque reloj-calendario RTCO se configura desde el menú Configuración. Dicha programación corresponde a la apertura de la estación de lavado de coches :

- Del 2 enero al 31 diciembre
- Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado
- de 8 H 00 a 19 H 30.

Capítulo	Página
1 Productos conectables a la toma terminal	1/1
1.1 Características de la toma terminal	1/1
1.2 Características generales de la toma terminal	1/2
1.3 TSX Nano en modo ASCII	1/3
1.4 TSX Nano Maestro en UNI-TELWAY	1/4
1.5 TSX Nano Esclavo en UNI-TELWAY	1/7
1.6 El Tiempo de espera UNI-TELWAY (TSX 07 3•)	1/8
1.7 Terminales de explotación XBT o consolas de explotación CCX17	1/10
1.8 Peticiones UNI-TE soportadas por el TSX Nano (servidor)	1/11
2 Productos conectables a puerto de extensión	2/1
2.1 Características del puerto de extensión MODBUS / JBUS	2/1
2.2 MODBUS / JBUS en TSX Nano	2/2
2.2-1 Características generales	2/2
2.2-2 Configuración de la conexión MODBUS	2/4
2.2-3 Peticiones soportadas por el TSX Nano en MODBUS	2/5
2.2-4 Gestión del indicador COM	2/6
2.2-5 Bits y palabras de sistema asociados	2/6

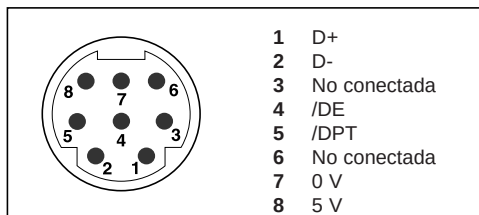
Capítulo	Página
2.3	Peticiones estándar MODBUS 2/7
2.3-1	Lectura de n bits internos %Mi 2/7
2.3-2	Lectura de n palabras internas %MWi 2/8
2.3-3	Escritura de un bit interno %Mi 2/9
2.3-4	Escritura de una palabra interna %MWi 2/10
2.3-5	Escritura de n bits internos %Mi 2/10
2.3-6	Escritura de n palabras internas %MWi 2/11
2.3-7	Cálculo del LRC 2/11
2.3-8	Algoritmo de cálculo del CRC 16 2/12
2.4	Peticiones de acceso al servidor UNITE del TSX Nano 2/13
2.4-1	Identificación 2/14
2.4-2	Lectura-CPU 2/15
2.4-3	Petición RUN 2/16
2.4-4	Petición STOP 2/17
2.4-5	Petición INIT 2/17
2.5	Limitaciones 2/18

1.1 Características de la toma terminal

• Características

Tipo de conexión	: RS485
Protocolo	: UNI- TE formato V2 (formato V1 para los TSX Nano $\leq$ V3.1).
Flujo binario	: 9600/19200 bits/seg.
Tipo de conector	: Mini DIN, 8 puntos de conexión rápida
Distancia máxima de la conexión	
FTX 117	: 10 m
UNI-TELWAY	: 10 m
ASCII	: 10 m

• Patillas del conector



La señal /DPT permite seleccionar el modo de funcionamiento de la toma terminal:

/DPT = 1	Modo UNI-TELWAY Maestro
/DPT = 0	Modo UNI-TELWAY Esclavo o modo ASCII.

Para acceder al modo ASCII, es necesario conectar las patillas 5 y 7.

Nota:

Es aconsejable conectar los equipos cuando están apagados (excepto los terminales de programación).

El uso de los equipos ASCII y UNI-TELWAY es exclusivo. Si se utiliza un terminal de programación (FTX 117, ...), es necesario desconectar el equipo ASCII.

1.2 Características generales de la toma terminal

La toma terminal del TSX Nano puede funcionar como:

- UNI-TELWAY Maestro (TSX 07 2●, TSX 07 3●),
- UNI-TELWAY Esclavo (TSX 07 3● exclusivamente),
- ASCII (TSX 07 2●, TSX 07 3●).

La elección del modo de funcionamiento de la toma terminal se realiza a través de la configuración del programa y la explotación de la señal /DPT (patilla nº5) de la ficha Mini DIN:

- Cuando al señal /DPT está a 1 (patilla nº5 no conectada), la toma terminal está en modo UNI-TELWAY Maestro.
- Cuando la señal /DPT está a 0 (patilla nº5 conectada a la patilla nº7=0 V), la toma terminal está en modo ASCII o UNI-TELWAY Esclavo. La selección se realiza a través de la configuración del programa con la ayuda de las herramientas de programación PL707 y FTX 117 (modo ASCII por defecto).

El bit de sistema %S100 registra el estado de la señal /DPT.

Pantalla de configuración:

PUERTO DE PROGRAMACION

Tipo
☒ ASCII ☐ Maestro UNI-TELWAY ☐ Esclavo UNI-TELWAY

Bits/seg
☐ 1200 ☐ 2400 ☐ 4800 ☒ 9600 ☐ 19200

Direccion de esclavo UNI-TELWAY: 4

Parity
☒ Odd
☐ Even
☐ Ninguno

Data Bits
☒ 8 bits ☐ 7 bits

Stop Bits
☒ 1 Bit ☐ 2 Bits

Time out de UNI-TELWAY
Modos Maestro y Esclavo (car.): 30

OK Anular

1.3 TSX Nano en modo ASCII

Este modo de caracteres, simplificado en el TSX Nano permite la emisión (TSX 07 2 y TSX 07 3) y/o recepción (TSX 07 3 solamente) de una cadena de caracteres del o hacia un equipo simple (impresora o terminal) sin control de flujo.

Este modo se destina al funcionamiento en conexión de tipo punto por punto.

La configuración de la toma terminal se puede modificar en el TSX 07 3, en la pantalla de configuración del autómata:

- Tipo: Half-Duplex
- Velocidad: 1200, 2400, 4800, 9600, **19200 baudios**
- Formato: 1 bit de start, 7 u **8 bits** de datos, **1 ó 2 bits de stop**
- Paridad: par, **impar**, sin.

Los valores en **negrita** son los valores por defecto y no se pueden modificar en los TSX 07 2.

Pantalla de configuración ASCII:

The screenshot shows a configuration window titled "PRISE CONSOLE". It contains several settings for ASCII mode:

- Type:** Two radio buttons, "ASCII" (selected) and "UNI-TELWAY esclave".
- Bits/sec:** Four radio buttons: "1200", "2400", "4800", and "9600" (selected).
- Adresse esclave UNI-TELWAY:** A text box containing the value "4".
- Time out UNI-TELWAY (Car.):** A text box containing the value "30".
- Parité:** Three radio buttons: "Impaire" (selected), "Paire", and "Aucun".
- Bits Données:** Two radio buttons: "8 Bits" (selected) and "7 Bits".
- Bits Stop:** Two radio buttons: "1 Bit" (selected) and "2 Bits".
- At the bottom, there are two buttons: "OK" and "Annuler".

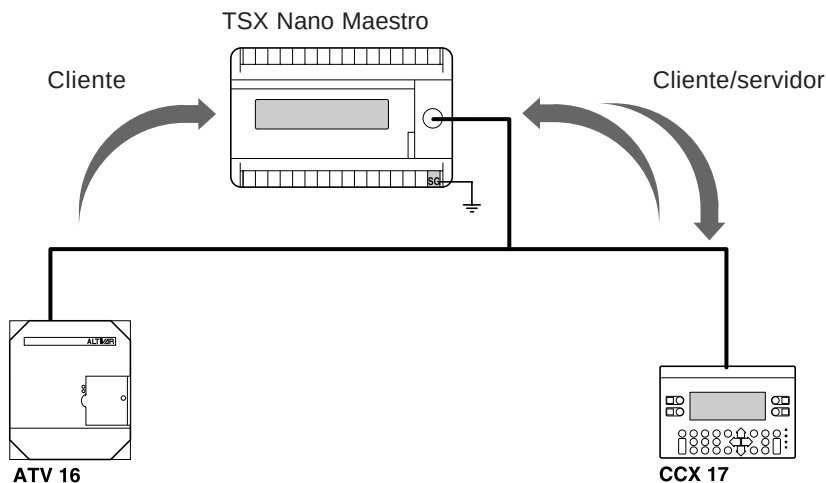
La programación en modo ASCII se realiza por medio de la instrucción EXCH y por el bloque función de control de intercambios %MSG. Véase el apartado 3.4-6 de la sección B.

1.4 TSX Nano Maestro en UNI-TELWAY

El TSX Nano es compatible con otros equipos UNI-TELWAY tales como los equipos de interfaz hombre-máquina (MMI), de identificación inductiva, los variadores de velocidad,

Este subcapítulo sólo muestra los principios generales de conexión de los equipos al bus UNI-TELWAY. Para más detalles, véase el manual de instalación correspondiente. Cuando el TSX Nano es maestro de la conexión UNI-TELWAY, controla la red e interroga a los esclavos a intervalos regulares, que están conectados a la toma terminal del TSX Nano.

Ejemplo de arquitectura



Aunque el TSX Nano sea normalmente servidor UNI-TE, puede sin embargo ser cliente de UNI-TE, pero con funciones limitadas para los TSX 07 2●:

• Configuración

La mayoría de los equipos UNI-TELWAY requieren el uso de dos direcciones. La primera la configura físicamente el usuario (mediante microcontactos, ...), la segunda suele corresponder a la dirección física + 1. El TSX Nano puede comunicar con un terminal de programación y con un máximo de dos equipos más UNI-TELWAY.

Asignación de direcciones:

- 0 : TSX Nano (maestro de la conexión)
- 1 : terminal de programación (FTX117 o programa PL7-07)
- 2-3-5 : equipos clientes exclusivamente (TSX 07 2●)
- 4 : equipo cliente y/o servidor (TSX 07 2●)
- 2-3-4-5: equipos clientes y/o servidores (TSX 07 3●)

Tabla de equipos conectables y sus direcciones posibles

Tipo	Referencia	Direcciones posibles		
		1	2,3	4,5
Terminal de programación	FTX117 PL7-07	Sí	No	No
MMI	XBT-8 CCX17	No	Sí	Sí
Equipo de identificación	XGS	No	Sí	Sí
Variador de velocidad	ATV	No	Sí (1)	Sí

(1) Solamente TSX Nano V3

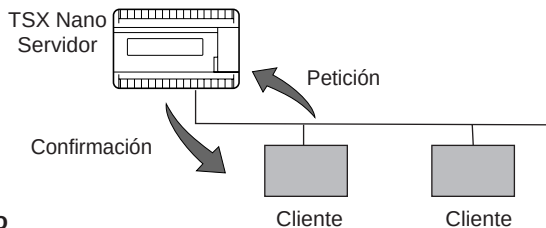
La configuración de la toma terminal en modo UNI-TELWAY Maestro no es modificable. Controla 5 direcciones de conexiones esclavas según el siguiente formato de transmisión:

- Tipo: Half-Duplex
- Velocidad: 9600 bds
- Formato: 1 bit de start, 8 bits de datos, 1 bit de stop
- Paridad: impar

El Tiempo de espera se puede medir en la pantalla de configuración.

• Función servidor UNI-TE:

El TSX Nano responde a un comando emitido por el cliente. Un cliente es un equipo inteligente que inicia la comunicación con el TSX Nano. Puede leer o escribir datos del TSX Nano.



Direccionamiento

El TSX Nano funciona como maestro de la conexión UNI-TELWAY (su dirección es siempre 0),

- explora las direcciones de conexión de 1 a 5,
- el terminal de programación (FTX117 o programa PL7-07) siempre debe tener la dirección 1,
- de modo general, la dirección de un equipo UNI-TELWAY se define bien por microcontactos en las cajas de derivación, bien por los cables de conexión.

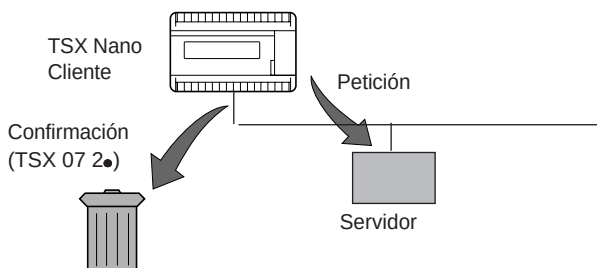
Notas:

- La comunicación entre esclavos no es posible mientras que el maestro del bus sea un TSX Nano,
- El TSX 07 2● no puede ser esclavo UNI-TELWAY.

Todos los equipos del bus pueden interrogar al servidor del sistema del TSX Nano utilizando la dirección de destino 0.254.0. El servidor UNITE del TSX Nano sólo responde a los tramos destinados a esta dirección. Los mensajes que contengan otra dirección de destino serán ignorados.

• Función cliente UNI-TE:

El TSX 07 inicia la comunicación con un servidor. El servidor es un equipo inteligente que ejecuta los comandos enviados por el TSX Nano.



El TSX 07 3● Maestro puede enviar una petición hacia cualquier esclavo de dirección 1 a 5 con la ayuda de la instrucción EXCH. Utiliza la dirección fuente 0.254.16.

El TSX 07 2● sólo puede enviar una petición al esclavo con dirección de conexión 4 (uso de la instrucción EXCH). Por consiguiente, sólo se pueden utilizar las peticiones de Escritura y Datos no solicitados. Utiliza la dirección fuente 0.254.10.

F

ATENCIÓN:

La función cliente UNI-TE del TSX 07 3● invierte los datos emitidos (más significativos/menos significativos) en relación al TSX 07 2●. Las aplicaciones que funcionan con TSX 07 2● deberán modificarse para considerar esta inversión si se cargan en un TSX 07 3●.

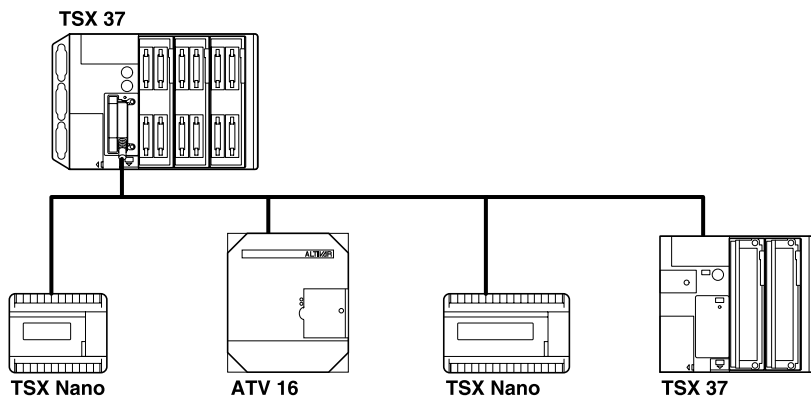
La programación en modo UNI-TELWAY Maestro se realiza por medio de la instrucción EXCH y por el bloque función de control de intercambios %MSG. Véase el apartado 3.4-6 de la sección B.

1.5 TSX Nano Esclavo en UNI-TELWAY

Este protocolo sólo está disponible para los TSX Nano de versión superior o igual a 3 (TSX 07 3●).

Permite la conexión simultánea en multipunto de varios equipos (autómata, consola de programación, equipo de diálogo operador, variador de velocidad, etc...).

Ejemplo de arquitectura



Contrariamente al modo Maestro, la configuración de la toma terminal en modo UNI-TELWAY esclavo, puedes ser modificada por el usuario con la ayuda de las herramientas de programación PL7 07 o FTX 417 en la pantalla de configuración del automático:

- Tipo: Half-duplex
- Velocidad: 1200, 2400, 4800, 9600 ó **19200 baudios**
- Formato: **1 bit** de start, 7 u **8 bits** de datos, **1** ó 2 bits de stop
- T. espera: **30** a 255 (véase apartado 1.6)
- Dirección: **4** (1 a 97)
- Paridad: par, **impar** o sin.

Los valores en **negrita** son los valores por defecto.

El TSX Nano utiliza 2 direcciones lógicas consecutivas:

- AD0: dirección de base (la de la configuración), denominada dirección servidor. Cualquier equipo (local o remoto) puede dirigirse al servidor de sistema del TSX Nano utilizando AD0 como dirección destino.
- AD1 = AD0 + 1 denominada dirección cliente. Con esta dirección el TSX Nano puede emitir una petición hacia cualquier equipo del bus UNI-TELWAY (Maestro o Esclavo) por medio de la instrucción EXCH.

Véase el apartado 3.4-6 de la sección B.

PUERTO DE PROGRAMACION

Tipo
☐ ASCII ☐ Maestro UNI-TELWAY ☒ Esclavo UNI-TELWAY

Bits/seg
☐ 1200 ☐ 2400 ☐ 4800 ☒ 9600 ☐ 19200

Direccion de esclavo UNI-TELWAY:

Parity
☒ Odd
☐ Even
☐ Ninguno

Data Bits
☒ 8 bits ☐ 7 bits

Stop Bits
☒ 1 Bit ☐ 2 Bits

Time out de UNI-TELWAY
 Modos Maestro y Esclavo (car.):

La modificación de las características de la toma terminal realizada por la pantalla de configuración sólo se considera al restablecer la alimentación o al modificar la señal /DPT de la ficha Mini DIN (desconexión/conexión de la toma terminal).

1.6 El Tiempo de espera UNI-TELWAY (TSX 07 3•)

La capa conexión del protocolo UNI-TELWAY (Maestro o Esclavo) utiliza un t. espera. Dicho tiempo de espera corresponde al período de emisión de un número de caracteres emitido en la línea:

- TSX 07 3•: 30 caracteres por defecto. Este período puede alcanzar los 125 caracteres si el TSX Nano no tiene aplicación.

Al final de la emisión de una trama, un equipo (Maestro o Esclavo) declara un Tiempo de espera. Si no se produce ninguna indicación antes de finalizar el plazo, el intercambio no se indicará.

El emisor reiterará su trama en cuanto el protocolo se lo permita.

La pantalla de configuración de la toma terminal permite configurar un Tiempo de espera de entre 30 y 8000 caracteres.

Los valores comprendidos entre 30 y 250 corresponden a un número equivalente de caracteres. Los valores comprendidos entre 251 y 255 corresponden a los siguientes valores:

- 251 = 500 caracteres
- 252 = 1000 caracteres
- 253 = 2000 caracteres
- 254 = 4000 caracteres
- 255 = 8000 caracteres.

Al desaparecer o ser modificada la señal /DPT, el valor configurado se carga en la palabra de sistema %SW14 menos significativa (la más significativa se ignora). De este modo, el valor del Tiempo de espera se puede afinar escribiendo el nuevo valor en la palabra de sistema %SW14. Se tendrá en cuenta al final del ciclo del autómata.

El aumento del Tiempo de espera permite conectar el TSX Nano a equipos lentos tales como los módems, por ejemplo.

Es posible rebajar el valor del Tiempo de espera hasta 10 caracteres utilizando la palabra de sistema %SW14.

Importante:

Algunos equipos, conectados con un TSX Nano mediante el enlace UNI-TELWAY, precisan para su tiempo de respuesta (ej. módem) que se establezca el parámetro de tiempo de espera en el valor 255 (aproximadamente 8 segundos a 9600 baudios).

Este valor inhabilita cualquier comunicación posterior entre el TSX Nano y un terminal de programación utilizando la conexión UNI-TELWAY con los parámetros estándar.

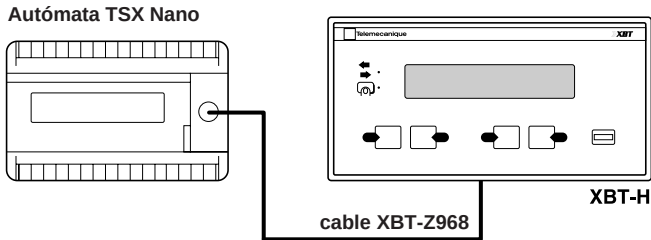
En este caso, deben llevarse a cabo las acciones siguientes:

- Modificar el valor del parámetro AUTOSPEED (0 en lugar de 1) y el número de direcciones UNI-TELWAY (5 en lugar de 3) en DUNTLW.001 en DOS, Windows 3.1/95/98 o mediante la herramienta XWAY en Windows NT.
- Modificar el valor del tiempo de espera de la conexión UNI-TELWAY del autómata.
- Volver a asignar los valores iniciales en DUNTLW.001 en DOS, Windows 3.1/95/98 o mediante la herramienta XWAY en Windows NT.

1.7 Terminales de explotación XBT o consolas de explotación CCX17

• Conexión del automático

El terminal de explotación XBT o la consola de explotación CCX17 se conecta a la toma terminal del automático TSX Nano por medio de un cable XBT-Z968.



• Características de la conexión

- Conexión RS 485
- Protocolo UNI-TE

• Terminales XBT conectables a la toma terminal del automático TSX Nano

- XBT-A8 •
- XBT-B8 •
- XBT-BB8 •
- XBT-C8 •
- XBT-K8 •
- XBT-M8 •
- XBT-A8 •
- XBT - H
- XBT - P
- XBT - E

• Consolas CCX17 conectables a la toma terminal del automático TSX Nano

- TCCX 17 20 F
- TCCX 17 20 FW
- TCCX 17 20 FPS
- TCCX 17 20 L
- TCCX 17 20 LW
- TCCX 17 20 LPS
- TCCX 17 30 L
- TCCX 17 30 LW
- TCCX 17 30 LPS

• Instalación del terminal de explotación XBT

- terminal de explotación XBT

(véase la documentación técnica relativa al XBT utilizado)

- Intercambios TSX Nano/XBT

El lenguaje PL7 permite visualizar los mensajes en el terminal XBT por medio de:

- la instrucción EXCH utilizada para enviar el mensaje,
- el bloque de función %MSG utilizado para controlar los intercambios.

(véase apartado 3.4-6 - sección B: envío de mensajes y control de intercambios).

• Observaciones

Sintaxis de los datos en XBT y en TSX Nano (1)

Datos	Sintaxis XBT (1)	Sintaxis TSX Nano
Bit interno	Bi	%Mi
Palabra interna	Wi	%MWi

(1) excepto XBT - H/P/E.

1.8 Peticiones UNI-TE soportadas por el TSX Nano (servidor)

Peticiones estándar

Servicio	Petición	Pregunta		Respuesta		Significado
		Hexa	Deci	Hexa	Deci	
Datos (lectura)	Lectura de un bit	00	00	30	48	Lectura de un bit %M.
	Lectura de una pal.	04	04	34	52	Lectura de una pal. %MW.
	Lectura de objetos	36	54	66	102	Lectura de objetos (%Mi, %Mi:L, %Mwi, %Mwi:L).
Datos (escritura)	Escritura de un bit	10	16	FE	254	Escritura de un bit %M.
	Escritura de una pal.	14	20	FE	254	Escritura de una pal. %MW.
	Escritura de objetos	37	55	FE	254	Escritura de objetos (%Mi, %Mi:L, %Mwi, %Mwi:L).
Modos de funcionam.	RUN	24	36	FE	254	Puesta en RUN de un equipo.
	STOP	25	37	FE	254	Puesta en STOP de un equipo.

Peticiones especiales

Servicio	Petición	Pregunta		Respuesta		Significado
		Hexa	Deci	Hexa	Deci	
Datos (lectura)	Lectura de un bit de sistema	01	01	31	49	Lectura de un bit %S
	Lectura de una pal. constante	05	05	35	53	Lectura de una pal. %KW
	Lectura de una pal. de sistema	06	06	36	54	Lectura de una pal. sistema %SW
	Lectura de etapas Grafcet	2A	42	5A	90	Lectura de e. Grafcet %X
Datos (escritura)	Escritura de un bit de sistema	11	17	FE	254	Escritura de un bit %S
	Escritura de una pal. de sistema	15	21	FE	254	Escritura de una pal. %SW

2.1 Características del puerto de extensión MODBUS / JBUS

El puerto de extensión del TSX 07 3● se puede utilizar para conectar otros autómatas TSX Nano en extensión de entradas/salidas (véase sección A, apartado 1.4) o bien en extensión de autómatas (sección A, apartado 1.10).

Este puerto de extensión permite realizar una conexión tipo MODBUS Esclavo a partir del TSX 07 3●.

Características de la conexión MODBUS:

- Capa física: RS485 no aislada, longitud limitada a 200 metros
- Capa conexión: Transmisión asíncrona
Trama ASCII (7 bits) o **RTU (8 bits)**
Flujo binario: 1200, 2400, 4800, **9600** ó 19200 bds
Paridad: **Par**, impar o sin
Número de bits de stop: **1** ó 2
Tiempo entre carácter: **3** (1 a 127) caracteres
- Configuración física: 28 equipos máx.
98 direcciones lógicas (**1** a 98)
- Servicios: Bits: 128 bits por petición
Palabras: 120 palabras de 16 bits por petición
Seguridad: un parámetro de control (CRC16) en cada trama (en RTU).

Los valores en **negrita** son los valores por defecto...

Nota: Es aconsejable conectar los equipos mientras están apagados.

2.2 MODBUS / JBUS en TSX Nano

2.2-1 Características generales

Los servicios de intercambio de datos (%Mi y %MWi) son comunes a MODBUS y a JBUS, lo que hace factible la comunicación entre equipos MODBUS y equipos JBUS.

El protocolo MODBUS / JBUS facilita el intercambio de datos entre un Maestro y Esclavos, pero no permite la comunicación directa entre equipos Esclavos, ni la transparencia de la red.

Comunicación MODBUS en modo ASCII:

- EL funcionamiento en modo ASCII se utiliza para conectar equipos simples (pantallas ...etc) . La trama es completa pero las tramas son dos veces más largas que en modo RTU.

Detalle de una trama ASCII:

Encab.(3A) 1 octeto	N°esclavo 2 octetos	Cód. función 2 octetos	Datos 2n octetos	LRC 2 octetos	CR 1 octeto	LF* 1 octeto
------------------------	------------------------	---------------------------	---------------------	------------------	----------------	-----------------

* La palabra de sistema %SW67 permite fijar los parámetros del carácter de fin de trama (LF) que se escribe en 16#000A por el sistema al reinicializar en frío.

El usuario puede modificar esta palabra de sistema en la programación o por ajuste cuando el Maestro Modbus utiliza un carácter de fin de trama distinto de 16#000A.

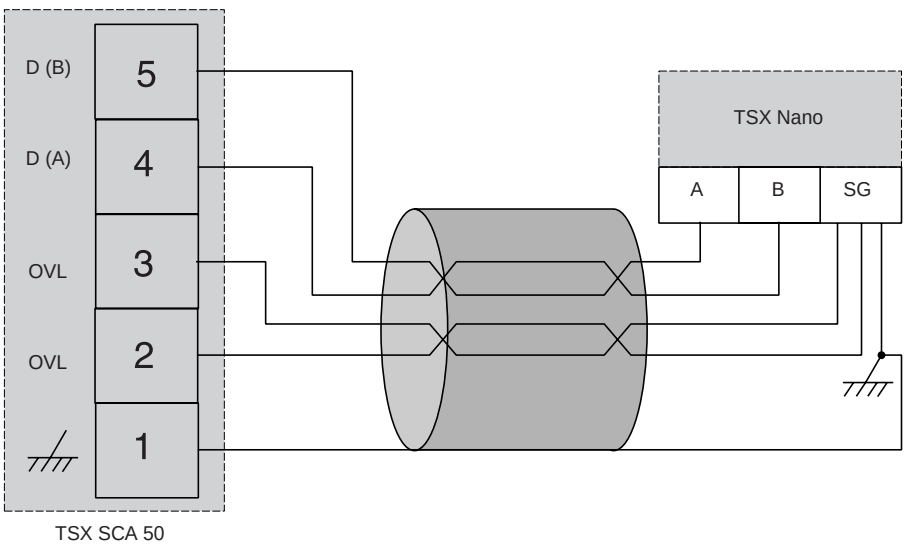
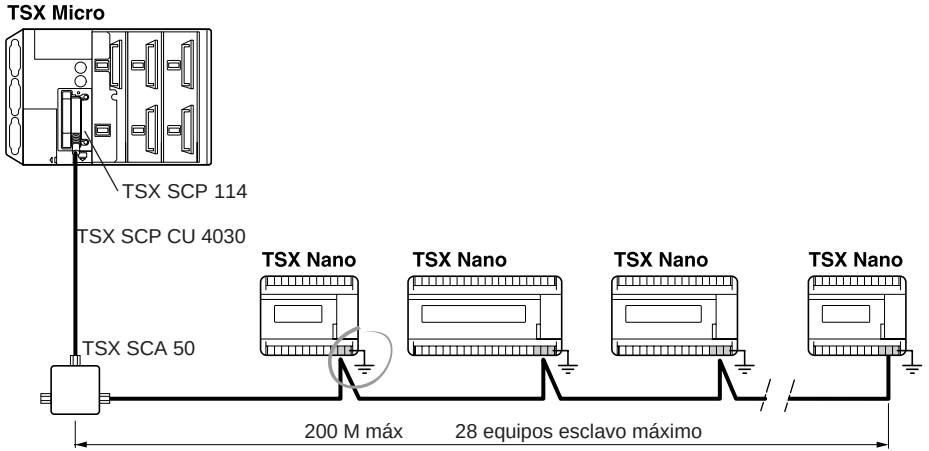
Comunicación MODBUS en modo RTU:

- Una trama en modo RTU no tiene octeto de encabezado ni octeto de fin de mensaje:

N°esclavo 1 octeto	Cod. función 1 octeto	Datos n octetos	CRC16 2 octetos
-----------------------	--------------------------	--------------------	--------------------

Ejemplo de conexión

Por encadenamiento



2.2-2 Configuración de la conexión MODBUS

La configuración de la conexión de extensión MODBUS / JBUS se realiza seleccionando la opción **Puerto de extensión** en el menú **Configuración** del PL7 07.

Aparece entonces el siguiente cuadro de diálogo:

PUERTO DE EXTENSION

Tipo
☐ PLC Extension ☒ Modbus Slave

Bits/seg
☐ 1200 ☐ 2400 ☐ 4800 ☒ 9600 ☐ 19200

Extension
☐ Si ☒ No

Extension E/S
☒ Si ☐ No

Automata2
☒ Si ☐ No

Automata3
☒ Si ☐ No

Automata4
☒ Si ☐ No

Slave Address : 1

Time Out (Char.) : 3

Data Bits
☒ 8 (RTU) ☐ 7 (ASCII)

Parity
☒ Even
☐ Odd
☐ Ninguno

Stop Bits
☒ 1 Bit ☐ 2 Bits

OK Anular

En modo de funcionamiento dinámico, los parámetros (velocidad y formato) no se pueden modificar.

No existe mecanismo de adaptación de la velocidad del TSX Nano Esclavo con respecto a la velocidad del Maestro.

Cualquier modificación de la velocidad y del formato del protocolo es tomada en cuenta de forma inmediata por el TSX Nano una vez que se valida la pantalla de configuración. Los campos **Extensión**, **IO Extensión**, **AP2**, **AP3** y **AP4** no son significativos si está seleccionado el protocolo MODBUS.

Para más detalles véase sección C, apartado 5.19.

2.2-3 Peticiones soportadas por el TSX Nano en MODBUS

El TSX Nano soporta las peticiones que se detallan a continuación. El resto serán rechazadas con el código de excepción **Función desconocida: 01**.

La función MODBUS solo trata las peticiones de una en una, ya que en el protocolo MODBUS el Maestro debe esperar respuesta del esclavo o la desconexión de un tiempo de espera antes de dirigirle una nueva petición.

Peticiones estándar MODBUS:

- 01 / 02 : Lectura de n bits internos consecutivos: Acceso a los bits %M0 a %M127
- 05 : Escritura de un bit interno: Acceso a los bits %M0 a %M127
- 15 : Escritura de n bits internos consecutivos: Acceso bits %M0 a %M127
- 03 / 04 : Lectura de n palabras consecutivas: Acceso palabras %MW0 a %MW255
- 06 : Escrit. de una palabra interna: Acceso palabras %MW0 a %MW255
- 16 : Escritura de n palabras consecutivas: Acc. palabras %MW0 a %MW255

Estas peticiones se detallan en el apartado 2.3.

Peticiones de acceso al servidor UNITE del TSX Nano:

- 0F : Identificación
- 4F : Read CPU
- 24 : RUN
- 25 : STOP
- 33 : INIT

Dichas peticiones se detallan en el apartado 2.4.

Códigos de excepción:

Cuando el esclavo no sabe tratar la petición, éste devuelve un código de excepción. La trama de respuesta se compone de:

- El código de función recibido, con valor incrementado de 16#0080
- El código de excepción que depende de la naturaleza del error.

Los dos códigos de excepción tratados por el TSX Nano son:

- 01: Función desconocida (petición no soportada por el TSX Nano)
- 03: Datos no válidos (número de bit o palabra no controlada por el TSX Nano, escritura de un bit con valor distinto de 16#FF00 ó 16#0000 etc...).

2.2-4 Gestión del indicador COM

Una vez enviada la respuesta a una petición, el TSX Nano ilumina el indicador de comunicación durante 50 ms.

De este modo cuando la frecuencia depende de los intercambios entre el Maestro y el TSX Nano, el indicador parpadea.

2.2-5 Bits y palabras de sistema asociados

Durante el tratamiento de una petición MODBUS, el TSX Nano pone a 1 el bit de sistema %S70.

Este puede ser utilizado por el usuario que será el encargado de la puesta a 0 del mismo.

La palabra de sistema %SW67 permite fijar los parámetros del carácter de final de trama (LF) en modo ASCII.

El sistema lo escribe a 16#000A cuando se reinicializa en frío.

El usuario puede modificarlo en la programación o en el ajuste cuando el Maestro utiliza un carácter de final de trama distinto de 16#000A.

2.3 Peticiones estándar MODBUS

Permiten intercambiar objetos MODBUS por acceso a los objetos %Mi y %MWi del TSX Nano.

A continuación se detallan las peticiones en modo RTU. En modo ASCII, los datos son idénticos, salvo que el CRC 16 se reemplaza por el LRC.

2.3-1 Lectura de n bits internos %Mi

Función 01 ó 02

Pregunta:

Número Esclavo	1 ó 2	N° del 1er bit		N° de bit		CRC 16
		MSB	LSB	MSB	LSB	
1 octeto	1 octeto	2 octetos		2 octetos		2 octetos

Respuesta:

Número Esclavo	1 ó 2	Número de octetos leídos	Valor		Valor	CRC 16
1 octeto	1 octeto	2 octetos				2 octetos

Ejemplo: lectura del bit %M3 del Esclavo 2

Pregunta	02	01	0003	0001	CRC 16
----------	----	----	------	------	--------

Respuesta	02	01	01	xx	CRC 16
-----------	----	----	----	----	--------

— 00 si %M3 = 0

— 01 si %M3 = 1

2.3-2 Lectura de n palabras internas %MWi

Función 03 ó 04

Pregunta:

Número Esclavo	3 ó 4	Nº de la 1ª pal. MSB LSB		Nº de pal. MSB LSB		CRC 16
1 octeto	1 octeto	2 octetos		2 octetos		2 octetos

Respuesta:

Número Esclavo	3 ó 4	Número de octetos leídos	Valor 1ª palabra MSB LSB			Valor última palabra MSB LSB		CRC 16
1 octeto	1 octeto	1 octeto	2 octetos			2 octetos		2 octetos

Ejemplo: lectura de las palabras %MW20 a %MW24 del Esclavo 6

Pregunta	06	04	14	05	CRC 16
----------	----	----	----	----	--------

Respuesta	06	04	0A	xxxx		xxxx	CRC 16
			Valor de %MW20			Valor de %MW24	

2.3-3 Escritura de un bit interno %Mi

Función 05

Pregunta:

Número Esclavo	5	N° del bit MSB LSB		Valor del bit	CRC 16
1 octeto	1 octeto	2 octetos		2 octetos	2 octetos

El campo "Valor del bit" tiene solamente dos posibles valores:

- bit a 0 = 0000,
- bit a 1 = FF00.

Respuesta:

Número Esclavo	5	N° del bit MSB LSB		Valor del bit	CRC 16
1 octeto	1 octeto	2 octetos		2 octetos	2 octetos

Ejemplo: escritura del valor 1 en el bit %M3 del Esclavo 2

Pregunta	02	05	03	FF00	CRC 16
-----------------	----	----	----	------	--------

Respuesta	02	05	03	FF00	CRC 16
------------------	----	----	----	------	--------

2.3-4 Escritura de una palabra interna %MWi

Función 06

Pregunta:

Número Esclavo	6	N° de pal. MSB LSB		Valor de pal. MSB LSB		CRC 16
1 octeto	1 octeto	2 octetos		2 octetos		2 octetos

Respuesta:

Número Esclavo	6	N° de pal. MSB LSB		Valor de pal. MSB LSB		CRC 16
1 octeto	1 octeto	2 octetos		2 octetos		2 octetos

Ejemplo: escritura del valor 16#3A15 en la palabra %MW12 del Esclavo 5

Pregunta	05	06	0C	3A15	CRC 16
----------	----	----	----	------	--------

Respuesta	05	06	0C	3A15	CRC 16
-----------	----	----	----	------	--------

2.3-5 Escritura de n bits internos %Mi

Función 15

Pregunta:

Número Esclavo	0F	Direcc. 1er bit a escribir	N° de bits a escribir	N° de octetos	Valor de bits a escribir	CRC 16
1 octeto	1 octeto	2 octetos	2 octetos	1 octeto	n octetos	2 octetos

Respuesta:

Número Esclavo	0F	Dirección 1er bit escrito	N° de bits escritos	CRC 16
1 octeto	1 octeto	2 octetos	2 octetos	2 octetos

2.3-6 Escritura de n palabras internas %MWi

Función 16 (H'10')

Pregunta:

Numéro Esclave	10	Numéro du 1er mot	Nombre de mots	Nombre d'octets	Valeur du 1er mot		CRC 16
1 octeto	1 octeto	2 octetos	2 octetos	1 octeto	2 octetos		2 octetos

Respuesta:

Numéro Esclave	10	Numéro du 1er mot	Nombre de mots	CRC 16
1 octeto	1 octeto	2 octetos	2 octetos	2 octetos

Ejemplo : Escritura de valores 1 y 2 en las palabras %MW16 y %MW17 del Esclavo 11

Pregunta	0B	10	0010	0002	04	0001	0002	CRC 16
----------	----	----	------	------	----	------	------	--------

Respuesta	0B	10	0010	0002	CRC 16
-----------	----	----	------	------	--------

2.3-7 Cálculo del LRC

LRC: suma en hexadecimal, módulo FF, del contenido de la trama, excluidos los encabezados, complementada a 2 y codificada en ASCII.

Ejemplo de trama

Trama ASCII

3A	30	31	30	38	30	30	30	30	36	31	36	32	33	34	0D	0A
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Trama binaria equivalente

01	08	00	00	61	62	4872
----	----	----	----	----	----	------

Cálculo del LRC

Suma en hexadecimales, módulo FF, del contenido de la trama:

$$01 + 08 + 00 + 00 + 61 + 62 = \text{CCH} = 1100 \ 1100$$

complemento 1: 0011 0011

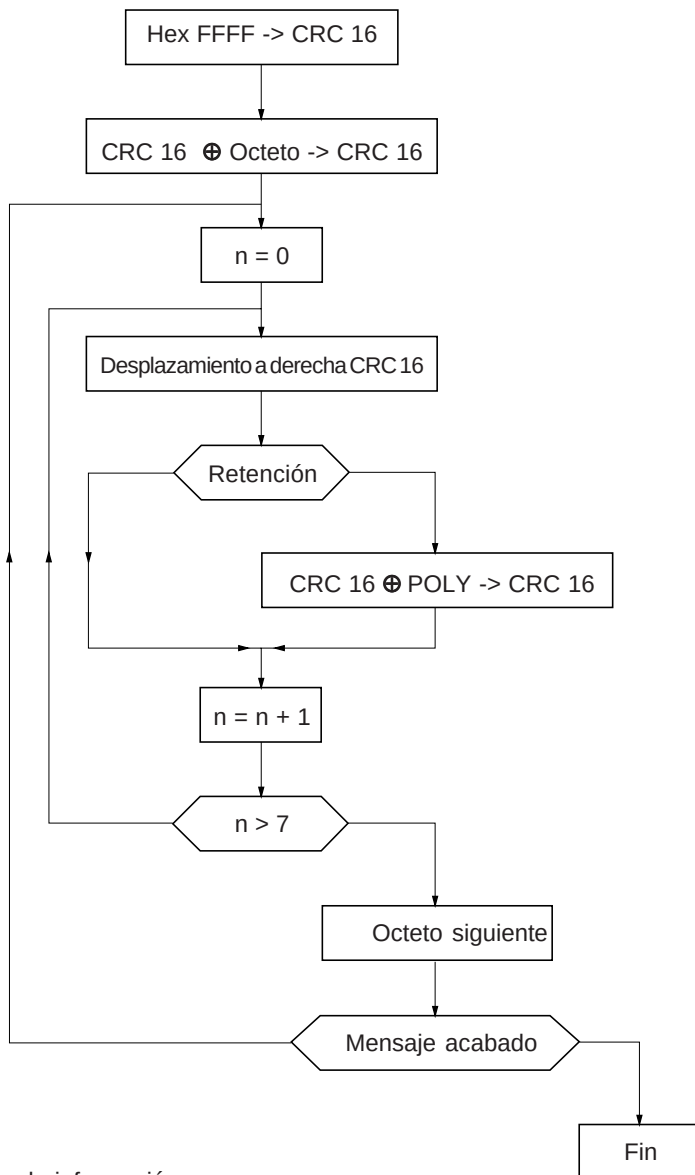
añade 1: $\begin{array}{r} 0011 \\ + 1 \\ \hline 0100 \end{array}$

conversión en Hexadecimal 3 4

codificación en ASCII 33 34

LRC = 3334

2.3-8 Algoritmo de cálculo del CRC 16



⊕ = o exclusivo

n = número de bits de información

POLY = polinomio de cálculo del CRC 16 = 1010 0000 0000 0001

(polinomio generador = $2 = x^2 = x^{15} = x^{16}$)

En el CRC 16, el 1^{er} octeto emitido es el de los menos significativos.

2.4 Peticiones de acceso al servidor UNITE del TSX Nano

El principio consiste en codificar una petición UNITE en una petición MODBUS con el fin de solicitar el servidor UNITE que habitualmente está al servicio de la toma terminal. Este mecanismo utiliza el código de función específico: 65.

Principio:

Petición MODBUS Maestro hacia Esclavo

Cod. función: 65	Cod. petición	Cod. categoría	Datos
------------------	---------------	----------------	-------

Respuestas MODBUS Esclavo hacia Maestro

Cod. función: 65	Cod. respuesta	Datos respuesta
------------------	----------------	-----------------

El código de categoría es siempre igual a 7.

El código de respuesta UNITE permite precisar el resultado de la operación realizada por el servidor.

Se pueden dar tres casos:

- Código de respuesta de la petición = Código de petición + 30 H: el servidor ha ejecutado la operación y el resultado de la misma es reflejado por determinadas informaciones complementarias.
- Código de respuesta positiva = 16#00FE: la operación se ha desarrollado correctamente y no se ha transmitido ninguna información complementaria durante la respuesta.
- Código de respuesta negativa = 16#00FD: el servidor no ha podido ejecutar la operación (petición desconocida, valor que excede los límites etc...).

2.4-1 Identificación

Este servicio permite proporcionar información de identificación y de estructuración en el que servidor UNITE es el destinatario de la petición.

La petición de identificación proporciona del mismo modo un mínimo de información de diagnóstico, así como del estado de los indicadores del equipo y del módulo.

Código de petición: 0F

Código de respuesta: 3F

Formato de la confirmación: 27 octetos

- **Tipo de identificación** (octeto): Octeto siempre igual a H'FF'.
- **Gama producto** (octeto): Este parámetro identifica la gama de producto a la que pertenece el equipo: H'0B' = Gama TSX Nano.
- **Versión** (octeto): Número de versión del equipo codificado en dos palabras de 4 bits BCD: H'30' para TSX07 30/31.
- **Cadena ASCII** (cadena de caracteres): Precisa la referencia comercial del producto. En el TSX Nano consta de un octeto longitud (H'10') seguido del siguiente mensaje en ASCII (16 octetos):
'TSX 07 3'
'1-' si reloj-calendario presente, '0-' si reloj-calendario ausente
'10 ' si 10 I/O, '16 ' si 16 I/O, '16AC' si 16 E/S AC, '24 ' si 24 I/O
H'20'
H'20'
- **Estado equipo** (octeto): Octeto siempre igual a 0 en el TSX Nano
- **Estado de los indicadores** (tabla de 8 bits): Este octeto indica el estado de los 4 indicadores de señalización del TSX Nano:
RUN (bits 0 y 1), DEF (bits 2 y 3), I/O (bits 4 y 5), COM (bits 6 y 7).
Cada indicador está codificado en 2 bits:
00: Apagado
01: Intermitente
10: Encendido
11: No significativo
- **Tipo función específica módulo de base** (octeto): Octeto igual a H'30' (tipo = CPU)
- **Referencia del fabricante** (octeto): Octeto igual a H'09'
- **Referencia catálogo** (octeto): Designa el tipo de equipo:
H'01': Módulo 10 E/S
H'11': Módulo 16 E/S
H'21': Módulo 24 E/S
H'12': Módulo 16 E/S CA

- **Estado módulo de base** (tabla de 8 bits): Los valores de este campo son conformes al estándar de los equipos configurables. Un bit a 1 indica un fallo.

Núm bit	Clase	Comentarios
0	DEF-INT	1: Fallo de hardware TSX Nano
1	DEF-EXT	1: Fallo alimentación sensores
2	Reservado	
3	MOD-At	1: Módulo en autocomprobación
4	Reservado	
5	DEF-CNF	1: Conexión configurada pero ausente o NOK
6	Reservado	
7	Reservado	

- **Número de componentes** (octeto): Octeto igual a 0 porque el módulo no tiene submódulos.

2.4-2 Lectura-CPU

Este servicio se utiliza para diagnosticar el estado del procesador de un autómata TSX Nano.

Código de petición: 4F

Código de respuesta: 7F

Formato del confirmación (14 octetos):

- **Conexión** (octeto): Este campo se usa para emitir un número de transacción: No significativo.
- **Estado de los indicadores** (tabla de 8 bits): véase petición Identificación.
- **Estado PLC** (tabla de 8 bits): Describe el estado físico del autómata:
 Bit 0: RUN (1), STOP (0)
 Bit 1: Aplicación ejecutable (1)
 Bit 2: Cartucho presente (siempre 1)
 Bit 3: Forzado en curso (1)
 Bit 4: Reservado: 0
 Bit 5: Fallo programa (1)
 Bit 6: Reservado: 0
 Bit 7: Reservado: 0
- **Dirección de reserva** (tabla de 6 octetos): Describe la dirección de red de la entidad de aplicación que ha reservado el procesador. En el TSX, este valor se fija en 16#00FF para cada octeto, para indicar que no hay ninguna reserva en curso.

-
- **Tipo de error de aplicación (octeto):** Octeto siempre a 0.
 - **Información Debug** (tabla de 8 bits):
 Bit 0: Estado del forzado (1: Activo, 0: Sin forzado)
 Bits 1 a 7: Siempre a 0.
 - **Gama producto** (octeto): Este parámetro identifica la gama de producto a la que pertenece el equipo: H'0B' = Gama TSX Nano.
 - **Información aplicación / Autómata** (tabla de 8 bits):
 Bit 0: Presencia aplicación en RAM (1)
 Bit1: Programa en RAM con checksum OK (1)
 Bit 2: Programa en RAM ejecutable (1)
 Bit 3: Programa en RAM protegido (1)
 Bit 4: Programa en RAM diferente del programa EEPROM (1)
 Bit 5: Aplicación compatible con OS (1)
 Bit 6: Presencia reloj-calendario (1)
 Bit 7: 0
 - **Información Backup** (tabla de 8 bits):
 Bit 0: Aplicación presente (1)
 Bit1: Checksum OK (1)
 Bit 2: Aplicación EEPROM ejecutable (1)
 Bit 3: Aplicación EEPROM protegida (1)
 Bit 4: Aplicación Auto load (1)
 Bit 5: Aplicación compatible con OS (1)
 Bit 6: 0
 Bit 7: 0

2.4-3 Petición RUN

Código de petición: 24

Código de respuesta: FE

Resultado negativo si:

- Entrada RUN / STOP configurada en STOP
- Aplicación no ejecutable
- Fallo programa (desbordamiento control de secuencia, lanzamiento de una etapa G7 no existente).

El envío de esta petición hacia un TSX Nano en RUN no se considera un error.

2.4-4 Petición STOP

Código de petición: 25

Código de respuesta: FE

Resultado negativo si la aplicación en RAM no es ejecutable.

El paso a STOP de un TSX Nano ya en STOP no se considera un error.

2.4-5 Petición INIT

Código de petición: 33

Código de respuesta 63

- **Tipo de inicialización** (octeto que se va a emitir): Debe estar siempre a 1.
- **Confirmación:** Indica el resultado de la operación de inicialización:
 - 00: Inicialización OK
 - 01: Tipo de inicialización distinto de 1

2.5 Limitaciones

El TSX Nano Esclavo en MODBUS tiene las siguientes limitaciones:

- **Capa física:** RS485 exclusivamente. Sin adaptación automática a la velocidad del Maestro.
- **Posición del selector:** El protocolo MODBUS solo es válido si la posición del selector rotativo del autómata (leído solamente al conectarse) indica que el TSX Nano se utiliza **en autómata** (posiciones 0, 5, 6 y 7).
- **Protocolo:** El protocolo es exclusivamente Esclavo.
- **Comunicación de Esclavo a Esclavo:** La comunicación directa de Esclavo a Esclavo es imposible. Sólo se puede llevar a cabo mediante el programa de aplicación del Maestro.
- **El paso dinámico del modo ASCII al modo RTU** no se puede realizar.

Capítulo	Página
Anexos	1/1
A.1 Instrucciones booleanas de lista y de control con su equivalente en lenguaje de contactos	1/1
A.2 Opciones de menú de la barra de herramientas y de instrucciones	1/1
A.2-1 Opciones del menú Editor de configuración	1/2
A.2-2 Opciones de la barra de herramientas del editor de símbolos	1/3
A.2-3 Opciones de la barra de instrucciones del editor Ladder	1/3
A.2-3.1 Opciones de la paleta Ladder extendida	1/4
A.2-4 Opciones del menú Herramientas del editor Ladder	1/5
A.2-5 Opciones del menú Herramientas del editor Ladder	1/6
A.2-6 Opciones de la barra de instrucciones del Editor Lista	1/6
A.2-7 Opciones del menú de Herramientas del editor de datos	1/8
A.2-8 Opciones del menú Editar	1/9
A.3 Variables del programa PL7-07 PC	1/10
A.4 Dispositivos de seguridad	1/13
A.4-1 Primera introducción de una contraseña	1/13
A.4-2 Modificación de contraseñas	1/13
A.4-3 Paso del nivel de operación al nivel de supervisión	1/14
A.4-4 Eliminación de una contraseña	1/14
A.4-5 Protección con contraseña de ficheros transferidos a un terminal FTX 117	1/14
A.5 Tiempo de ejecución y utilización de la memoria de instrucciones	1/15
A.6 Importación y exportación de ficheros de programas ASCII y de ficheros de símbolos	1/19
A.6-1 Ficheros de programas ASCII	1/19
A.6-2 Ficheros de símbolos	1/20

Capítulo	Página
A.7 Transferencia de aplicaciones entre un PC y el terminal FTX 117	1/22
A.7-1 Ficheros de aplicación	1/22
A.7-2 Ficheros de páginas de datos	1/23
A.8 Soluciones a los problemas de instalación	1/24
A.8-1 Instalación del programa PL7-07 para PC en una unidad de 5,25 pulgadas	1/24
A.8-2 Problemas de instalación del programa	1/25
A.8-2.1 EMM386.EXE	1/26
A.8-2.2 QEMM	1/26
A.8-2.3 386MAX	1/26
A.8-3 Problemas de puerto COM durante la instalación	1/27
A.8-4 Error de comunicación al conectar el PC al autómata	1/27
A.9 Ejecución del programa PL7-07 bajo Windows	1/29
A.9-1 Ejecución de PL7-07 bajo Windows 3.1	1/29
A.9-2 Ejecución de PL7-07 bajo Windows 95/98/NT	1/31
A.10 Ejemplo de preposicionamiento de etapas Grafcet	1/32
A.11 Acciones asociadas a las etapas	1/33
A.12 Índice alfabético	1/34

A.1 Instrucciones booleanas de lista y de control con su equivalente en lenguaje de contactos

Instrucciones de lista	Equiv. leng.de contactos	Descripción
LD, LDN, LDR, LDF		Load
ST, STN, R, S		Store
AND, ANDN, ANDR, ANDF		Bit lógico "Y"
OR, ORN, ORR, ORF		Bit lógico "O"
AND(, OR((base conexión 8 niveles)		Paréntesis
XOR, XORN, XORR, XORF		"O" exclusivo
N	No reversible	"NO" lógico
END, ENDC, ENDCN ENDCN no reversible		Fin del programa
%Li		Def. de etiqueta
JMP, JMPC, JMPCN JMPCN no reversible		Envío a la etiqueta $0 \leq i < 16$
SRn		Llamada subprogr.
RET		Regreso
MCR, MCS		Relé maestro
NOP	No reversible	Ninguna operación

A.2 Opciones de menú de la barra de herramientas y de instrucciones

En las siguientes tablas, la columna **Teclas** muestra la secuencia de teclas necesarias para pasar de un menú a otro. Las **Teclas abreviadas** ofrecen un camino rápido para activar la función sin pasar por el menú.

A.2-1 Opciones del menú Editor de configuración

Botón	Descripción	Teclas	Teclas abrev.
	Nombre de la aplicación	Alt + C, N	Ninguna
	Temporizadores	Alt + C, T	Ninguna
	Contadores	Alt + C, C	Ninguna
	Constantes	Alt + C, O	Ninguna
	Registros LIFO/FIFO	Alt + C, R	Ninguna
	Programadores cíclicos	Alt + C, Q	Ninguna
	Contador rápido	Alt + C, M	Ninguna
	%PLS/%PWM	Alt + C, P	Ninguna
	Filtro de entradas	Alt + C, F	Ninguna
	Entrada memorización estado	Alt + C, E	Ninguna
	Run/Stop	Alt + C, U	Ninguna
	Salida seguridad	Alt + C, S	Ninguna
	Modo de exploración	Alt + C, D	Ninguna
	Conector PC	Alt + C, I	Ninguna
	Puerto de extensión	Alt + C, X	Ninguna
	Bloque fecha / hora	Alt + C, H	Ninguna
Ninguno	Cambiar la versión del autómata	Alt + C, V	Ninguna
	Edición	Alt + O, D	Ninguna
	Validar configuración	Alt + O, L	Ninguna
	Cancelar configuración	Alt + O, A	Ninguna



Ayuda

Ninguna

F1

A.2-2 Opciones de la barra de herramientas del editor de símbolos

Botón	Descripción	Teclas	Teclas abrev.
	Insertar	Alt + O, I	Tecla Insert
	Suprimir	Alt + O, E	Tecla Supr
	Ordenar por direcciones	Alt + O, R	Ninguna
	Ordenar por símbolos	Alt + O, S	Ninguna
	Buscar	Alt + E, H	Ctrl + F

A.2-3 Opciones de la barra de instrucciones del editor Ladder

Botón	Descripción	Teclas	Referencia
	Ventana de ayuda	F1	Ninguna
	Contacto	F2	B.2.1-3
	Contacto negativo	F3	B.2.1-3
	Contacto de flanco ascendente	F4	B.2.1-3
	Contacto de flanco descendente	F5	B.2.1-3
	Línea horizontal	F6	Ninguna
	Línea vertical	F7	Ninguna
	Borrar línea vertical	F8	Ninguna
	Carga de línea horizontal	F9	Ninguna
	Bloque de comparación	F10	B.3.1-5
	Bobina	May + F2	B.2.1-4
	Bobina negativa	May + F3	B.2.1-4

A.2-3 Opciones de la barra de instrucciones del editor Ladder (continuación)

Botón	Descripción	Teclas	Referencia
	RESET bobina	May + F4	B.2.1-4
	SET bobina	May + F5	B.2.1-4
	Salto o llamada suprograma	May + F6	B.2.4-3, B.2.4-4
	Bloque de operación	May + F7	B.3.1-3 - .1-9
	Bloque función temporizador	May + F8	B.2.2-3
	Bloque función contador	May + F9	B.2.2-4
	Paleta de Ladder extendida	May + F10	Ninguna

A.2-3.1 Opciones de la paleta Ladder extendida

Botón	Descripción	Teclas	Referencia
XOR	O exclusivo	Alt + X	B.2.1-7
XORN	Negación O exclusivo	Alt + O	B.2.1-7
XORR	Flanco ascendente O exclusivo	Alt + R	B.2.1-7
XORF	Flanco descendente O exclusivo	Alt + F	B.2.1-7
OPEN	Contacto abierto	Alt + P	Ninguna
SHORT	Contacto cerrado	Alt + H	Ninguna
%Ri	Bloque de registro LIFO/FIFO	Alt + G	B.2.2-5
%SB Ri	Bloque registro de desplaz. de bit	Alt + B	B.3.4-7
%DRi	Bloque programador cilíndrico	Alt + D	B.2.2-6
%SCi	Bloque contador paso a paso	Alt + i	B.3.4-8
%FC	Bloque contador rápido	Alt + U	B.3.4-5
%PLS	Bloque generador de impulsos	Alt + L	B.3.4-4

A.2-3.1 Opciones de la paleta Ladder extendida (continuación)

Botón	Descripción	Teclas	Referencia
%PWM	Modulación de amplitud de impulso	Alt + W	B.3.4-3
%MSG	Bloque de mensaje	Alt + C	B.3.4-6
RET	Regreso al programa desde el subprograma	Alt + T	B.2.4-4
END	Fin de programa incondicional	Alt + E	B.2.4-1
MCS	Inicio de relé principal	Alt + S	B.2.4-5
MCR	Relé maestro	Alt + M	B.2.4-5
-(#)-	Desactivación de la etapa en curso sin activar ningún otra etapa	Ninguna	B.2.3-1
-(#i)-	Activación de la etapa i tras desactivar la etapa en curso	Ninguna	B.2.3-1
-(#D)-	Desactivación del paso en curso y del paso i especificado	Ninguna	B.2.3-1

A.2-4 Opciones del menú Herramientas del editor Ladder

Botón	Descripción	Teclas	Teclas Abrev-
Ninguno	Validar programa	Alt + O, V	Ninguna
	Validar circuito	Alt + O, R	Ctrl + Intro
	Cancelar circuito	Alt + O, A	Ninguna
	Nuevo circuito	Alt + O, N	Ctrl + A
	Borrar circuito	Alt + O, F	Ninguna
	Circuito previo	Alt + O, P	Ctrl + flecha arr.
	Circuito siguiente	Alt + O, O	Ctrl + flecha ab.
	Cambiar cuadrícula	Alt + O, G	Ninguna

A.2-5 Opciones del menú Herramientas del editor Ladder

Botón	Descripción	Teclas	Teclas Abrev.
Ninguno	Validar programa	Alt + O, V	Ninguna
	Insertar circuito	Alt + O, R	Insert
Ninguno	Insertar lista	Alt + O, L	Ctrl + Insert
	Editar circuito en curso	Alt + O, E	Ctrl + E
	Eliminar circuito en curso	Alt + O, F	Ctrl + D
	Mostrar símbolos	Alt + O, S	Ctrl + F2
	Mostrar direcciones	Alt + O, P	Ctrl + F3
	Dirección o símbolo de 1fila	Alt + O, 1	Ninguna
	Dirección o símbolo de 3 filas	Alt + O, 3	Ninguna
	Dirección y símbolo de 3 filas	Alt + O, T	Ninguna
	Cambiar encabezado circuito	Alt + O, C	Ctrl + H
	Cambiar cuadrícula	Alt + O, G	Ninguna
	Cambiar Ladder/Lista	Alt + O, B	Ninguna
	Mostrar todo en Ladder	Alt + O, O	Ninguna
	Tabla de etapas Grafcet	Alt + O, A	Ninguna

A.2-6 Opciones de la barra de instrucciones del Editor Lista

Botón	Descripción	Teclas	Referencia
	Ayuda	F1	Ninguna
	Cargar	F2	B.2.1-3
	Almacenar	F3	B.2.1-4

A.2-6 Opciones de la barra de instrucciones del editor Lista (continuación)

Botón	Descripción	Teclas	Referencia
	Y	F4	B.2.1-5
	O	F5	B.2.1-6
	O exclusivo	F6	B.2.1-7
	Entrada de validación/instrucción	F7	B.2.2-5
	Desplazamiento de memoria	F8	B.2.1-10
	Inicio bloque función	F9	B.2.2-2
	Llamar o declarar subprograma	F10	B.2.4-4
	Salto	May + F1	B.2.4-3
	Bit de entrada de módulo 0	May + F2	B.3.1-2
	Bit de salida de módulo 0	May + F3	B.3.1-2
	Bit de memoria	May + F4	B.3.1-2
	Bit de sistema	May + F5	B.3.1-2
	Variable de temporizador	May + F7	B.2.2-3
	Lectura de memoria	May + F8	B.2.1-10
	Cableado de salida de bloque	May + F9	B.2.2-2
	Regreso de un subprograma	May + F10	B.2.4-4
	Etiqueta	Alt + F1	B.2.4-3
	Palabra de entrada	Alt + F2	B.3.1-1
	Palabra de salida	Alt + F3	B.3.1-1

A.2-6 Opciones de la barra de instrucciones del editor lista (continuación)

Botón	Descripción	Teclas	Referencia
	Palabra de memoria	Alt + F4	B.3.1-1
	Palabra de sistema	Alt + F5	B.3.1-1
	Palabra constante	Alt + F6	B.3.1-1
	Contador	Alt + F7	B.2.2-4
	Transferir cima de pila al acumulador	Alt + F8	B.2.1-10
	Fin de bloque de función	Alt + F9	B.2.2-2
	Fin de programa	Alt + F10	B.2.4-1

A.2-7 Opciones del menú de Herramientas del editor de datos

Botón	Descripción	Teclas	Teclas Abrev.
Ninguno	Validar programa	Alt + O, V	Ninguna
	Insertar	Alt + O, I	Insert
	Suprimir	Alt + O, E	Supr
	Agregar instancia previa	Alt + O, P	Ctrl + flecha arr.
	Agregar instancia siguiente	Alt + O, A	Ctrl + flecha ab.
	Forzar el dato a 1	Alt + O, 1	Ninguna
	Forzar el dato a 0	Alt + O, 0	Ninguna
	Cancelar forzado	Alt + O, R	Ninguna
	Cancelar todos los forzados	Alt + O, T	Ninguna
	Leer valores retenidos	Alt + O, L	Ninguna

A.2-7 Opciones del menú Herramientas del editor de datos (continuación)

Botón	Descripción	Teclas	Teclas Abrev.
	Escritura de valores retenidos	Alt + O, U	Ninguna
	Escritura de valores de datos	Alt + O, C	Ninguna
Ninguno	Abrir página de datos	Alt + O, O	Ninguna
Ninguno	Guardar página de datos	Alt + O, D	Ninguna
Ninguno	Guardar página de datos como	Alt + O, S	Ninguna
	Ayuda	Ninguna	F1
	Cambiar formato numérico	Ninguna	Ninguna
	Cambiar animación	Ninguna	Ninguna

A.2-8 Opciones del menú Editar

Opciones del menú Editar	Teclas	Teclas Abrev.
Deshacer	Alt + E, A	Ctrl + Z
Cortar	Alt + E, P	Ctrl + X
Copiar	Alt + E, C	Ctrl + C
Pegar	Alt + E, O	Ctrl + V
Buscar	Alt + E, H	Ctrl + F
Reemplazar	Alt + E, R	Ctrl + R

A.3 Variables del programa PL7-07 PC

Tipo de variable	Descripción	Lectura/Escritura/Forzado
Contadores	(%C0-%C15)	
%Ci.P	Valor preseleccionado	L,E (2)
%Ci.V	Valor actual	L,E
%Ci.E	Salida desbordamiento (vacía)	L
%Ci.D	Salida preselección alcanzada	L
%Ci.F	Salida desbordamiento (llena)	L
Programadores cíclicos	(%DR0-%DR3)	
%DRi.S	Número de la etapa en curso	L
%DRi.F	Lleno (última etapa alcanzada)	L
Contador rápido	%FC	
%FC.P	Valor preseleccionado	L,E (2)
%FC.V	Valor actual	L,E
%FC.S0	Valor del umbral S0	L,E
%FC.S1	Valor del umbral S1	L,E
%FC.TH0	Bit de umbral 0	L
%FC.TH1	Bit de umbral 1	L
%FC.F	Salida desbordamiento	L
Bits de etapas Grafcet	(%X1-%X62)	L
Bits de entrada	(%I0.0-%I0.13 y %I1.0-%I1.13)	L,F (3)
Palabras de entrada	(%IWj.0-%IWj.1 donde j=0,1,2,3,4)	L,E

A.3 Variables del programa PLC-07 PC (continuación)

Tipo de variable	Descripción	Lectura/Escritura/Forzado
Palabras constantes	(%KW0-%KW63)	L
Registros LIFO/FIFO	(%R0-%R3)	
%Ri.O	Palabra de salida	L
%Ri.I	Palabra de entrada	L,E
%Ri.E	Registro vacío	L
%Ri.F	Registro lleno	L
Bits de memoria	(%M0-%M127)	L,E
Palabras de memoria	(%MW0-%MW255)	L,E
Mensaje	(%MSG)	
%MSG.E	Salida de error de comunicación	L
%MSG.D	Salida de comunicación realizada	L
Generador de impulsos	(%PLS)	
%PLS.P	Valor preseleccionado	L,E (2)
%PLS.N	Número de impulsos	L,E
%PLS.Q	Salida generación de impulsos en curso	L
%PLS.D	Salida generación impulsos terminada	L
Modulación de amplitud	(%PWM)	
%PWM.P	Período preseleccionado	L,E
%PWM.R	Período cíclico	L,E
Bits de salida	(%Q0.0-%Q0.9 y %Q1.0-%Q1.9)	L,E,F (3)

A.3 Variables del programa PL7-07 (continuación)

Tipo de variable	Descripción	Lectura/Escritura/Forzado
Palabras de salida	(%QWj.0-%QWj.15, donde j=0,1,2,3,4)	L,E
Bits de sistema	(%S0-%S127)	L,E (1)
Registro de desplazam. bit	(%SBRi.0-%SBRi.15, donde i=0-7)	L
Contador de pasos	(%SCI.0-%SCI.255, donde i=0-7)	L
Palabras de sistema	(%SW0-%SW127)	L,E (1)
Temporizadores	(%TMO-%TM31)	
%Tmi.V	Valor actual	L
%Tmi.P	Valor preseleccionado	L,E (2)
%Tmi.Q	Función temporizador terminada	L

- (1) Determinados bits y palabras de sistema no se pueden escribir. Ningún mensaje específico advierte sobre ello al usuario en el editor Lista/Ladder. La escritura en estos bits o palabras no produce ningún efecto sobre el autómata.
- (2) Es posible escribir en estas variables siempre y cuando esté seleccionada la opción Ajuste en la configuración. En caso contrario, el acceso en escritura al editor de datos mostrará el mensaje: "Operación autómata no disponible".
- (3) Las herramientas de programación permiten el forzado de la entrada RUN/STOP o de la salida de seguridad, en cuyo caso, la entrada o la salida se señalan como forzadas aunque el autómata no tiene en cuenta el forzado.

Nota:

Para todas las variables no autorizadas en escritura, un mensaje advierte al usuario en el editor de datos.

A.4 Dispositivos de seguridad

La protección del programa PL7-07 se realiza por medio de una contraseña que impide cualquier cambio no autorizado de una aplicación y la posibilidad de modificar los niveles de seguridad. Al definir una contraseña, se restringe el acceso a una aplicación y se crean los dos siguientes niveles de seguridad:

- **Nivel de supervisión**—permite modificar cualquier parte de la aplicación.
- **Nivel de operación**—permite modificar los símbolos y las páginas de datos pero no el programa de aplicación ni los datos de configuración. Toda aplicación protegida por contraseña tendrá, por defecto, este nivel de operación cada vez que se abra.

A.4-1 Primera introducción de una contraseña

1. Abrir la aplicación que se va a proteger con una contraseña.
2. En el menú Fichero, seleccionar la opción **Seguridad**. En el submenú Seguridad, seleccionar **Cambiar la contraseña**. Aparece el cuadro de diálogo Cambio de contraseña.

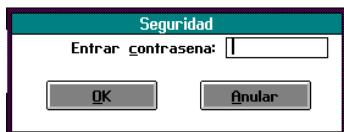
3. No introducir información alguna en el campo **Entrar contraseña antigua**. Pasar al campo **Entrar nueva contraseña** y teclear una palabra que tenga entre 1 y 8 caracteres.
4. En el campo **Confirmar nueva contraseña**, volver a teclear la misma contraseña.
5. Seleccionar **Aceptar** para utilizar la nueva contraseña. En la barra de títulos de la aplicación aparecen las palabras "NIVEL SUPERVISOR".
Seleccionar **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin definir la contraseña.
6. Es necesario guardar la aplicación para que surta efecto la nueva contraseña.

A.4-2 Modificación de contraseñas

1. En el menú Fichero, seleccionar la opción **Seguridad**. En el submenú Seguridad, seleccionar **Cambiar contraseña**. Aparece el cuadro de diálogo Cambio de contraseña.
2. En el campo **Entrar antigua contraseña**, introducir la antigua contraseña. Pasar al campo **Entrar nueva contraseña** y volver a teclear una nueva contraseña que tenga entre 1 y 8 caracteres.
3. En el campo **Confirmar nueva contraseña**, volver a teclear la misma contraseña.
4. Seleccionar **Aceptar** para utilizar la nueva contraseña. Seleccionar **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin modificar la contraseña.
5. Es necesario salvar la aplicación para que surta efecto la nueva contraseña.

A.4-3 Paso del nivel de operación al nivel de supervisión

1. En el menú Fichero, seleccionar **Seguridad**. En el submenú Seguridad, seleccionar **Nivel de supervisión**. Aparece el cuadro de diálogo Seguridad.



2. Teclear la contraseña. Seleccionar **Aceptar** para pasar al nivel de supervisión. Seleccionar **Anular** para volver al nivel de operación.

A.4-4 Eliminación de una contraseña

1. Para eliminar una contraseña, seleccionar **Seguridad** en el menú Fichero, y seleccionar **Cambiar contraseña** en el submenú Seguridad.
2. En el cuadro de diálogo Cambio de contraseña, teclear la contraseña actual en el campo **Entrar antigua contraseña**.
3. Pasar a los campos **Entrar nueva contraseña** y **Confirmar nueva contraseña** sin introducir ninguna información.
4. Seleccionar **Aceptar** para eliminar la contraseña. Seleccionar **Anular** para volver a la aplicación y conservar la contraseña.

A.4-5 Protección con contraseña de ficheros transferidos a un terminal FTX 117

El terminal FTX 117 está equipado con teclas que permiten introducir únicamente caracteres alfanuméricos de 0 a 9 y de A a F. Si se transfiere un fichero de un PC al terminal FTX 117 con una contraseña compuesta por caracteres no comprendidos en tre dichos valores, no se podrá introducir esta contraseña y, por tanto, será imposible realizar cualquier modificación del fichero a partir del terminal FTX.

A.5 Tiempo de ejecución y utilización de la memoria de instrucciones

Los tiempos se expresan en μ s.
Los tamaños se expresan en bytes.

Instrucciones booleanas

Instrucciones	Con operandos de bits			
	%I,%Q Tiempo	Tamaño	%M, %S, %X, 0/1, %MWi:Xi... (1) Tiempo	Tamaño
LD, LDN	0,2	2	0,4	4
LDR, LDF	0,5	4	-	-
AND, ANDN	0,2	2	0,6	4
ANDR, ANDF	0,8	4	-	-
AND(, AND(N	6,3	8	7	10
AND(R, AND(F	7	10	-	-
OR, ORN	0,4	2	0,7	4
ORR, ORF	0,8	4	-	-
OR(, OR(N	6,3	8	6,6	10
OR(R, OR(F	6,7	10	-	-
XOR, XORN	0,2	2	0,6	4
XORR, XORF	0,8	4	-	-
ST, STN (2)	0,2 (0,8)	2	0,9 (1,5)	4
S, R (2)	0,8 (1,2)	4	1,5 (1,8)	6
N	0,6	4		
)	15	8		
MPS	0,6	4		
MRD	0,2	2		
MPP	0,2	2		

Los tiempos deben multiplicarse por 3 cuando las instrucciones se escriben después de la fila 099 del programa.

- (1) Para los bits extraídos de las palabras %MW16 a %MW255 y para el resto de los tipos (%KW_i:X_j, %SW_i:X_j), los tiempos se multiplican por 1,5 y los tamaños se incrementan en 2 bytes.
- (2) Les tiempos que aparecen entre paréntesis corresponden a los tiempos de ejecución de las instrucciones cuando se inicializa la aplicación utilizando instrucciones MCS/MCR.

Resumen: la elección de utilización o no utilización de instrucciones de relé maestro se realiza cuando se borra la memoria de la aplicación (véase la sección C, apartado 4.6 del manual del FTX 117, o la sección C, apartado 5.21 del manual del PL7-07).

Instrucciones en bloques de función (en programación reversible)

Instrucción	Tiempo de ejecución (en μs)	Ocupación de memoria (en bytes)
BLK %T _{Mi}	8	4
BLK %C _i	8	4
BLK %R _i	8	4
BLK %SBR _i	8	4
BLK %SC _i	8	4
BLK %DR _i		
BLK %FC	8	4
BLK %MSG	8	4
BLK %PMW	8	4
BLK %PLS	8	4
OUT_BLK	200	2
END_BLK	180	2
IN	1,2	4
R	0,6	4
CU	0,7	4
CD	0,7	4
I	1	4
O	1	4
U		
S	0.7	4

Instrucciones en bloques de función (en programación no reversible)

Instrucción	Tiempo de ejecución (en μs)	Utilización de memoria (en bytes)
IN %T _{Mi}	48	4
CD %C _i (CU %C _i)	46	4
S %C _i	49	4
R %C _i	47	4
U %DR _i		
R %DR _i		
LD %SC _{i,j}	9	6
CD %SC _i (CU %SC _i)	38	4
ST %SC _{i,j}	10	6
R %SC _i	36	4
BLK %PMW	42	4
BLK %PLS	53	4
CD %SBR _i (CU %SBR _i)	39	4
R %SBR _i	37	4
I %R _i (O %R _i)	49	4
R %R _i	48	4
IN %PWM	36	4
IN %PLS	46	4
S %PLS	42	4
R %PLS	58	4
IN %FC	43	4
S %FC	69	4
READ	9,8	6
EXCH	160 - 700	8
R %MSG	25	4

Instrucciones numéricas

Instrucción	Tiempo de ejecución (en μ s)	Utilización de memoria (en bytes)
:=	29,5	10
+	34	12
-	38	12
*	49	12
/	48	12
REM	49	12
INC	28	6
DEC	28	6
AND	37	12
OR	37	12
XOR	37	12
NOT	29	8
SHL	34	10
SHR	34	10
ROL	35	10
ROR	35	10
BTI	40	8
ITB	40	8
SQRT	80	8

Instrucciones de comparación

Instrucción	Tiempo de ejecución (μ s)	Utilización de memoria (bytes)
LD[palabra1 comp palabra2]	18	8
AND[palabra1 comp palabra2]	19	10
AND([palabra1 comp palabra2]	24	14
OR[palabra1 comp palabra2]	21	10
OR([palabra1 comp palabra2]	25	14

comp: operaciones de comparación =>,<=<,>,<,>=>

Instrucciones Grafcet

Instrucción	Tiempo de ejecución (μ s)	Utilización de memoria (bytes)
:=* i		4
#		4
#i		4
#Di		6
:=* =POST		4
:=* - i		6

Instrucciones en programas

Instrucción	Tiempo de ejecución (μ s)	Utilización de memoria (bytes)
END	0,4	2
ENDC, ENDCN	0,6	4
SR	14	4
RET	2	6
NOP	0,4	2
JMP	7,8	4
JMPC, JMPCN	8	6
%Ln:	0,6	4
%SRn:	2	4
MCR	0,5	2
MCS	2,5	12

A.6 Importación y exportación de ficheros de programas ASCII y de ficheros de símbolos

El programa PL7-07 permite importar y exportar ficheros de programas ASCII así como ficheros de símbolos.

A.6-1 Ficheros de programas ASCII

Para desarrollar programas en lenguaje de lista se pueden utilizar editores de texto externos en ASCII. La importación y exportación de programas en ASCII permite transferir estos ficheros del programa PL7-07 al editor de texto ASCII.

Para importar un fichero de programa ASCII hay que seguir estos pasos:

1. Teniendo abierta una nueva aplicación, o una ya existente, se selecciona la opción **Importar** en el menú Fichero y, después, se selecciona **Programa ASCII** en el submenú Importar. Aparece el cuadro de diálogo Selección de ficheros.



2. En el campo **Unidades**, se selecciona la unidad en la que se encuentra el fichero texto.
3. En el campo **Directorios**, se selecciona el directorio que contiene el fichero de texto que se ha de importar.
4. En el campo **Listar ficheros de tipo**, se selecciona Texto (*.txt) o Todo (*.*) para visualizar los ficheros del directorio seleccionado.
5. En el campo **Nombre de fichero**, se selecciona el nombre del fichero de texto que se va a importar.
6. Se selecciona **OK** para importar el fichero, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin importarlo.

Para exportar un fichero de programa ASCII, el procedimiento es el siguiente:

1. Teniendo abierta una aplicación, se selecciona la opción **Exportar** en el menú Fichero y, después, **Programa ASCII** en el submenú Exportar. Aparece el cuadro de diálogo Selección de ficheros.
2. En el campo **Listar ficheros de tipo**, se selecciona Texto (*.txt) o Todo (*.*). La extensión .txt identifica los ficheros creados por editores de texto.
3. En el campo **Unidades**, se selecciona la unidad en la que se va a almacenar el fichero.
4. En el campo **Directorios**, se selecciona el directorio donde se va a guardar el fichero.
5. En el campo **Nombre de fichero**, se reemplaza el asterisco (*) por un nombre de fichero que cumpla las normas de DOS.

Si el nombre del fichero no respeta las convenciones de DOS relativas a la asignación de nombre, aparecerá el mensaje "Nombre de fichero no válido".

Si se teclea el nombre de un fichero que ya existe en el directorio seleccionado, aparecerá un mensaje de error: "El fichero seleccionado existe ya. ¿Desea reemplazar?" Se selecciona **OK** o **Anular**.

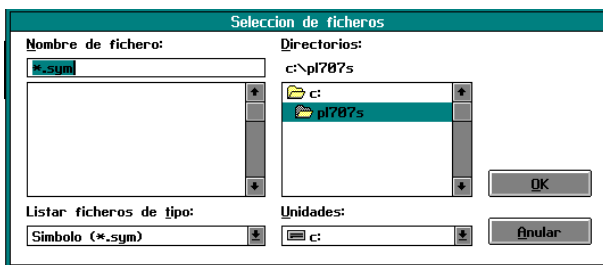
- Se selecciona **OK** para exportar el fichero, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin exportarlo.

A.6-2 Ficheros de símbolos

Es posible crear ficheros de símbolos para aplicaciones usuales. La importación y exportación de símbolos permite transferir ficheros de símbolos de una aplicación a otra.

Para importar un fichero de símbolos:

- Teniendo abierta una nueva aplicación, o una ya existente, se selecciona la opción **Importar** en el menú Fichero, y **Símbolos** en el submenú Importar. Aparece el cuadro de diálogo Selección de ficheros.



- En el campo **Unidades**, selecciona la unidad en la que se encuentra el fichero de símbolos.
- En el campo **Directorios**, se selecciona el directorio que contiene el fichero de símbolos que se ha de importar.
- En el campo **Listar ficheros de tipo**, se selecciona Símbolo (*.sym) o Todo (*.*) para visualizar los ficheros del directorio seleccionado.
- En el campo **Nombre de fichero**, se selecciona el nombre del fichero que se va a importar.
- Para importar el fichero se selecciona **OK**. Para cerrar el cuadro de diálogo sin importar el fichero se selecciona **Anular**.
- Si se ha elegido **OK** en el paso 6, aparecerá un mensaje en la barra de estado.

Para exportar un fichero de símbolos:

1. Teniendo abierta una nueva aplicación, o una ya existente, se selecciona la opción **Exportar** en el menú Fichero, y **Símbolos** en el menú Exportar. Aparece el cuadro de diálogo Selección de ficheros.
2. En el campo **Listar ficheros de tipo**, se selecciona Símbolo (*.sym) o Todo (*.*). La extensión .sym identifica los ficheros de símbolos.
3. En el campo **Unidades**, se selecciona la unidad en la que se va a almacenar el fichero.
4. En el campo **Directorios**, se selecciona el directorio en el que se va a guardar el fichero.
5. En el campo **Nombre de fichero**, se reemplaza el asterisco (*) por un nombre de fichero que cumpla las normas de DOS.

Si el nombre del fichero no respeta las convenciones de DOS, aparecerá el mensaje "Nombre de fichero no válido".

Si se teclea el nombre de un fichero ya existente en el directorio seleccionado, aparecerá un mensaje de error: "El fichero seleccionado existe ya. ¿Desea reemplazar?" Se selecciona **OK** o **Anular**.

6. Se selecciona **OK** para exportar el fichero, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin exportarlo.
7. Si se ha elegido **OK** en el paso 6, aparecerá un mensaje en la barra de estado.

A.7 Transferencia de aplicaciones entre un PC y el terminal FTX 117

A.7-1 Ficheros de aplicación

Existe la posibilidad de transferir una aplicación de un PC a un terminal FTX 117 de dos formas:

- transfiriendo el programa del PC al autómata y, después, de éste al terminal FTX 117,
- guardando el programa en el PC en forma de fichero binario (extensión .app), y transfiriendo el fichero al FTX 117 mediante una tarjeta de memoria de circuitos integrados (T FTX REM 3216, T FTX RSM 3216 o T FTX RSM 12816). Es preciso dar formato a la tarjeta de memoria en el terminal FTX 117.

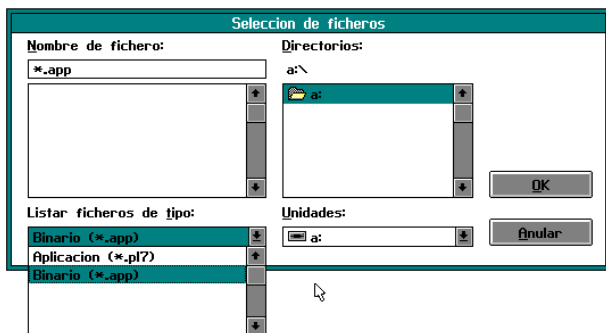
Nota: al guardar y transferir un programa hacia el terminal FTX 117 en forma binaria, no se guardarán ni se transferirán los símbolos y comentarios.

El capítulo 12, Transferencia de aplicaciones, describe el proceso de transferencia del ordenador personal hacia el autómata. En el manual del terminal FTX 117 del Nano autómata TSX 07 se describe el proceso de transferencia del autómata al terminal FTX 117.

Para transferir una aplicación desde un PC hacia un terminal FTX mediante una tarjeta de memoria, es preciso guardarla en forma de fichero binario (extensión .app). En este caso, no se guardarán los símbolos ni los comentarios, por lo que si esta misma aplicación se vuelve a transferir al PC, no aparecerán dichos símbolos y comentarios. Además, el nombre de fichero se reemplazará por la palabra "POR DEFECTO" en la barra de títulos. Para renombrar el fichero, se debe seleccionar **Guardar como** en el menú Fichero y guardar el fichero con el nombre que se desee. Para obtener más información sobre la opción Guardar como, véase el apartado 11.3.

Para transferir una aplicación del PC al terminal FTX 117 mediante una tarjeta de memoria con formato FTX 117, se debe:

1. Teniendo abierta la aplicación, seleccionar la opción **Guardar como** en el menú Fichero. Aparece el cuadro de diálogo Selección de ficheros.



2. En el campo **Listar ficheros de tipo**, abrir el área de selección y seleccionar el tipo de fichero Binario (*.app).
3. En el campo **Unidades**, seleccionar la unidad de la tarjeta de memoria.

4. En el campo **Directorios**, seleccionar el directorio en el que se va a guardar el fichero.
5. En el campo **Nombre de fichero**, reemplazar el asterisco (*) por un nombre de fichero que cumpla las normas de DOS.
Si el nombre del fichero no respeta las convenciones de DOS, se visualizará el mensaje "Nombre de fichero no válido".
Si se teclea el nombre de un fichero que ya existe en el directorio seleccionado, aparecerá un mensaje de error: "El fichero seleccionado existe ya. ¿Desea reemplazar?" Seleccionar **OK** o **Anular**.
6. Seleccionar **OK** para guardar el fichero binario, o **Anular** para cerrar el cuadro de diálogo sin guardarlo.

Para transferir una aplicación del terminal FTX 117 al PC mediante una tarjeta de memoria:

1. Seleccionar **Abrir** en el menú Fichero. Aparece un cuadro de diálogo Selección de ficheros.
2. En el campo **Listar ficheros de tipo**, abrir el área de selección y seleccionar el tipo de fichero Binario (*.app).
3. En el campo **Unidades**, seleccionar la unidad de la tarjeta de memoria.
4. En el campo **Directorios**, seleccionar el directorio que contiene el fichero que se va a transferir.
5. En el campo **Nombre de fichero**, seleccionar el fichero que se va a abrir.
6. Seleccionar **OK** para abrir el fichero binario, o **Anular** para salir del cuadro de diálogo sin abrirlo.

La aplicación transferida ya está disponible en la pantalla del programa PL7-07.

A.7-2 Ficheros de páginas de datos

Los ficheros de páginas de datos (extensión .dat) del PC tienen el mismo formato que los ficheros de tablas de datos del terminal FTX 117. Sin embargo, éstas últimas sólo contienen 16 objetos, mientras que una página de datos contiene 64. La página de datos del programa PL7-07 puede contener hasta 4 páginas de datos del FTX 117.

Un fichero de página de datos se transfiere al terminal FTX 117 por medio de una tarjeta de memoria FTX 117 con formato. Para ello se debe usar la opción Guardar página de datos como (apartado 14.4-16) y guardar el fichero en una tarjeta de memoria.

A.8 Soluciones a los problemas de instalación

A.8-1 Instalación del programa PL7-07 para PC en una unidad de 5,25 pulgadas

El programa PL7-07 se entrega en disquetes de 3,5 pulgadas. Es posible instalarlo en un ordenador provisto de una unidad de 5,25 pulgadas si se dispone de otro ordenador compatible IBM equipado de una unidad de 3,5 pulgadas y de una de 5,25. Asimismo, se requieren entre tres y seis disquetes de 5,25 pulgadas, en función del idioma que se seleccione.

1. Insertar el **disquete nº 1** en la unidad de disco de 3,5" del ordenador que tiene los dos tipos de disqueteras.
2. Con el indicador de DOS en **c:**, seleccionar la letra de la unidad de 3,5 pulgadas (normalmente será la **a:**).
3. Con el indicador **a:**, teclear **install** y pulsar <Intro>.
4. Seleccionar el idioma deseado para la instalación del programa. El programa PL7-07 puede instalarse en uno de estos cinco idiomas: inglés, francés, alemán, italiano y español.

El programa PL7-07 sólo puede funcionar en un idioma a la vez. En caso de necesitar varios idiomas, se deberá crear un nuevo directorio con otro nombre y volver a instalar el programa en dicho directorio. Si se reinstalase el programa en el mismo directorio que el de la instalación original, la nueva versión sustituiría a la antigua.

5. Seleccionar la unidad de disco en la que se va a instalar el programa.
6. Introducir el nombre del subdirectorio de destino. El subdirectorio por defecto es \PL707.
7. Seleccionar el puerto COM que deberá usar el ordenador para comunicarse con el autómata.
8. Los ficheros del programa se descomprimen automáticamente y se copian en el subdirectorio especificado.
9. A petición del programa de instalación, insertar el **disquete nº 2**.
10. El programa de instalación la hará estas preguntas:

¿Se puede crear/modificar su fichero AUTOEXEC.BAT si es necesario (S/N)?
Seleccionar **No**.

¿Se puede crear/modificar su fichero CONFIG.SYS si es necesario (S/N)?
Seleccionar **No**.

11. A petición del programa de instalación vuelva a insertar el **disquete nº 1**.
12. Una vez terminada la instalación aparecerán los siguientes mensajes en la pantalla:

Asegúrese de que se ha modificado el fichero CONFIG.SYS:

FILES=30 (o más)

DEVICE=C:\PL707\DUNTLW.EXE PROFILE=C:\PL707\DUNTLW.001

y AUTOEXEC.BAT:

PATH=...;C:\PL707

Debe grabar esta información, ya que le permitirá actualizar los ficheros CONFIG.SYS y AUTOEXEC.BAT del ordenador de destino con unidad de disco de 5,25".

El puerto de comunicaciones por defecto es COM1. Para modificar este parámetro, se debe editar el fichero DUNTLW.001 en el directorio C:\PL707. En el apartado Parámetros básicos, línea PORT=COM1:0,8,1, se debe reemplazar el puerto COM actual por el puerto deseado.

13. Retirar el disquete de instalación de 3,5 pulgadas e insertar un disco virgen con formato de 5,25 pulgadas en la unidad apropiada.
14. Teclear **cd** para volver al directorio raíz.
15. Para transferir el programa instalado a los disquetes de 5,25 pulgadas, teclear **backup C:\PL707 b:/s** y pulsar <Intro>.

Backup es un comando de DOS. Para obtener mayor información sobre este comando, consúltese el manual de instrucciones de DOS.
16. El sistema solicitará nuevos discos según los vaya necesitando. Enumere los disquetes en el orden de grabación.
17. Una vez terminada la copia de backup, llevar los disquetes al ordenador de destino e insertar el primero en la unidad de 5,25 pulgadas.
18. El indicador **c:**, teclear **restore a: c:\ /s** y seguir las instrucciones que aparecen hasta que se haya restaurado la información. Se asume que la identificación de la unidad de 5,25 pulgadas es **a**.
19. Añadir la información registrada en el paso 12 en los ficheros CONFIG.SYS y AUTOEXEC.BAT.
20. Reiniciar el ordenador.

A.8-2 Problemas de instalación del programa

Si se encuentra un problema durante o después de la instalación del programa PL7-07, se deben efectuar las verificaciones descritas a continuación.

1. Comprobar que los siguientes ficheros del programa PL7-07 estén instalados:

DIALOG.ZNC	ERRORS.MDX	PRINTERS.DBF
DUNTLW001	HELP.ZNC	PRINTERS.DBT
DUNTLW.386	PAGES.DBF	PRINTERS.MDX
DUNTLW.EXE	PAGES.MDX	RESWORD.TBL
ERRORS.DBF	PL707.EXE	PL707.ICO
ERRORS.DBT	PL707.INI	
2. El programa PL7-07 no debe instalarse demasiado abajo en el árbol del DOS (no debe quedar más de 10 niveles por debajo del directorio raíz).
3. Si aparecen errores de memoria o de comunicación al ejecutar el programa PL7-07, es posible que sea necesario volver a configurar el gestor de memoria o añadir líneas al fichero CONFIG.SYS. Para volver a configurar EMM386.EXE, QEMM y 386MAX, se deben seguir las directrices siguientes.

A.8-2.1 EMM386.EXE

EMM386.EXE forma parte de MS-DOS, versión 5.0 y posteriores. EMM386.EXE soporta VCPI, pero no DPML.

No es necesario tener instalado EMM386.EXE. Sin embargo, si aparecen mensajes de error de EMM386.EXE al ejecutar el programa PL7-07, y si está instalado EMM386.EXE, se debe añadir la siguiente línea al fichero CONFIG.SYS:

DEVICE=EMM386.EXE FRAME=NONE

La opción FRAME=NONE deja activas las interfaces EMS y VCPI, pero no deja que EMM386.EXE asigne encuadres de página.

Cualquiera que sea la versión utilizada, el usuario deberá tener cuidado al seleccionar las opciones de configuración EMM386. Algunas de ellas crean conflictos con otras y al elegir las, EMM386.exe podrá entrar en conflicto con Phar Lap's 286 | DOS-Extender.

Dentro de las opciones en conflicto está el grupo NOEMS/FRAME=xxxx/RAM/Mx. Cada uno de estos conmutadores de EMM386.EXE influye en la creación de un encuadre de página EMS. No se deben utilizar las opciones simultáneamente, sino, más bien, seleccionar solamente una opción. Para la mayoría de los usuarios la especificación FRAME=NONE es satisfactoria.

A.8-2.2 QEMM

QEMM, de Quarterdeck Office Systems, soporta VCPI, pero no DPML. Sugerimos que se añada la siguiente línea al fichero CONFYG. SYS:

DEVICE=QEMM.SYS FRAME=NONE

La opción FRAME=NONE deja activas las interfaces EMS y VCPI, pero no deja que QEMM asigne encuadres de página.

No se debe especificar la opción de configuración NOEMS de QEMM si se desea ejecutar Phar Lap's 286 | DOS-Extender, pues dicha opción inhabilita la interfaz VCPI, lo que no deja que Phar Lap's 286 | DOS-Extender comunique. Aparecerá el siguiente mensaje de error:

Error fatal 286.1020: Este programa requiere VCPI o DPML en modo V86.

A.8-2.3 386MAX

386MAX, de Qualitas, soporta tanto VCPI como DPML. Si aparece un mensaje de error, sugerimos que se añada la siguiente línea al fichero CONFIG.SYS:

DEVICE=C:\386MAX\386MAX.SYS PROFILE=C:\386MAX\386MAX.PRO

donde 386MAX.PRO es un fichero de perfil.

Se puede utilizar la opción NOFRAME o EMS=0 sin que se afecte notablemente el rendimiento de Phar Lap 286 | DOS-Extender. La opción NOFRAME deja activas las interfaces EMS y VCPI, pero no deja que 386MAX asigne un encuadre de página de 64 KB para EMS. La opción EMS=0 también mantiene activas las interfaces EMS y VCPI y deja disponible el resto de la memoria como memoria extendida (XMS).

A.8-3 Problemas de puerto COM durante la instalación

Para que el programa PL7-07 para PC pueda comunicarse con el autómata, es preciso disponer de comunicaciones en serie entre el PC y el autómata.

Cuando se instala por primera vez el programa PL7-07 (DOS o Windows 3.1/95/98) o la herramienta de comunicación XWAY (Windows NT) en el PC, éste verifica qué puertos COM serie (COM1 a COM4) se encuentran disponibles. Durante la instalación, se visualizará una lista de los puertos COM y el usuario deberá elegir uno de ellos. Si aparece la palabra "Ninguno", significa que no hay ningún puerto COM disponible. A continuación se describen los posibles problemas y se sugieren algunas soluciones:

- El ordenador no tiene tarjeta de comunicaciones serie. Es preciso instalar una y asignar una dirección de puerto COM.

o

- Se están utilizando todos los puertos COM. Se recomienda una de las siguientes elecciones:

- Desactivar el periférico asignado al puerto COM que se desea utilizar para el autómata y asignar el autómata a dicho puerto.

En el caso de una instalación de PL7-07 en DOS o Windows 3.1/95/98, asegurarse de que, en el apartado de parámetros de base del fichero DUNTLW.001, PORT=COM?:0,8,1 indique el puerto deseado (? es el número del puerto COM). En el caso de que la instalación sea en Windows NT, se debe instalar el controlador UNI-TELWAY.

- Compartir el puerto COM con otro periférico. Sin embargo, no será posible hacer funcionar simultáneamente el autómata y el otro periférico. Por ejemplo, si se comparte un puerto COM con un módem, no se podrá conectar el autómata al PC cuando se utilice el módem.

En el caso de una instalación de PL7-07 en DOS o Windows 3.1/95/98, verificar que aparezca la instrucción COMSHARE=YES en el apartado de parámetros avanzados del fichero DUNTLW.001.

En el caso de que la instalación sea en Windows NT, el sistema proporciona este parámetro de forma automática.

- Instalar otra tarjeta de comunicaciones serie y asignarle una dirección de puerto COM.

A.8-4 Error de comunicación al conectar el PC al autómata

Si se detecta un error de comunicación al conectar el ordenador al autómata, aparece un cuadro de diálogo de error. Seleccionar **OK** para acusar recibo del mensaje de error.

-
1. Comprobar que el cable esté correctamente conectado entre el PC y el autómata y que éste tenga alimentación.
 2. Verificar que la siguiente línea está presente en el fichero CONFIG.SYS:
DEVICE=C:\PL707\DUNTLW.EXE PROFILE=C:\PL707\DUNTLW.001
 3. Comprobar que aparece la instrucción FILES=30 (o más) en el fichero CONFIG.SYS.
 4. Asegurarse de que no haya conflicto de IRQ (interrupción) entre el autómata y algún otro periférico.
 5. En el fichero DUNTLW.001, ubicado en el directorio c:\PL707, comprobar que esté designado el puerto correcto en la línea PORT=COM?:0,8,1, donde ? es el número del puerto COM.
 6. Si el ordenador utiliza EMM386, puede ser preciso añadir REM al principio de la línea en la que se designa EMM386 como dispositivo, en el fichero CONFIG.SYS. La mención REM equivale a suprimir la línea.

A.8-5 Problemas de visualización en pantalla

(Versión 1.0 del programa únicamente)

Si se producen problemas de visualización en los que los caracteres de los cuadros de diálogos o del editor de lista se vuelven ilegibles, es posible que el ordenador esté utilizando un tipo de letra diferente del tipo estándar IBM. Para evitarlo, habrá que modificar los ficheros CONFIG.SYS y AUTOEXEC.BAT para usar lo que ciertos fabricantes de PC llaman el "tipo de letra hardware" y así solucionar el problema. Lo anterior se obtiene modificando la página de códigos DOS.

Por ejemplo, para cambiar la página de códigos para DOS 6.2 en algunos PC:

Con un editor de texto, editar el fichero CONFYG.SYS e incluir la siguiente instrucción en la primera línea:

DEVICE = C:\DOS\DISPLAY.SYS CON: = (EGA,437,1)

También con un editor de texto, editar el fichero AUTOEXEC.BAT y añadir las siguientes instrucciones:

**C:\DOS\NLSFUNC
MODE CON CP PREPARE = ((850) C:\DOS\EGA.CPI)
CHCP 850**

Para obtener información adicional sobre las modificaciones de la página de códigos, consúltase la documentación enviada con el ordenador personal.

A.9 Ejecución del programa PL7-07 bajo Windows

El programa PL7-07 para el TSX Nano se ejecuta bajo DOS y, por lo tanto, puede ejecutarse bajo Windows con las mismas restricciones que otras aplicaciones gráficas DOS. Las sugerencias que se proporcionan a continuación deberían permitir un funcionamiento adecuado en el entorno Windows.

A.9-1 Ejecución de PL7-07 bajo Windows 3.1

Se recomienda ejecutar Windows 3.1 en un PC provisto de 4 MB de memoria como mínimo. Si se van a abrir otras aplicaciones, controladores, etc. de forma simultánea, es aconsejable disponer de una memoria de 8 MB. Además, las tarjetas de vídeo y los procesadores rápidos mejoran el rendimiento del PL7-07.

Se aconseja crear un fichero PIF para que el PL7-07 pueda utilizar el editor de ficheros PIF de Windows 3.1. El fichero PIF proporciona a Windows información sobre el tipo de aplicación y determina los recursos del PC que Windows 3.1 otorgará al PL7-07. Una vez creado, ya se puede "ejecutar" el fichero PIF bajo Windows 3.1, que a su vez instalará Windows para PL7-07 y ejecutará automáticamente PL7-07. Para obtener información adicional al respecto, consúltese la documentación de Windows 3.1 acerca de la creación y edición de ficheros PIF.

Deben usarse los siguientes parámetros para crear un fichero PIF para PL7-07:

Pifedit - [Sans titre]

Fichier Mode ?

Nom du programme: C:\PI707\PL707.exe

Titre de la fenêtre: PL7-07

Paramètres optionnels:

Répertoire initial: C:\PL707

Mémoire vidéo: ☒ Texte ☐ Basse résolution ☐ Haute résolution

Mémoire requise: Ko nécessaires -1 Ko Désirés -1

Mémoire paginée (EMS): Ko nécessaires 0 Ko maximum 0

Mémoire étendue (XMS): Ko nécessaires 2048 Ko maximum 4096

Ecran: ☒ Plein écran ☐ Fenêtre

Exécution: ☐ Arrière-plan ☐ Exclusive

☒ Fermeture de la fenêtre

Extensions...

Appuyez sur F1 pour l'Aide sur Mémoire XMS.

El Nombre del programa debe incluir la ruta de acceso DOS al fichero PL707.EXE. En el ejemplo de la ilustración se muestra la ruta por defecto que se crea en el momento de la instalación. Si no se ha aceptado el directorio por defecto propuesto por el programa de instalación de PL7-07, se debe introducir el que se ha proporcionado. Debe usarse el mismo como Directorio inicial.

Los parámetros de la memoria vídeo deben definirse en texto. PL7-07 configurará el vídeo de forma automática. En Requerimientos de memoria debe teclearse -1. Lo anterior indicará a Windows 3.1 que se debe asignar al programa PL7-07 la cantidad máxima posible de memoria convencional del PC. El programa PL7-07 utiliza únicamente memoria extendida. Por consiguiente, se definirán los parámetros de la memoria EMS deseados en 0. La Memoria XMS necesaria deberá fijarse al menos en 2 MB. La memoria XMS será de 4 MB si se ejecuta en un PC provisto de un mínimo de 8 MB de memoria RAM. En los demás casos, se definirá en 2 MB.

Seleccionar la opción pantalla completa para su visualización. PL7-07 es un entorno gráfico bajo DOS, y Windows 3.1 exige que se ejecute en pantalla completa. Si este parámetro no se define en Pantalla completa en el fichero PIF, Windows enviará un mensaje de error y detendrá la ejecución de PL7-07 hasta que la ventana pase a modo de pantalla completa. Para ello hay que pulsar simultáneamente las teclas <Alt> e <Intro> (manteniendo pulsada la tecla Alt mientras se pulsa la tecla Intro).

Téngase en cuenta que ciertas tarjetas de vídeo VGA o SVGA, en especial los modelos antiguos, no restablecen la ventana de pantalla completa de forma correcta después de que ésta se haya minimizado o transformado en ventana. Se recomienda al usuario verificar que disponga del último controlador de la tarjeta de vídeo, el que se puede obtener con el fabricante de la tarjeta. En determinados modelos, si la pantalla no se restablece correctamente, la selección de una opción de menú de PL7-07 puede borrar completamente la pantalla. Pero no siempre es el caso.

Los parámetros de Ejecución, Segundo plano y Exclusiva, deben dejarse inactivos. Se recomienda definir los parámetros de la opción Cerrar ventana al salir. De esta forma, al terminarse la ejecución de PL7-07, se cerrará automáticamente la ventana de pantalla completa y se volverá al Administrador de Programas de Windows 3.1.

Seleccionar el botón Extensiones para que aparezca el cuadro de diálogo Opciones extendidas del fichero PIF. Sólo se deben cambiar los parámetros de las opciones de visualización. Para obtener mejores prestaciones de vídeo sólo se debe modificar la casilla de verificación Texto en el cuadro de diálogo de opciones de visualización. Además, en los parámetros de las opciones extendidas se pueden conservar los valores por defecto.

Instalación del icono PL7-07 bajo Windows 3.1

Seleccionar o crear el grupo Modicon Telemecanique

Para crear un grupo:

- 1 Seleccionar **Archivo/Nuevo** en el administrador de programas.
- 2 En el cuadro de diálogo **Nuevo**, seleccionar **Grupo de programas** y pulsar **Aceptar**.
- 3 Elegir el nombre del grupo y pulsar **Aceptar**.

Instalar el icono PL7-07

- 1 En el administrador de programas, seleccionar **Archivo/Nuevo**.
- 2 En el cuadro de diálogo **Nuevo**, seleccionar **Programa** y pulsar **Aceptar**.

En el cuadro de diálogo **Propiedades de programa**:

- 3 Introducir el nombre del programa "**PL7-07**".
- 4 Introducir la línea **C:\PL707\PL707.EXE** (siendo C, por ejemplo, la unidad de disco donde se ha instalado PL7-07).
- 5 Seleccionar **Cambiar icono**.
Aparecerá el mensaje "Ningún icono disponible en el fichero".
- 6 Pulsar **Aceptar**.

En el cuadro de diálogo **Cambiar icono**:

- 7 Completar el campo **Nombre** introduciendo la línea **C:\PL707\PL707.ICO** (siendo C, por ejemplo, la unidad de disco donde se ha instalado PL7-07) y a continuación pulse **Aceptar** para validar los diferentes cuadros de diálogo.

A.9-2 Ejecución de PL7-07 bajo Windows 95/98/NT

Para la ejecución de PL7-07 bajo Windows 95/98/NT no es necesario que el usuario establezca ningún parámetro especial.

Instalación del icono PL7-07 bajo Windows 95/98/NT

Seleccionar o crear el grupo Modicon Telemecanique

Para crear un grupo:

- 1 En el menú **Inicio**, colocarse en directorio **C:\Windows\Menú Inicio\Programas**,
- 2 Seleccionar el comando **Archivo/Nuevo/Carpeta**,
- 3 Escribir el nombre del grupo y, a continuación, validar de nuevo haciendo clic en el botón **Aceptar**.

Instalar el icono PL7

Desde el directorio Modicon Telemecanique, llevar a cabo las acciones siguientes:

- 1 Seleccionar el comando **Archivo/Nuevo/Acceso directo**.
- 2 Especificar el camino completo de acceso al programa **PL707.EXE** y hacer clic en **Siguiente**.
- 3 Seleccionar un nombre para el acceso directo y hacer clic en **Siguiente**.
- 4 Seleccionar un icono para el acceso directo y validar haciendo clic en **Terminar**.

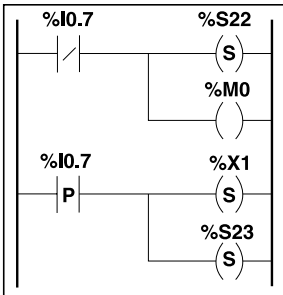
A.10 Ejemplo de preposicionamiento de etapas Grafcet

En este ejemplo no se programa ninguna etapa inicial (=*=), el gráfico se inicializa en el flanco ascendente de la entrada %I0.7 en la parte de tratamiento preliminar del programa.

A continuación se repite el ejemplo del apartado B2.3-2:

Tratamiento preliminar

En la parte del tratamiento preliminar del programa (zona anterior a la primera etapa Grafcet), el estado 0 de la entrada %I0.7 provoca una reinicialización del gráfico Grafcet (pone el bit de sistema %S22 a 1), lo que desactiva las etapas activas.

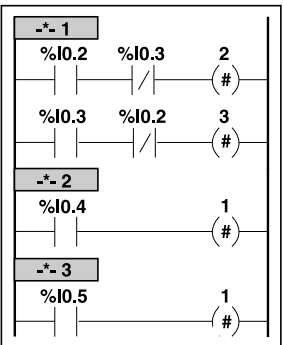


000	LDN	%I0.7
001	S	%S22
002	ST	%M0
003	LDR	%I0.7
004	S	%X1
005	S	%S23

El flanco ascendente de la entrada %I0.7 preposiciona el gráfico (activación de la etapa X1 asociada a la reinicialización del bit de sistema %S23 a 1).

Tratamiento secuencial

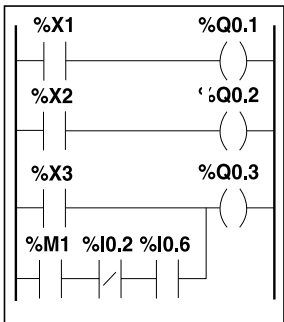
Dado que la entrada I0.7 ha iniciado la etapa 1 en tratamiento preliminar, no se declara ninguna etapa inicial.



006	-*-	1
007	LD	%I0.2
008	ANDN	%I0.3
009	#	2
010	LD	%I0.3
011	ANDN	%I0.2
012	#	3
013	-*-	2
014	LD	%I0.4
015	#	1
016	-*-	3
017	LD	%I0.5
018	#	1

Tratamiento posterior

(la parte de tratamiento posterior del programa es la zona que sigue a la instrucción =*= POST).

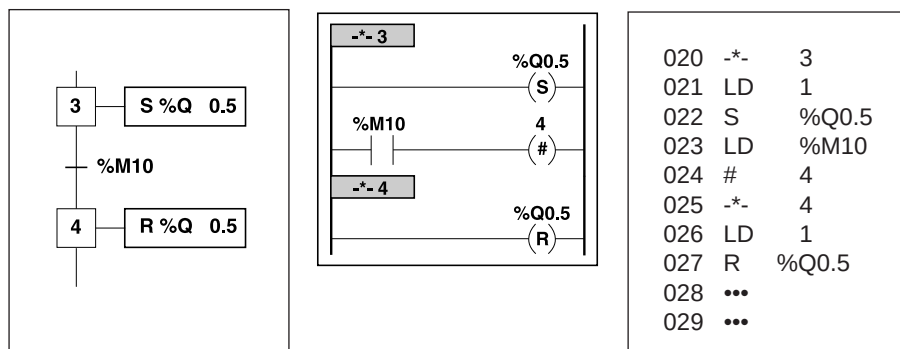


019	=*=	POST
020	LD	%X1
021	ST	%Q0.1
022	LD	%X2
023	ST	%Q0.2
024	LD	%X3
025	OR(	%M1
026	ANDN	%I0.2
027	AND	%I0.6
028	)	
029	ST	%Q0.3

A.11 Acciones asociadas a las etapas

Las acciones asociadas a las etapas pueden programarse de dos maneras:

- Mediante instrucciones en lenguaje de lista, o circuitos de lenguaje de contactos asociados a la etapa. En este caso la instrucción en lenguaje de lista o el circuito no se ejecuta a menos que la etapa esté activada.
- En el módulo de tratamiento posterior, mediante el bit explorado en cada etapa %Xi (véase el apartado B 2.3-2). **Por lo tanto es preferible que las acciones se programen en el módulo de tratamiento posterior.**



Las acciones pueden salvarse en condiciones lógicas y se introducen en forma de instrucciones o bobinas bloqueadas (SET). Cada instrucción o bobina SET debe reinicializarse a cero mediante una bobina RESET.

A.12 Índice alfabético

A

Actualización de una lista de referencias
 cruzadas C 16/3
 Actualización y ajuste C 3/11, C 14/1
 Advertencias (reversibilidad) C 10/2
 Ajuste de hora C 13/4
 Alimentación (TSX 07) A 3/4, A 5/1
 Analógica (E/S) A 1/24, A 1/25, B 3/16, B 4/1
 AND (en palabra) B 3/11
 AND, ANDN, ANDF, ANDR B 2/5
 Animación de un programa C 8/2, C 14/1
 C 14/3
 Animación de datos C 14/3
 Animación de programa C 14/1, C 14/3
 Apertura fichero
 de aplicación ya existente C 4/1
 Archivar aplicaciones C 11/1
 Fichero AUTOEXEC.BAT C 2/3, G A/24
 Fichero CONFIG.SYS C 2/3, G A/26, G A/28
 Fichero .apl (ficheros binarios) C 2/7, C 3/3,
 C 4/2, C 11/1, G A/22
 Ficheros .pl7 (ficheros de aplicación) C 2/7,
 C 4/1, C 11/1
 Ficheros "backup" (.bak) C 2/7
 Ficheros binarios (.app)
 archivar C 11/1
 definición de C 2/7, C 3/3
 apertura C 4/2
 transferencia G A/22
 Ficheros de aplicación (.pl7)
 archivar C 11/1
 contenido de C 3/3
 creación C 7/1, C 8/1
 definición C 2/7, C 2/8
 ficheros de seguridad C 2/7
 Ficheros de datos (.dat) C 2/7, C 14/8,
 G A/23
 Ficheros de símbolos (.sym) G A/20
 Arranque/parada del autómata C 3/11, C 14/1
 (ver Parada/arranque del autómata)
 Asignación B 3/5
 Asignación de símbolos
 a variables de datos C 14/6

B

Backup extensión= C 2/5
 Barra de estado C 3/1, C 3/10, C 7/3
 Barra de instrucciones del editor
 de Lista G A/6
 Batería TSX A 1/6
 Bits
 de entrada A 1/13, G A/10
 de salida A 1/13, G A/11
 extraídos de palabras B 3/2
 forzados C 14/2
 internos B 2/1
 lista B 2/1
 de memoria G A/11
 de sistema B 6/1, G A/12
 BLK, END_BLK, OUT_BLK B 2/12
 Bloques de comparación C 7/9
 Bloques de función
 visualización C 5/1
 configuración C 5/1
 programación B 2/11, B 2/12, C 7/6
 variables de datos de C 14/3
 Bloques de operación
 inserción C 7/4, C 7/10
 Bloques reloj-calendario (RTC) B 5/1, C 5/18
 Bloques, marca C 7/20, C 8/5
 BT (base de tiempo)
 %PLS B 3/19, C 5/13
 %PWM B 3/17, C 5/14
 %TM B 2/13, C 5/4
 BTI B 3/13
 Buscar
 comentarios C 7/13

C

Cableado TSX Nano A 3/1
 Cadenas de bits B 3/3
 Cambiar contraseña G A/13
 Cambiar cuadrícula C 7/15
 Cambiar Ladder/Lista C 7/19
 Cambiar versión del autómata C 5/22
 Cancelar configuración C 5/3
 Cancelar forzado, cancelar todo
 forzado C 14/7
 CD %C B 2/17

%SBR	B 3/45	desde el menú	
%SC	B 3/47	Visor/Editor Ladder	C 5/2
Ciclo del autómeta	A 1/9	desde el menú Configuración	C 5/1
COM (indicador)	A 1/20, D 1/1	Conmutador de selección de dirección	A 1/3, A 1/12
Combinatorias y secuenciales (instrucciones)	B 2/1	Constantes	B 3/2, C 5/5, G A/11
Comentarios		Contactos específicos	C 7/4
"ocultos"	C 7/22	Contador	C 5/9
en los programas	C 3/7	Contador/Descontador	
búsqueda de cadenas	C 7/21, C 8/6	configuración	C 5/11
reemplazar	C 7/23	descripción	A 4/6, B 3/22
introducción	C 7/12, C 8/2	Contador paso a paso	B 3/46, G A/12
Comparación (introducción)	B 3/8	Contador rápido	
Compatibilidad	Introducción	configuración	C 5/8
Compilar (validación)	C 10/1	función	A 4/4, B 3/21
Comunicación (ASCII)		variables	G A/10
conexión	F 1/1	Contadores	C 5/5, G A/10
descripción	B 3/30	Control de secuencia	A 1/10
Comunicación (entre autómetas)		Conversión (ver también Reversibilidad)	B 3/13, C 3/7
cableado	A 3/14	Conversión BCD (instrucción)	B 3/13
configuración	C 5/20	Convenciones tipográficas	C 1/2
descripción	A 1/13	Copiar	C 7/21, C 8/6
utilización/programa	B 3/48	Cortar	C 7/20, C 8/5
Comunicación (UNI-TELWAY)		Crear nuevos	
conexión	F 1/1	ficheros de aplicación	C 4/1
descripción	B 3/39	Crear símbolos	C 6/2
peticiones	F 1/11	CU	
Comunicaciones ASCII (ver Comunicación)		%C	B 2/17
Comunicaciones UNI-TELWAY (ver Comunicación)		%SBR	B 3/45
Comunicaciones,		%SC	B 3/47
configuración del autómeta	C 5/20	Cuadrícula, programación	C 7/3, C 7/4
Condiciones de servicio	A 5/9		
Conexión	A 3/16	D	
alimentación	A 3/4	DEC	B 3/9
entradas analógicas	A 1/24, A 3/16, A 3/17	Desarrollo de una aplicación	C 3/9
E/S	A 3/1, A 3/6, A 3/13	Desbordamiento	
extensión de autómeta	A 3/15	índice	B 3/4
extensión de E/S	A 3/14	Desbordamiento	
entradas analógicas	A 3/18	tarea	A 1/9
Conexión de un PC		Descripción	
a un autómeta	C 2/2, C 4/2	características PL7-07	C 1/1
Conexión de un terminal FTX 417/		hardware TSX	A 1/4
FTX 507/FT 2000 a un autómeta	C 2/2	Desplazamiento (SHR, SHL, ROL, ROR)	B 3/12
Configuración de la impresión	C 15/1	DEVICE=	C 2/4, G A/24
Configuración de los recursos del autómeta		Diagnóstico	G A/24
desde el editor de configuración	C 5/1	Diagnóstico del autómeta	D 1/1
desde el editor de símbolos	C 5/2	Dimensiones del autómeta	A 2/1

Direccionamiento de E/S	A 1/12
indexado	B 3/4
Directorios, PL7-07	C 2/3, C 2/7
División	B 3/9
DUNTLW.001	C 2/4, G A/24
DUNTLW.EXE	C 2/4, G A/24

E

%C	B 2/17, G A/10
%MSG	B 3/31, G A/11
%R	B 2/20, G A/11
Edición de circuitos	C 7/17
Edición de símbolos	C 6/4
Edición de variables de datos	C 14/4
Editor de configuración	C 3/8, C 5/1, G A/2
Editor de datos	C 3/8, C 14/3
Editor de símbolos	C 3/8, C 6/1, G A/3
Editor de Ladder	C 3/7
menú Herramientas	C 7/14, G A/3, G A/6
utilización del	C 7/2, C 7/3
Editor de Lista	C 3/7, C 8/1
EEPROM, Autómata	C 4/2, C 12/1
Ejecución del programa PL7-07	C 2/10
Encabezado del circuito	C 7/3, C 7/13, C 7/18
END, ENDC, ENDCN	B 2/29
Entrada analógica	
presentación	A 1/24, A 1/25, B 4/1
características	B 4/10
implantación	B 4/7
conexión	A 3/16

Entrada de memorización de estado	A 4/2, C 5/15
Entrada de preselección	C 5/9, C 5/12
Entrada RUN/STOP	A 4/1, C 5/16
Entrada de validación	C 5/12
Entradas	
direccionamiento	A 1/13
características	A 5/2
específicas	A 1/14
Entradas (115VCA)	
características	A 5/2
conexión	A 3/6
Entradas (24VCC)	
características	A 5/2
conexión	A 3/5
Equivalentes Ladder/Lista	G A/1

Equivalentes Lista/Ladder	G A/1
ERR	A 1/20, B 1/1, B 1/2
Errores (validación)	C 10/2
E/S (indicador)	A 1/20, D 1/2
Escritura del valor de los datos	C 14/8
Escritura del valor retenido	C 14/8
Establecimiento de correspondencia en una aplicación	C 16/1, C 16/3
Estado del autómata	A 1/20, D 1/1
Estado del autómata (Seguridad)	A 4/1
Estado inicial	C 3/8
Estado monitor	C 3/9, C 13/2
Etapa (Grafcet)	B 2/26, C 9/2
Etiqueta	B 2/30
Examinador de objetos	C 5/1, C 6/4
EXCH	B 3/30, B 3/44
Exigencias requeridas por el sistema	C 2/1
Exploración	A 1/9

Exportación ficheros (ver Importación/Exportación ficheros)	
Exportación hacia PL7 Micro programa de origen	C 17/1
Extensión de E/S	
configuración	C 5/19
conexión	A 3/15
general	A 1/13
Extensión nano-autómata	
configuración	C 5/19
descripción	A 1/13
utilización/programa	B 3/48

F

%C	B 2/17, G A/10
%DR	B 2/23, G A/10
%FC	B 3/21, G A/10
%R	B 2/20, G A/11
Fallas	D 1/1, D 1/5
Fase de ajuste y puesta a punto	C 3/11
FC	B 3/21
Fecha y hora (actuales)	C 13/4
Fecha y hora de la última parada	B 5/4, C 13/5
FIFO	B 2/21, C 5/6, G A/11
Filtros de entrada programables	A 1/16, C 5/15
Flanco (ascendente/descendente)	B 2/2
Flujo de baudios	
puerto de extensión	C 5/19
puerto de programación	F 1/1

Forzado	C 14/2, C 14/7		
Frecuencia máxima	C 5/10	conector vertical	C 7/9
Frecuencímetro		contactos	C 7/6
configuración	C 5/10	instrucción gráfica	C 7/4, C 7/12
función	A 4/5, B 3/24	Instalación del programa PL7-07	
G		en unidades de 3,5 pulgadas	C 2/3
Generador de impulsos		Instrucciones (Ladder, Lista)	G A/1, G A/9
cuadrados (PLS)	C 5/13,	ITB	B 3/13
Generador de impulsos PLS	C 5/13, G A/11	Introducir una contraseña	G A/13
Generador de impulsos PWM	A 4/8, B 3/17,	J	
	C 5/14, G A/11	JMP, JMPC, JMPCN	B 2/30
Gestión de ficheros	C 2/7	L	
Glosario	C 3/1	LD, LD(, LDN, LDF, LDR	B 2/4
Grafcet		Lectura de valores retenidos	C 14/8
presentación	B 2/26, C 10/1, G A/10	Lenguaje esquema de contactos	B 1/4
tabla de etapas Grafcet	C 10/2	Lenguaje lista de instrucciones	B 1/1
H		LIFO/FIFO	B 2/21, C 5/6, G A/11
Hexadecimal	B 3/1	bloque de operación	C 7/10
HSC	A 4/4, B 3/21	bloque temporizador o contador	C 7/8
I		Lista	C 7/16
Icono PL7-07	G A/30	operando o símbolo	C 7/11
I (%R)	B 2/20, G A/11	red	C 7/16
Importación/Exportación de ficheros		título del circuito, etiqueta	
programa ASCII	C 2/7, G A/19	o comentarios	C 7/13
símbolo	C 2/7, G A/19	M	
Impresión		Mantenimiento	D 1/1
configuración	C 15/1	Márgenes de páginas	C 15/3
generalidades	C 15/1	MCS, MCR	
Lista/Ladder	C 15/6	instrucciones	B 2/32
referencias cruzadas	C 15/5	Medidas de seguridad	
símbolos	C 15/5	cambio de nivel	G A/14
%FC	B 3/20	nivel Explotación	G A/13
%TM	B 2/13	nivel Supervisión	G A/13
%PLS	B 3/19	Memoria	
%PWM	B 3/17	bits	G A/11
INC	B 3/9	EEPROM del autómat	A 7/4, C 4/2,
Indexación	B 3/4		C 12/1, C 13/6
Indicadores	A 1/20	administradores,	
Idiomas soportados por PL7-07	C 2/3	reconfiguración	G A/25, G A/26
Información acerca del autómat	C 13/5	palabras	G A/11
Inicialización	A 7/3, C 13/4	PC	C 3/10, C 12/1
Insertar		RAM del autómat	C 12/1, C 13/5
bloque de comparación	C 7/9	Mensaje (%MSG)	G A/11
bobina o salto/llamada subprograma	C 7/7	Menús	C 3/5, C 3/6
		Modbus	F 2/1
		Modo autónomo	C 3/9

Modo conectado	C 3/9	OR (en palabra)	B 3/11
Modo de exploración	C 5/17	OR, ORN, ORF, ORR	B 2/6
Modo de explotación, PL7-07		Ordenar por símbolos	
autónomo	C 3/9	por referencia	C 6/3
conectado	C 3/9	por símbolo	C 6/3
inicial	C 3/8		
pantalla	C 3/9		

P

Módulos analógicos TSX AMN 400•	A 1/25	Páginas de datos	C 14/3, G A/23
características	A 5/5	Palabras (definición, lista)	B 3/1
principio	B 4/2	Palabras de intercambio	B 3/38
conexión	A 3/17	palabras de entrada	G A/10
Mostrar direcciones	C 7/17, C 8/4	Palabras de salida	G A/12
Mostrar símbolos	C 7/17, C 8/3	Palabras indexadas	B 3/4
Mostrar todo en formato Ladder	C 7/19	Palabras internas	B 3/1
Montaje	A 2/2	Palabras de sistema	B 3/2, B 6/7, B 6/13, G A/12
MPS, MRD, MPP	B 2/9		
Multipliación	B 3/9	Paleta Ladder desplegada	C 7/11, G A/4

N

N	B 2/7	Parada/reiniciación del autómata	
Negación	B 2/7	por entrada RUN/STOP	A 4/1, C 5/16
Nombre de la aplicación		prioridad de comandos	C 5/16
(introducción de)	C 5/3	Paréntesis	B 2/7
NOP	B 2/29	PATH=	G A/25
Normal (exploración)	A 1/9, C 5/17	PCMCIA (ver tarjeta PC)	
NOT (en palabra)	B 3/11	Pegar	

O

O (%R)	B 2/20, G A/11	líneas de programa	C 8/6
Ocupación memoria de instrucciones	G A/15	circuitos	C 7/21
OPEN	B 2/10, G A/4	Periódica (exploración)	A 1/8, C 5/17
Operación aritmética	B 3/9	PL7 Micro	
Operación lógica en palabras	B 3/11	exportar ficheros de origen	C 17/1
Operaciones del autómata	C 13/3	Portapapeles	C 7/20, C 8/5
Operandos	C 7/23, C 8/6	Postratamiento (Grafset)	B 2/27
cadenas de texto	C 8/6	Potenciómetros	
símbolos	C 6/3	descripción	A 1/19

G

Operandos		operación	B 3/14
inserción	C 7/11	Preferencias	C 7/2, C 8/1
buscar	C 7/21, C 8/6	Pretratamiento (Grafset)	B 2/27
reemplazar	C 7/23, C 8/8	Programadores cíclicos	B 2/23, C 5/7, G A/10
Opción Conexión	C 13/2	Programa	
Opción Maestro	C 12/3, C 13/6	creación	C 7/1, C 8/1
Opción Protegido	C 12/3	modificación	C 7/1, C 8/1
Opciones avanzadas	C 13/5	salvar	C 11/1
Opciones del menú Edición	G A/9	Programa PL7-07 PC	
Opciones del menú		funciones	C 1/1
Herramientas del editor de datos	G A/8	uso del ratón/teclado	C 3/4, C 7/5
		variables	G A/10, G A/12
		Protección de la aplicación	C 12/3, C 13/2
		Protección por contraseña	C 12/3, G A/13

Puerto COM, PC	C 2/1, G A/27	ROR	B 3/12
Puerto de extensión	C 5/19	RUN	C 13/3
Puerto de terminal	F 1/1	RUN (indicador)	A 1/20, D 1/1

Q

(salida)	
%PLS	B 3/18, G A/11
%TM	B 2/13, G A/12

R

(reset)	
instrucción booleana	B 2/2
%C	B 2/17
%DR	B 2/23
%MSG	B 3/30
%R	B 2/20
%SBR	B 3/45
%SC	B 3/47
Ratón, uso del	C 3/4, C 7/5
READ (%FC.V)	B 3/23, B 3/25
Reconfiguración	
de administradores de memoria	G A/25
Recursos, configuración automática	C 3/8, C 5/1
Reemplazar	
cadena de comentarios	C 7/23
cadena de texto	C 8/8
operandos	C 7/23, C 8/8
Referencias cruzadas	C 16/1
Registro de bits	B 3/45
Registro (bloques de función)	B 2/20
Registro de desplazamiento bit	G A/12
Registro de palabras	B 2/20
Reinicialización	A 7/3, C 13/4
Reloj actual	
bloque reloj-calendario	B 5/1
componedor, medida de duración	B 5/3
descripción	B 5/4
ajuste de fecha y hora	B 5/4, C 13/4
Reloj de tiempo real, ajuste del	C 13/4
REM	B 3/9
Reparación de averías	D 1/1, G A/24
Resta	B 3/9
Restablecimiento de la alimentación	A 7/1
RET	B 2/31
Reversibilidad	B 7/6, C 3/7, C10/2
ROL	B 3/12

S

(set)	
Instrucción booleana	B 2/2
%C	B 2/17
%FC	B 3/20
%SBR	B 3/45
%SC	B 3/47
Salida analógica	A 1/26
características	B 4/4, B 4/7
implantación	B 4/12
conexión	A 3/16, A 3/17
Salida protegida	A 1/18, B 7/4
Salida seguridad	A 4/1, C 5/17
Salida transistor	A 1/13
características	A 5/3
conexión	A 3/10, A 3/13
Salidas	
direccionamiento	A 1/13
características	A 5/3
específicas	A 1/14
Salidas (24VCC, fuente)	
características	A 5/3
conexión	A 3/12, A3/13
Salidas (24VCC, recep.)	
características	A 5/3
conexión	A 3/10, A 3/11
Salidas directas	A 4/3, B 3/22, C 5/10
Salidas protegidas	A 5/3
Salidas relés	
características	A 5/4
conexión	A 3/8, A 3/10
Salto de programa	B 2/30
Selección	
elementos de barra de herramientas	C 3/4
estructura del menú	C 3/4
utilización del ratón/teclado	C 3/4, C 7/5
SHL	B 3/12
SHORT	B 2/10, G A/4
SHR	B 3/12
Símbolos	C 3/8, C 6/1
Símbolos no resueltos	C 6/4
SQRT	B 3/9
SRI	B 2/30
ST, STN	B 2/4
Subprograma	B 2/31, C 7/7

Suma	B 3/9
Suprimir circuito	C 7/15
Suprimir símbolos	C 6/4
Suprimir una contraseña	G A/14

T

Tabla de palabras	B 3/3
Tamaño del programa	A 1/5
Tarjeta de memoria	C 4/2
guardar ficheros binarios	C 11/1
transferir aplicación	G A/22
transferencia de tabla de datos	G A/23
Teclado, utilización del	C 3/4, C 7/5
Teclas abreviadas	C 3/4, G A/1
Temporizadores	B 2/13, C 5/4, G A/12
Tiempo de ciclo	
acceso palabras de sistema	C 6/7
descripción	A 1/9, G A/15, G A/18
Tiempo de ciclo de instrucciones	G A/15
Título, utilización con impresora	C 15/2
Tipos de fichero, PL7-07	C 2/4
Transferencia de aplicaciones	
del autómata a EEPROM	C 12/2
del autómata al PC	C 12/1, C 13/2
de EEPROM al autómata	C 12/4
del PC al autómata	C 12/2, C 13/2
PC <=> FTX117	G A/22
Transición (Grafcet)	B 2/26
Tratamiento secuencial (Grafcet)	B 2/26

U

U (%DR)	B 2/23
UNI-TELWAY	C 2/5, F 1/1
Utilización del ratón o del teclado	C 3/4, C 7/5
Utilización de los editores del PL7-07	
Configuración	C 3/8, C 5/1
Datos	C 3/8, C 14/1
Lista/Ladder	C 3/7, C 7/1, C 8/1
Símbolo	C 3/8, C 6/1

V

Validación por línea	C 8/1
Validar Configuración	C 5/2
Validar Programa	

en pantalla Ladder	C 7/16
en Editor de configuración	C 5/2
en Editor de datos	C 14/5
en Editor de Símbolos	C 6/1
en Editor Ladder	C 7/14
en Editor Lista	C 8/3
descripción	C 10/1
Validar circuito	C 7/14
Valor actual (bloque V)	B 2/11
Valor de preselección (bloque P)	B 2/11
Valor inmediato	B 3/1
Valores retenidos,	
en la página de datos	C 14/8
Variables de programa, PL7-07	GA10, GA12
Velocidad de exploración	A 1/9
Ventanas	C 1/1, G A/30
Visualización de	
atributos	C 7/2, C 8/2
bits internos	A 1/21
E/S	A 1/20
etapas Grafcet	B 2/26
estado	A 1/20
formato	C 14/5, C 14/6
Visualiz. de errores de validación	C 10/2
Visualización de Ladder	
menú Herramientas	C 7/16, G A/6
utilización de	C 7/1

W

Windows	
ejecución bajo	G A/29

X

XOR (en palabra)	B 3/11
XOR, XORN, XORF, XORR	B 2/6
#Di	B 2/26, C 9/1
#i	B 2/26, C 9/1
%Ci	B 2/17, C 5/5
%DRi	B 2/23
%EXCH	B 3/30, B 3/34
%FC	B 3/21, G A/10
%I	B 2/1, G A/10
%IWxx	G A/10
%Ix.y	A 1/13, G A/10
%KWxx	B 3/2, G A/11
%Li:	B 2/30, C 9/1
%MSG	B 3/30, G A/11

%MWxx	B 3/1, G A/11
%Mxx	B 2/1, G A/11
%PLS	B 3/19, C 5/13, G A/11
%PWM	B 3/17, C 5/14, G A/11
%QWxx	B 3/49, G A/12
%Qx.y	A 1/13, G A/11
%Ri	B 2/20, G A/11
%S	B 6/1, G A/12
%SBR	B 3/45, G A/12
%SC	B 3/47, G A/12
%SW	B 6/7, G A/12
%TM	B 2/13, C 5/4, G A/12
%X	B 2/26, G A/10
1 línea	C 7/2, C 7/18
3 líneas (símbolos Y direcciones)	C 7/2, C 7/18
3 líneas (símbolos O direcciones)	C 7/2, C 7/18

