

Altivar 18 Telemecanique

Guide d'exploitation

User's manual

Bedienungsanleitung

Guía de explotación

variateurs de vitesse pour
moteurs asynchrones,
variable speed controllers
for asynchronous motors,
Frequenzumrichter
für Drehstrom-Asynchronmotoren,
variadores de velocidad
para motores asíncronos.



GROUPE SCHNEIDER

Variateur de vitesse pour moteurs asynchrones

Page 2

F
R
A
N
Ç
A
I
S

Speed controller for asynchronous motors

Page 34

E
N
G
L
I
S
H

Umrichter für Drehstrom-Asynchronmotoren

Seite 66

D
E
U
T
S
C
H

Variador de velocidad para motores asíncronos

Página 98

E
S
P
A
Ñ
O
L



Cuando el variador está bajo tensión, los elementos de potencia así como un cierto número de componentes de control están conectados a la red de alimentación. *Es extremadamente peligroso tocarlos.*

Después de desconectar la tensión del ALTIVAR, *esperar un minuto antes de intervenir en el aparato.* Este tiempo corresponde a la constante de tiempo de descarga de los condensadores.

En explotación, el motor puede pararse suprimiendo las ordenes de marcha o la consigna de velocidad, mientras que el variador queda bajo tensión. Si la seguridad del personal exige evitar cualquier rearmado intempestivo, este bloqueo electrónico es insuficiente: *Prever un corte del circuito de potencia.*

El variador comporta dispositivos de seguridad que pueden en caso de fallo ordenar la parada del variador y por lo tanto la parada del motor. Este motor puede también sufrir una parada por bloqueo mecánico. Finalmente, las variaciones de tensión, los cortes de alimentación en particular, pueden igualmente originar paradas.

La desaparición de las causas de parada puede provocar un rearmado que provoque un peligro para ciertas máquinas o instalaciones, en particular para aquellas que deben estar conformes con las reglamentaciones relativas a la seguridad.

Es importante por lo tanto que en estos casos, el usuario se prevenga contra estas posibilidades de rearmado principalmente mediante el empleo de un detector de velocidad baja, que provoque en caso de parada no programada del motor, el corte de la alimentación del variador.

La concepción de los equipos deberá estar conforme con las prescripciones de las normas IEC.

De forma general toda intervención, tanto en la parte eléctrica como en la parte mecánica de la instalación o de la máquina, debe estar precedida *del corte de alimentación del variador.*

Los productos y materiales presentados en este documento son en todo momento susceptibles de evolución o de modificación tanto desde el punto de vista técnico y de aspecto como desde el punto de vista de utilización. Su descripción no puede en ningún caso tener un aspecto contractual.



Aviso

El Altivar 18 debe ser considerado como un componente, no es ni una máquina ni un aparato listo para su utilización según las directivas europeas (directiva de máquina y directiva de compatibilidad electromagnética). Es responsabilidad del cliente final garantizar la conformidad de su máquina con estas normas.

La instalación y la puesta en marcha de este variador deben ser efectuadas en conformidad con las normas internacionales y las normas nacionales del lugar de utilización. Esta puesta en conformidad es responsabilidad del integrador el cual debe respetar entre otras, para la comunidad europea, la directiva CEM.

El respeto de las exigencias esenciales de la directiva CEM está supeditado a la aplicación de las instrucciones contenidas en este documento.

Sumario

El "Altivar 18"	98
Verificaciones preliminares	102
Elección del variador	102
Par disponible	103
Características técnicas	104
Dimensiones - precauciones de montaje	105
Montaje en cofre o en armario	106
Compatibilidad electromagnética	107
Acceso a los borneros - Borneros de potencia	108 y 109
Bornero de control	110
Esquema de conexionado	111
Funciones sin ajuste	112
Funciones configurables de las entradas lógicas y analógicas	113 a 115
Tabla de compatibilidad de las funciones	116
Puesta en servicio	117 a 126
Mantenimiento - Recambios y reparaciones	127
Asistencia al mantenimiento	128

Verificaciones preliminares

Sacar el Altivar 18 de su embalaje, y verificar que no ha sido dañado durante el transporte. Asegurarse de que la referencia del variador escrita en la etiqueta está conforme con el albarán de entrega correspondiente al pedido.

Elección del variador

Red		Motor		Altivar 18				Referencia	Peso
Tensión de alimentación	Corriente de línea (1) a U1 a U2		Potencia indicada en la placa		Corriente de salida permanente	Corriente transitoria máx. (2)	Potencia disipada a carga nominal		
U1...U2									
V	A	A	kW	HP	A	A	W		kg
200...240 50/60 Hz monofásica	4,4	3,9	0,37	0,5	2,1	3,1	23	ATV-18U09M2	1,5
	7,6	6,8	0,75	1	3,6	5,4	39	ATV-18U18M2	1,5
	13,9	12,4	1,5	2	6,8	10,2	60	ATV-18U29M2	2,1
	19,4	17,4	2,2	3	9,6	14,4	78	ATV-18U41M2	2,8
200...230 50/60 Hz trifásica	16,2	14,9	3	—	12,3	18,5	104	ATV-18U54M2	3,3
	20,4	18,8	4	5	16,4	24,6	141	ATV-18U72M2	3,3
	28,7	26,5	5,5	7,5	22	33	200	ATV-18U90M2	7,8
	38,4	35,3	7,5	10	28	42	264	ATV-18D12M2	7,8
380...460 50/60 Hz trifásica	2,9	2,7	0,75	1	2,1	3,2	24	ATV-18U18N4	2
	5,1	4,8	1,5	2	3,7	5,6	34	ATV-18U29N4	2,1
	6,8	6,3	2,2	3	5,3	8	49	ATV-18U41N4	3,1
	9,8	8,4	3	—	7,1	10,7	69	ATV-18U54N4	3,3
	12,5	10,9	4	5	9,2	13,8	94	ATV-18U72N4	3,3
	16,9	15,3	5,5	7,5	11,8	17,7	135	ATV-18U90N4	8
	21,5	19,4	7,5	10	16	24	175	ATV-18D12N4	8
	31,8	28,7	11	15	22	33	261	ATV-18D16N4	12
	42,9	38,6	15	20	29,3	44	342	ATV-18D23N4	12

(1) Valor típico sin inductancia adicional.

(2) Durante 60 segundos.

El Altivar 18 ha sido diseñado para alimentar motores con una potencia adaptada a cada uno de sus calibres.

Par disponible

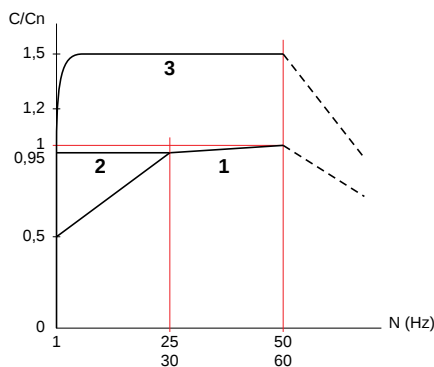
Régimen permanente

Para los motores autoventilados la refrigeración del motor está depende de la velocidad. De ahí resulta una desclasificación para velocidades inferiores a la mitad de la velocidad nominal.

Funcionamiento en sobrevelocidad

Al no poder más hacer evolucionar la tensión con la frecuencia, la inducción en el motor disminuye, lo cual provoca una pérdida de par. Asegurarse con el constructor de que el motor puede funcionar en sobrevelocidad.

Características de par:



- 1** Par útil permanente: motor autoventilado
- 2** Par útil permanente: motor motoventilado
- 3** Sobrepas transitorio: curva típica a $\pm 10 \%$
Valor: 1,5 Mn durante 60 s

Nota: Con un motor especial, la frecuencia nominal y la frecuencia máxima son ajustables de 40 a 320 Hz.

Características técnicas

Entorno

Grado de protección	IP31 IP20 sin la tapa de la parte superior del capó
Resistencia a las vibraciones y a los choques según EN50178	0,6 gn de 10 a 50 Hz 2 gn de 50 a 150 Hz
Contaminación ambiente máxima	Grado 2 según IEC664. Proteger el variador del polvo, de los gases corrosivos, de las proyecciones de líquidos...
Humedad relativa máxima	93 % sin condensación ni goteo. Si hay riesgo de condensación prever un sistema de calentamiento
Temperatura del aire ambiente en el entorno del aparato según EN50178	Para almacenamiento: - 25 °C a + 65 °C Para funcionamiento: - 10 °C a + 40 °C sin desclasificación, con tapa superior - 10 °C a + 50 °C sin desclasificación, sin tapa superior
Altitud máxima de utilización	1000 m sin desclasificación. Más allá desclasificar la corriente de un 3 % por cada 1000 m suplementarios

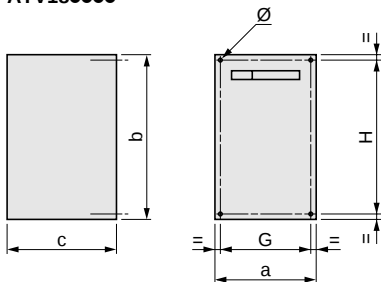
Características eléctricas

Alimentación	Tensión	- monofásica : 200 V - 15 % a 240 V + 10 % - trifásica: . 200 V - 15 % a 230 V + 10 % . 380 V - 15 % a 460 V + 10 %
	Frecuencia	50/60 Hz $\pm$ 5 %
Tensión de salida		Tensión máxima igual a la tensión de alimentación
Gama de frecuencia a la salida		0,5 a 320 Hz
Corriente transitoria máxima		150 % de la corriente nominal del variador durante 60 segundos
Par de frenado		30 % del par nominal del motor sin resistencia de frenado (valor típico). Hasta 150 % con resistencia de frenado opcional
Resolución en frecuencia		- Display : 0,1 Hz - Entradas analógicas: 0,1 Hz para 100 Hz máx.
Frecuencia de corte		Ajustable de 2,2 a 12 kHz
Protecciones y seguridades del variador		- Aislamiento galvánico entre potencia y control (entradas, salidas, fuentes) - Protección contra cortocircuitos : . de las fuentes internas disponibles . entre las fases de salida U - V - W . entre las fases de salida y la tierra para los calibres 5,5 a 15 kW - Protección térmica contra calentamientos excesivos y sobrecorrientes - Seguridades contra subtensión y sobretensión de red - Seguridades contra sobretensiones en el frenado
Protección del motor		Protección integrada en el variador por cálculo de I^2t

Dimensiones - Precauciones de montaje

Dimensiones

ATV18●●●●



ATV18	a	b	c	G	H	Ø
U09M2, U18M2	112	182	121	100	170	5
U29M2, U18N4, U29N4	149	184	157	137	172	5
U41M2, U54M2, U72M2, U41N4, U54N4, U72N4	185	215	158	171	202	6
U90M2, D12M2, U90N4, D12N4	210	300	170	190	280	7
D16N4, D23N4	245	390	190	225	370	10

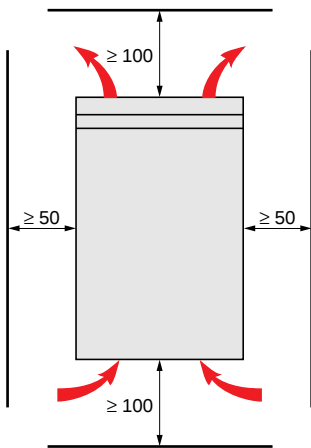
Precauciones de montaje

Instalar el aparato verticalmente.

Evitar colocarlo cerca de elementos calientes.

Respetar un espacio libre suficiente para asegurar la circulación del aire necesario para la refrigeración, la cual se efectúa por ventilación desde abajo y hacia arriba.

IP20: retirar la tapa de la parte superior del capó (pegatina autoadhesiva).



Caudal de los ventiladores

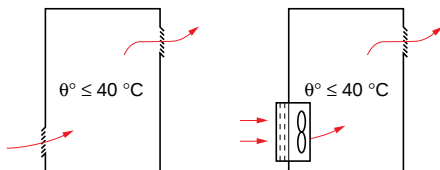
ATV-18U09M2, U18M2, U18N4: no ventilados.
ATV-18U29M2, U29N4: 0,25 m³/minuto.
ATV-18U41M2, U54M2, U72M2, U41N4, U54N4, U72N4 :
0,75 m³/minuto.
ATV-18U90M2, D12M2, U90N4, D12N4, D16N4, D23N4 :
1,3 m³/minuto.

Montaje en cofre o en armario

Respetar las precauciones de montaje indicadas en la página 105.

Con el fin de asegurar una buena circulación de aire en el variador:

- prever rejillas de ventilación
- asegurarse de que la ventilación es suficiente, y en el caso contrario, instalar una ventilación forzada con filtro,
- utilizar filtros especiales en IP 54,
- quitar la pegatina de la parte superior del variador.



Cofre o armario metálico estanco (grado de protección IP 54)

El montaje del variador en una envolvente estanca es necesario en ciertas condiciones ambientales: polvo, gases corrosivos, fuerte humedad con riesgos de condensación y de goteo, proyección de líquidos,...

Con el fin de evitar los puntos calientes en el variador, si se trata de un modelo no ventilado, prever la adición de una ventilación para remover el aire en el interior.

Esta disposición permite utilizar el variador en una envolvente cuya temperatura interna máxima puede alcanzar 50 °C.

Cálculo de las dimensiones del cofre

Resistencia térmica máxima R_{th} (°C/W):

$$R_{th} = \frac{\theta^{\circ} - \theta^{\circ e}}{P}$$

θ° = temperatura máxima en el cofre en °C,
 $\theta^{\circ e}$ = temperatura exterior máxima en °C,
 P = potencia total disipada en el cofre en W.

Potencia disipada por el variador: ver página 102.

Añadir la potencia disipada por los otros componentes del cuadro.

Superficie de intercambio útil de la envolvente S (m²) :
(laterales + parte superior + frontal, en el caso de fijación mural)

$$S = \frac{K}{R_{th}}$$

K = resistencia térmica por m² de la envolvente.

Para cofre metálico: $K = 0,12$ con ventilador interno,
 $K = 0,15$ sin ventilador.

Atención: No utilizar cofres aislantes, debido a su débil conductibilidad.

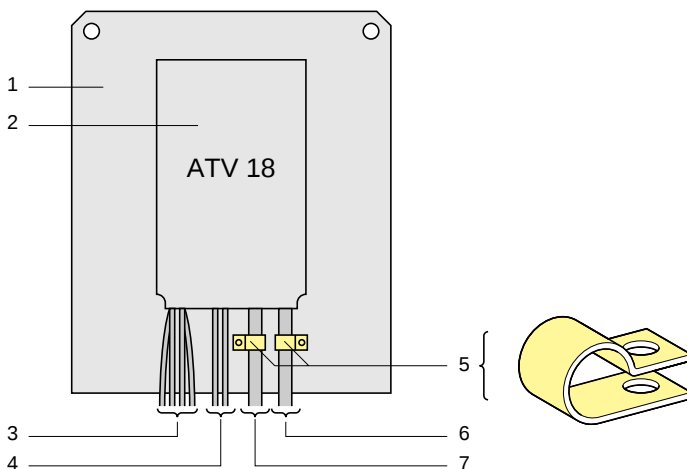
Compatibilidad electromagnética

Instalación : para respeto de las normas EN55011 clase A, EN61800-3, IEC1800-3.

Reglas generales

- Equipotencialidad en "alta frecuencia" de las masas entre el variador, el motor y las pantallas de los cables.
- Utilización de cables apantallados con pantallas conectadas a masa sobre 360° en ambos extremos para el cable motor y los cables de control. Esta pantalla puede realizarse sobre una parte del recorrido mediante tubos o canaleta metálicos a condición de que no haya discontinuidades.

Plano de instalación



- 1- Pletina de chapa sin pintar, con tratamiento anticorrosión conductor (plano de masa). Puede utilizarse una chapa pintada a condición de asegurar un buen contacto eléctrico de la superficie de apoyo y de fijación con 2 y 5.
- 2- El Altivar 18 directamente fijado sobre la pletina (equipotencialidad de las masas).
- 3- Hilos o cable de alimentación no apantallados, conexión eventual hacia la inductancia de la línea.
- 4- Hilos no apantallados para la salida de los contactos del relé de seguridad.
- 5- Fijación y puesta a masa de las pantallas de los cables 6 y 7 lo más cerca posible del variador :
 - descubrir las pantallas,
 - utilizar collares de dimensiones apropiadas sobre las partes descubiertas de las pantallas, para su fijación a la chapa,
 - tipos de collares: metálicos inoxidables.Las pantallas deben apretarse suficientemente sobre la chapa para que los contactos sean buenos.
- 6- Cable apantallado para la conexión del motor con pantalla conectada a masa en los dos extremos. Esta pantalla no debe ser interrumpida y en caso de utilización de borneros intermedios estos deberán estar en un cajetín metálico blindado CEM.
- 7- Cable apantallado para conexión del control.
Para las utilizaciones que necesiten muchos conductores, habrá que utilizar secciones pequeñas (0,5 mm²). La pantalla deberá conectarse a masa en los dos extremos. Esta pantalla no debe ser interrumpida y en caso de utilización de borneros intermedios estos deben estar en un cajetín metálico blindado CEM.

Nota: La conexión equipotencial en AF de las masas entre el variador, el motor y las pantallas de los cables no dispensa de conectar los conductores de protección PE (amarillo-verde) a las bornas previstas a este efecto en cada uno de los aparatos.

Acceso a los borneros - Borneros de potencia

Acceso a los borneros

Para acceder a los borneros, quitar la tapa fijada por 2 tornillos.

Emplazamiento de los borneros : en la parte inferior del Altivar.

- 1 - Control
- 2 - Potencia
- 3 - Borna para conexión de un conductor de protección de sección 10 mm² conforme con la EN50178 (corriente de fuga a tierra)

Los variadores disponen de tapas "pasa-cables" metálicas con orificios dotados de tapones de caucho perforables para el paso y la protección de los cables. En estas tapas metálicas, pueden montarse prensaestopas metálicos CEM.

Borneros de potencia

Características de las bornas

Altivar ATV-18	Capacidad máxima de conexionado		Par de apriete en Nm
	AWG	mm ²	
U09M2, U18M2	AWG14	2,5	1
U29M2, U41M2 U54M2, U72M2 U18N4, U29N4 U41N4, U54N4 U72N4	AWG10	6	1,2
U90M2, D12M2, U90N4, D12N4	AWG8	10	2,4
D16N4, D23N4	AWG6	16	4

ESPAÑOL

108

Borneros de potencia

Función de las bornas

Bornas	Función	Para Altivar ATV-18
L1 L2	Alimentación de potencia	Todos los calibres
L3		Trifásicos unicamente
⏏	Borna de masa del Altivar	Todos los calibres
	No utilizar	Todos los calibres
PA PB	Salida hacia la resistencia de frenado	Todos los calibres
U V W	Salidas hacia el motor	Todos los calibres
⏏	Borna de masa del Altivar	Todos los calibres

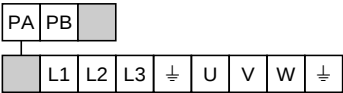
Disposición de las bornas



ATV-18 monofásicos



ATV-18 trifásicos salvo D16N4 y D23N4



ATV-18D16N4 y D23N4

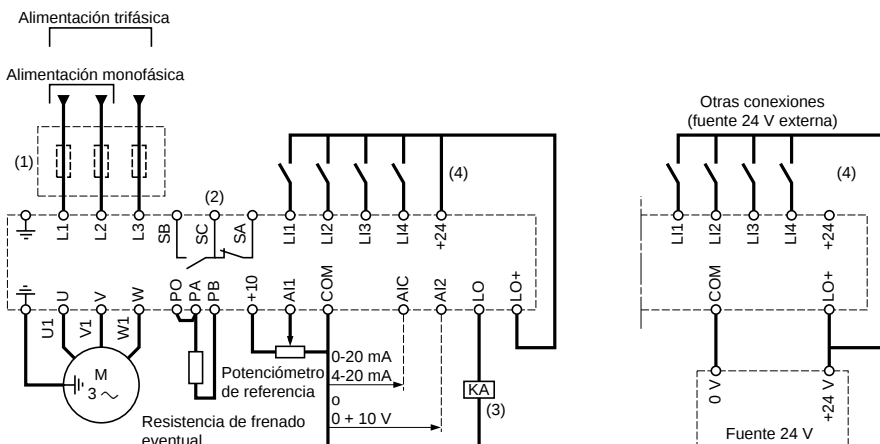
Bornero de control

Capacidad máxima de conexionado: 1,5 mm², AWG16.
Par de apriete: 0,5 mN
Configuración del variador según preajuste de fábrica.
Bornero de control aislado galvánicamente de la potencia.

Borna	Función	Características
SA SC SB	Contacto NA ó NC del relé de seguridad. Cerrado para variador bajo tensión, sin fallo	Poder de conmutación de los contactos: - mín. 10 mA para 5 V _{DC} - máx. sobre carga inductiva (cos φ 0,4, L/R 7 ms) 1,5 A para 250 V _{AC} y 1,5 A para 30 V _{DC}
+10	Alimentación para potenciómetro de consigna 1 a 10 kΩ	10 V ^{+15%} ₊₀ 10 mA máx., protegidos
AI1	Consigna de velocidad en tensión	Entrada analógica 0 + 10 V impedancia 30 kΩ
AI2 AIC	Consigna en tensión o Consigna en corriente, sumatoria de AI1	Entrada analógica 0 + 10 V impedancia 30,55 kΩ o entrada analógica 0 - 20 mA (preajuste de fábrica) ó 4 - 20 mA, impedancia 400 Ω AI2 o AIC son asignables. No utilizarlas simultáneamente.
COM	Común para entradas lógicas y analógicas y salida lógica	
LI1 LI2 LI3 LI4 }	Mando de sentido directo Mando de sentido inverso Velocidades preseleccionadas	Entradas lógicas impedancia 3,5 kΩ Alimentación + 24 V (máx. 30 V) Estado 0 si < 5 V, estado 1 si > 11 V LI2, LI3, LI4 son asignables
+ 24	Alimentación de las entradas y salidas lógicas	+ 24 V protegidos, consumo máx. 100 mA
LO+	Alimentación de la salida lógica	A conectar al + 24 V internos o al + 24 V (máx. 30 V) de una alimentación externa
LO	Referencia de velocidad alcanzada	Salida lógica compatible API (colector abierto) + 24 V máx. 20 mA con fuente interna ó 200 mA con fuente externa. LO es asignable.

Esquema de conexonado

Esquema de conexonado para preajuste de fábrica



(1) Inductancia de línea eventual (1 fase o 3 fases).

(2) Contactos del relé de seguridad, para señalar a distancia el estado del variador.

(3) Relé o entrada del autómatas $\approx$ 24 V.

(4) + 24 V interno. En caso de utilización de una fuente externa de + 24 V, conectar el 0 V a la borna COM, y no utilizar la borna + 24 del variador.

Nota: Equipar con antiparásitos todos los circuitos inductivos a proximidad al variador o acoplados al mismo circuito (relés, contactores, electroválvulas,...)

Elección de los componentes asociados

Ver catálogo Altivar 18.

Precauciones de cableado

Potencia

Respetar las secciones de los cables preconizadas por las normas.

El variador deberá conectarse imperativamente a tierra, con el fin de que esté en conformidad con las reglamentaciones relativas a corrientes de fuga elevadas (superiores a 3,5 mA). Una protección aguas abajo por disyuntor diferencial es desaconsejada debido a las componentes continuas que pueden ser generadas por las corrientes de fugas del variador. Si la instalación comporta varios variadores en la misma línea, conectar por separado cada variador a tierra. Si es necesario prever una inductancia de línea (consultar el catálogo).

Separar los cables de potencia de los circuitos con señales de bajo nivel de la instalación (detectores, autómatas programables, aparatos de medida, video, teléfono).

Mando

Separar los circuitos de mando y los cables de potencia. Para los circuitos de mando y de consigna de velocidad, se recomienda utilizar cable apantallado y trenzado con un paso comprendido entre 25 y 50 mm uniendo la pantalla en cada extremo.

Funciones sin ajuste

Relé de fallo, desbloqueo

El relé de fallo está excitado cuando el variador está bajo tensión y no está en fallo. El relé dispone de dos contactos NA y NC y de un punto común.

El desbloqueo del variador después de un fallo se efectúa:

- por desconexión de la tensión hasta la extinción del display y del piloto rojo y luego reposición de la tensión en el variador,
- automáticamente en los casos descritos en la función "rearranque automático".

Protección térmica del variador

Función:

Protección por termistancia fijada sobre el disipador.

Esta función asegura la protección térmica del variador para condiciones normales de temperatura ambiente.

Puntos de disparo típicos:

- corriente del motor = 185 % de la corriente nominal del variador : 2 segundos,
- corriente del motor = 150 % de la corriente nominal del variador : 60 segundos,
- corriente del motor $\leq$ 110 % de la corriente nominal del variador: sin disparo.

Las desclasificaciones eventuales en caso de frecuencia de corte > 4 kHz se realizan automáticamente reduciéndose la i^2t admisible.



Atención: En caso de desconexión de la tensión del variador, el cálculo de I^2t se pone a cero.

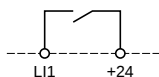
Ventilación de los variadores

Para los modelos que comportan un ventilador, éste alimentado automáticamente con el desenclavamiento del variador (sentido de marcha + referencia). La tensión está desconectada algunos segundos después del enclavamiento del variador (velocidad del motor $< 0,5$ Hz y frenado por inyección terminado).

Funciones configurables de las entradas lógicas y analógicas

Entradas lógicas

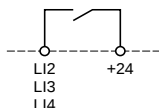
- LI1: Sentido de marcha directa (adelante). No asignable a otra función.



Cuando el contacto está cerrado, la consigna de frecuencia se aplica al sentido directo (adelante).

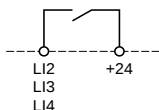
- LI2, LI3, LI4: asignables a las funciones siguientes:

- sentido de marcha inversa (atrás) asignación $r \ r \ 5$



Cuando el contacto está cerrado, la consigna de frecuencia se aplica al sentido inverso (atrás). Si LI1 está igualmente cerrado, el primer contacto cerrado tiene prioridad.

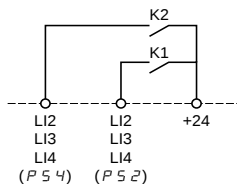
- 2 velocidades: asignación $P \ 5 \ 2$



Contacto abierto: consigna = $L \ 5 \ P$ + consigna analógica.

Contacto cerrado: consigna = $H \ 5 \ P$.

- 4 velocidades: asignación de una entrada a $P \ 5 \ 2$ y de otra a $P \ 5 \ 4$ (la asignación de $P \ 5 \ 4$ solo es imposible)



K1 y K2 abiertos: consigna = $L \ 5 \ P$ + consigna analógica.

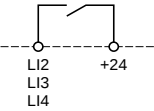
K1 cerrado y K2 abierto: consigna = $S \ P \ 3$ (ajuste del nivel 1).

K1 abierto y K2 cerrado: consigna = $S \ P \ 4$ (ajuste del nivel 1).

K1 y K2 cerrados: consigna = $H \ 5 \ P$.

Funciones configurables de las entradas lógicas y analógicas

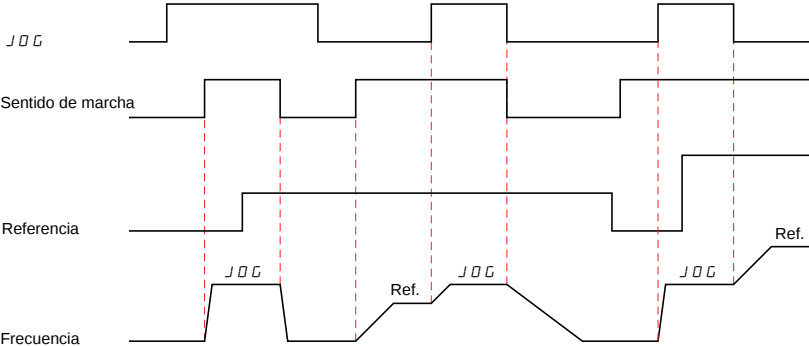
- JOG : marcha paso a paso (jog). Asignación JOG



Si el contacto está cerrado y se cierra a continuación el contacto de sentido de marcha, el tiempo de la rampa es de 0,1 s sean los que sean los ajustes ACC y DEC .

Si el variador está ya en marcha y se cierra el contacto asignado a JOG , los tiempos de las rampas son los de ACC y DEC .

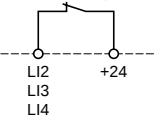
El tiempo mín. entre dos operaciones JOG es de 0,5 s.



Nota: 1- Durante la marcha "paso a paso" (jog), el frenado automático por inyección de corriente continua con la parada queda desactivado.

2- El frenado por inyección por entrada lógica es prioritario sobre la marcha JOG .

- Parada rápida: asignación FSL

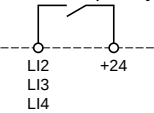


Nota: Se da la orden de parada rápida cuando el contacto entre la entrada y el +24 V está abierto.

Parada frenada, con el tiempo de la rampa DEC dividido por 4, pero limitado al mínimo aceptable sin disparo por fallo "frenado excesivo" (autoadaptación en caso de sobrepasar la posibilidad de frenado).

Nota: Durante la parada rápida el frenado por inyección de corriente continua, automático o por entrada lógica, queda desactivado.

- Frenado por inyección de corriente continua: asignación DCI



Nota: Se da la orden de frenado por inyección cuando el contacto entre la entrada y el +24 V está cerrado.

La corriente de frenado es igual a la corriente nominal del variador durante 5 segundos, al cabo de este tiempo la corriente de frenado queda limitada a un valor máximo igual a 0,5 I_{LH} motor.

Nota: 1- El frenado automático por inyección en la parada queda activo si se selecciona la función DCI .

2- La parada rápida es prioritaria sobre el frenado por inyección.

Funciones configurables de las entradas lógicas y analógicas

Entradas analógicas

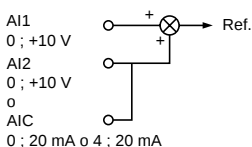
Una entrada analógica suplementaria puede utilizarse :

- en tensión en AI2,
- en corriente en AIC.

y puede asignarse :

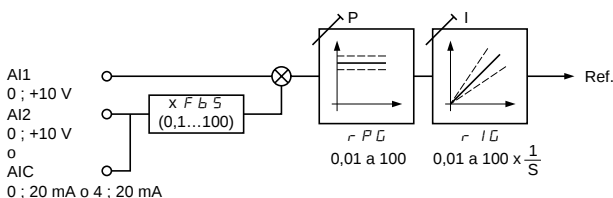
- a una entrada sumatoria con AI1,
- al retorno del regulador PI.

Sumatoria con AI1: asignación $5R/I$



Retorno del regulador PI: asignación $P/I/F$

Esta asignación configura automáticamente AI1 como referencia del regulador PI.



Los parámetros de ajuste rPG , rIG y $Fb5$ están en el nivel 1.

- Configuración de AIC: elección 0 - 20 mA o 4 - 20 mA.

Nota: La función PI es incompatible con ciertas funciones de las entradas lógicas:

- velocidades preseleccionadas (2 ó 4),
- marcha paso a paso (JIG).

Tabla de compatibilidad de las funciones

La selección de las funciones queda limitada por la incompatibilidad de algunas funciones entre ellas. Las funciones que no aparecen en esta tabla no presentan ningún problema de incompatibilidad.

	Frenado automático por inyección de corriente continua en parada	Entradas sumatorias	Regulador PI	Sentido de rotación directo	Sentido de rotación inverso	Frenado por inyección de corriente continua por entrada lógica	Parada rápida	Marcha Paso a Paso	Velocidades preseleccionadas
Frenado automático por inyección de corriente continua en parada							↑	↑	
Entradas sumatorias			●						
Regulador PI		●						●	●
Sentido de rotación directo					← ↑		↑		
Sentido de rotación inverso				← ↑			↑		
Frenado por inyección de corriente continua por entrada lógica							↑	←	←
Parada rápida	←			←	←	←		←	←
Marcha Paso a Paso	←		●			↑	↑		
Velocidades preseleccionadas			●			↑	↑		

●

Funciones incompatibles

Funciones compatibles

No tiene sentido

Funciones prioritarias (que no pueden activarse al mismo tiempo) :

←

↑

La función señalada por la flecha es prioritaria sobre la otra.

← ↑

La primera función activada es prioritaria.

La selección de las funcionalidades queda también limitada por el número de entradas lógicas asignables (3). Funciones que utilizan entradas lógicas asignables :

- una entrada para cada una de las siguientes funciones : sentido de rotación inverso, inyección de corriente continua, parada rápida, marcha paso a paso, 2 velocidades preseleccionadas.
- dos entradas para la función : 4 velocidades preseleccionadas.

Puesta en servicio

El Altivar está preajustado en fábrica para las condiciones de empleo más corrientes:

- **aplicaciones de par constante.**

Preajustes

- Display: variador listo (en parada), frecuencia del motor (en marcha).
- Red: 50 Hz.
- Tensión del motor: 230 V ó 400 V, según modelo.
- Rampas: 3 segundos.
- Pequeña velocidad: 0 Hz - gran velocidad: 50 Hz.
- Ganancia del bucle de frecuencia: estándar.
- Corriente térmica del motor = corriente nominal del variador.
- Corriente de frenado por inyección en la parada = 0,7 corriente nominal del variador, durante 0,5 segundos.
- Funcionamiento a par constante, con control vectorial del flujo sin sensor.
- Entradas lógicas:
 - . 2 sentidos de marcha (LI1, LI2),
 - . 4 velocidades preseleccionadas (LI3, LI4) : 0 Hz, 5 Hz, 25 Hz, 50 Hz.
- Entradas analógicas:
 - . AI1: consigna velocidad 0 + 10 V,
 - . AI2 (0 + 10 V) o AIC (0, 20 mA) sumatoria de AI1.
- Salida lógica:
 - . LO: consigna de velocidad alcanzada.
- Adaptación de automática de la rampa de deceleración en caso de sobretensión en el frenado.
- Frecuencia de corte 4 kHz.

Si los valores arriba mencionados son compatibles con la aplicación, el variador puede utilizarse sin modificación de los ajustes.

Alimentación de potencia por **contactor de línea**:



- **evitar las maniobras frecuentes del contactor KM1** (envejecimiento prematuro de los condensadores de filtrado) **utilizar las entradas LI1 a LI4 para controlar el variador**,
- **en caso de ciclos < 60 s, estas disposiciones son imperativas**, en caso contrario existe un riesgo de destrucción de la resistencia de carga.

Ajustes de usuario y extensión de las funcionalidades

Si es necesario, el display y las teclas permiten la modificación de los ajustes y la extensión de las funcionalidades detalladas en las páginas siguientes. Existen dos niveles de acceso jerarquizados:

- nivel 1 : ajustes (configuración de base),
- nivel 2 : extensión de funcionalidades.

La vuelta a los ajustes de fábrica se puede realizar fácilmente.

Los parámetros son de tres tipos:

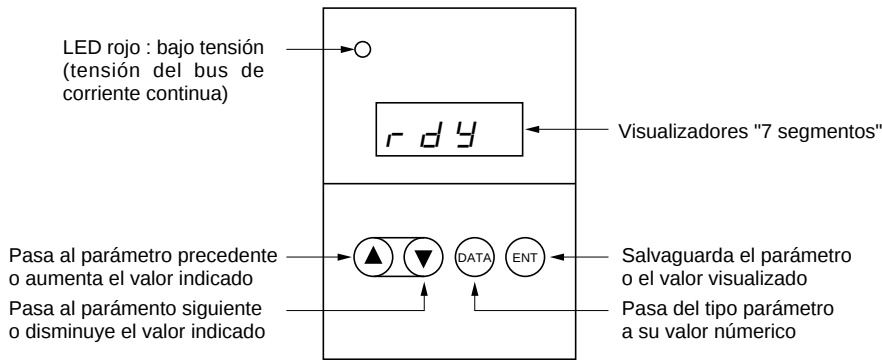
- visualización : valores indicados por el variador.
- ajuste : modificables en funcionamiento y en parada,
- configuración : solamente modificables en parada y sin frenado. Visualizables en funcionamiento.



- **asegurarse de que los cambios de ajuste en funcionamiento no presentan peligro; efectuarlos preferentemente a motor parado.**

Terminal integrado

Funciones de las teclas y del display



Indicación normal sin fallo y sin puesta en marcha.

- *l n i t* : Secuencia de inicialización.
- *r d y* : Variador listo.
- *4 3 0* : Indicación de la consigna de frecuencia.
- *d c b* : Frenado por inyección de corriente continua.
- *r e r y* : Rearranque automático en curso.

Utilización del terminal integrado

Desfile de los parámetros: ▼ Parámetro siguiente, ▲ Parámetro precedente

Indicación del valor del parámetro, de su estado o de su asignación: DATA

Modificación del valor, del estado o de la asignación: ▼ ▲



La acción sobre ▲ o ▼ no memoriza la selección.

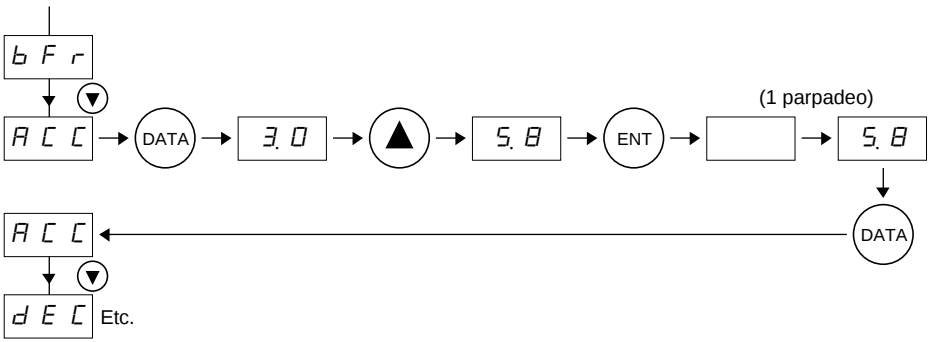
Memorización, salvaguarda de la selección visualizada : ENT

La memorización se acompaña de un parpadeo del display

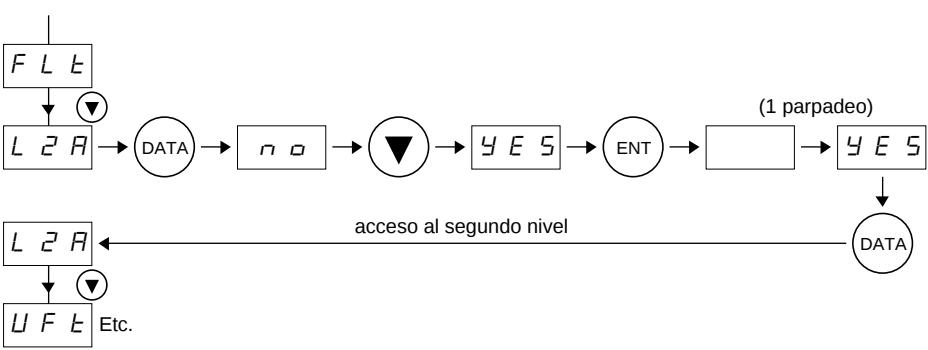
Retorno a los parámetros: DATA

Utilización del terminal integrado

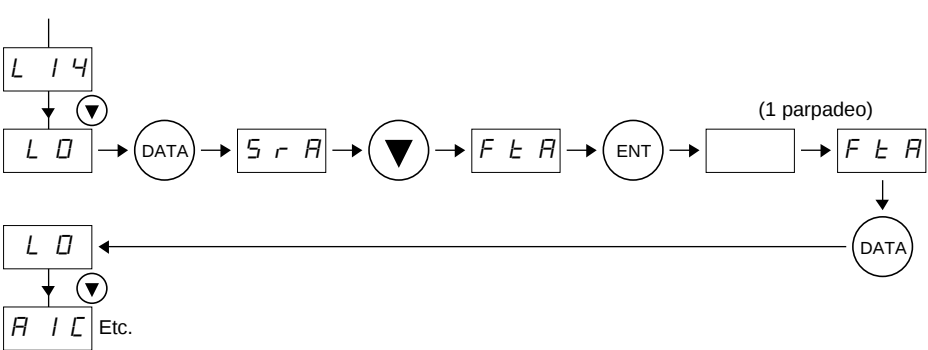
Ejemplo 1: ajuste de rampa



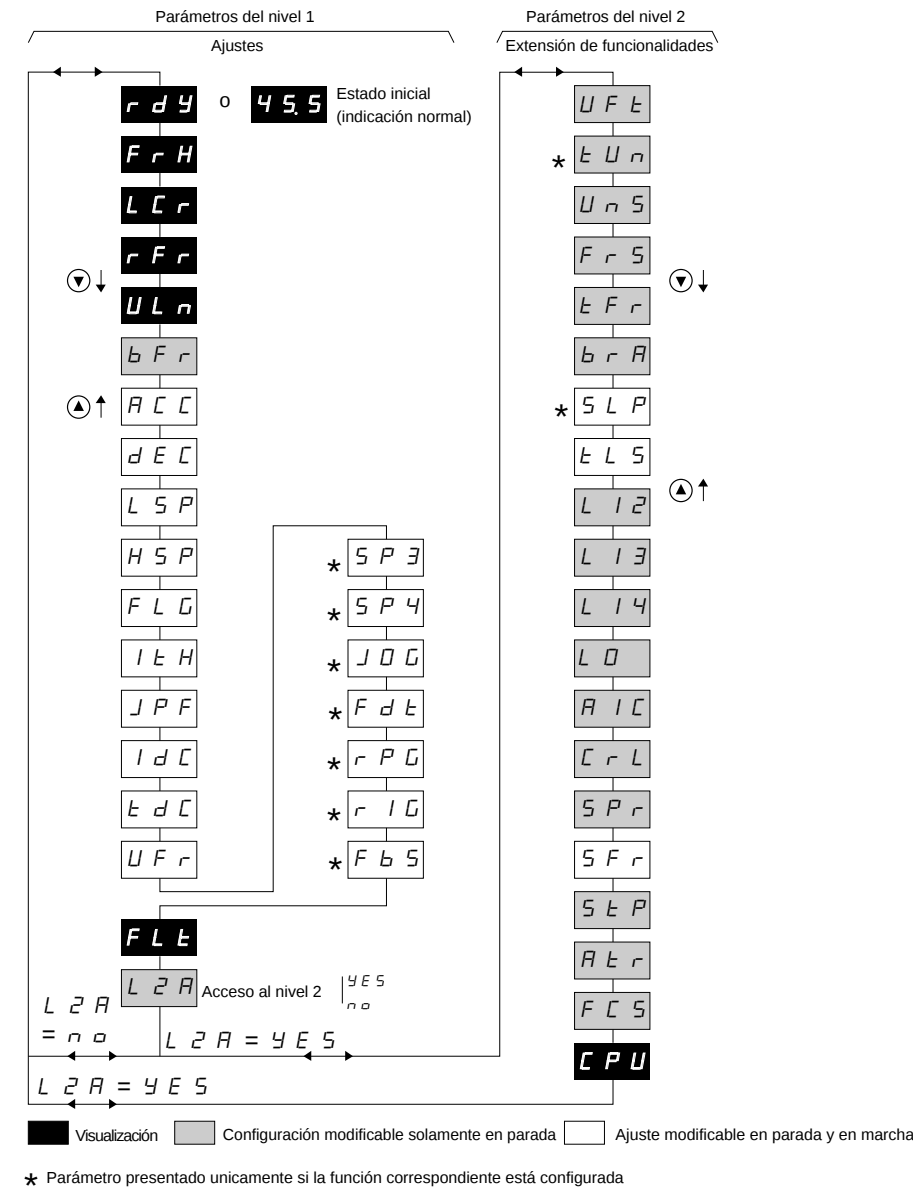
Ejemplo 2: acceso a los parámetros del segundo nivel



Ejemplo 3: configuración de la salida lógica



Acceso jerarquizado a los parámetros



Puesta en servicio

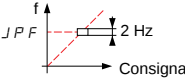
Ajuste del variador (parámetros del nivel 1)

Código	Función	Preajuste de fábrica	Valor máx.	Valor mín.	Unidad	Resolución (incremento mín.)	Tipo
$r d y$	Variador listo						Visualización
$F r H$	Consigna en frecuencia	$F r H$			Hz	0.1	Visualización
$L C r$	Corriente motor				A	0.1	Visualización
$r F r$	Frecuencia de rotación				Hz	0.1	Visualización
$U L n$	Tensión de red				V	1	Visualización
$b F r$	Frecuencia de base. Elegir la misma frecuencia que la de la red El valor de $b F r$ preajusta a la frecuencia y la tensión nominales del motor a los valores siguientes: ATV18...M2 : - $b F r = 50 : 230 \text{ V/50 Hz}$ - $b F r = 60 : 230 \text{ V/60 Hz}$ ATV18...N4 : - $b F r = 50 : 400 \text{ V/50 Hz}$ - $b F r = 60 : 460 \text{ V/60 Hz}$ Estos preajustes son pueden modificarse en los parámetros del nivel 2.	50	60	50	Hz		Configuración
$R C C$	Rampa de aceleración lineal	30	3600	$0,1$	s	0.1 ó 1	Ajuste
$d E C$	Rampa de deceleración lineal	30	3600	$0,1$	s	0.1 ó 1 (0.1 a 999,9 y luego 1000 a 3600)	Ajuste
	Las rampas son definidas para la frecuencia base. Ejemplo: rampa 10 s : - si $b F r = 50 \text{ Hz}$, hace falta 5 s para variar de 25 Hz, - si $b F r = 60 \text{ Hz}$, hace falta 5 s para variar de 30 Hz.						
$L S P$	Pequeña velocidad	0	$= H S P$	0	Hz	0.1	Ajuste
$H S P$	Gran velocidad: asegurarse de que este ajuste conviene al motor y a la aplicación.	50	$= b F r$ (2)	$= L S P$	Hz	0.1	Ajuste
$F L G$	Ganancia del bucle de frecuencia Ajustar en función de la inercia y del par resistente de la mecánica accionada : - máquinas con fuerte par resistente o fuerte inercia: reducir progresivamente 33 a 0, - máquinas de ciclos rápidos, pequeño par resistente y poca inercia: aumentar progresivamente la ganancia en la zona 33 a 100. Un exceso de ganancia puede provocar una inestabilidad de funcionamiento	33	100	0		1	Ajuste
$I t H$	Protección térmica del motor (4). Ajustar Ith a la intensidad nominal de placa del motor. Para desactivar la protección térmica, aumentar hasta el valor máximo.	I_N (3)	$1,15 I_N$ (3)	$0,5 I_N$ (3)	A	0.1	Ajuste

- $L C r$, $r F r$ y $U L n$ no son memorizables por ENT , pero son visualizables momentáneamente hasta la parada o el paso al parámetro siguiente.
- $b F r$ es un parámetro de nivel 2 ajustable de 40 a 320 Hz, preajustado a 60 Hz. Para $H S P > 60 \text{ Hz}$, modificar previamente el ajuste de $b F r$ (nivel 2).
- I_N = corriente de salida permanente del variador.
- Atención: - en caso de motores en paralelo para un mismo variador, poner un relé térmico para cada motor con el fin de evitar las consecuencias de un desequilibrio cargas.
- en caso de desconexión de la tensión del variador el cálculo de $I^2 t$ vuelve a cero.

Puesta en servicio

Ajuste del variador (parámetros del nivel 1)

Código	Función	Preajuste de fábrica	Valor máx.	Valor mín.	Unidad	Resolución (incremento mín.)	Tipo
<i>J P F</i>	Supresión de la velocidad crítica que provoca una resonancia mecánica: es posible prohibir el funcionamiento prolongado en un margen de frecuencia de 2 Hz, ajustable en toda la gama de utilización. El preajuste de fábrica a 0 desactiva la función. 	0	5	0	Hz	0.1	Ajuste
<i>I d c</i>	Corriente de frenado por inyección de corriente automática en la parada	0,7 I_N (1)	I_N (1)	0,25 I_{LH}	A	0.1	Ajuste
<i>t d c</i>	Tiempo de frenado por inyección automática en la parada. El ajuste a 0 suprime la inyección en la parada y el ajuste a 25,5 la hace permanente (2).	0,5	25,5	0	s	0.1	Ajuste
<i>U F r</i>	Parámetro que permite optimizar el par a muy baja velocidad	20	100	0		1	Ajuste
* <i>S P 3</i>	3ª. velocidad preseleccionada	5	5	5	Hz	0.1	Ajuste
* <i>S P 4</i>	4ª. velocidad preseleccionada	25	5	5	Hz	0.1	Ajuste
* <i>J O G</i>	Consigna en marcha "paso a paso"	10	10	0	Hz	0.1	Ajuste
* <i>F d L</i>	Umbral de frecuencia asociado a la función "umbral de frecuencia alcanzado" de la salida <i>L O</i> . Este umbral comporta una histéresis de 0,2 Hz.	0	5	5	Hz	0.1	Ajuste
* <i>r P G</i>	Ganancia proporcional de la función regulador PI	1	1000	0,01		0,01	Ajuste
* <i>r I G</i>	Ganancia integral de la función regulador PI	1	1000	0,01	1/s	0,01	Ajuste
* <i>F b S</i>	Coefficiente multiplicador del retorno de la función regulador PI, asociado a la entrada analógica AIC o AI2.	1	1000	0,1		0,1	Ajuste
<i>F L L</i>	Indicación del último fallo ocurrido, accionando la tecla:  Cuando no ha habido ningún fallo la indicación es:  .						Visualización
<i>L 2 R</i>	Acceso a los parámetros del nivel 2. no:  → el parámetro siguiente es  (parámetro inicial) si  sí:  → el parámetro siguiente es el primero del nivel 2 si 	no	yes	no			Configuración

- (1) I_N = corriente de salida permanente del variador.
(2) Atención, durante el frenado los parámetros de configuración no son modificables. Ajustar a 25,5 s en la última operación si se precisa un frenado por inyección permanente.
- * Estos parámetros solo aparecen si las funciones asociadas están seleccionadas.
Ejemplo: *S P 3* y *S P 4* solo aparecen en el preajuste de fábrica.

Extensión de funcionalidades (parámetros del nivel 2)

Código	Función	Preajuste de fábrica	Valor máx.	Valor mín.	Unidad	Resolución (incremento mín.)	Tipo
<i>U F L</i>	Selección del tipo de ley tensión/frecuencia - <i>L</i> : par constante para motores en paralelo o motores especiales - <i>P</i> : par variable - <i>n</i> : control vectorial del flujo sin sensor para aplicaciones de par constante - <i>n L d</i> : ahorro de energía para aplicaciones de par variable estables	<i>n</i>	<i>n L d</i>	<i>L</i>			Configuración
<i>t U n</i>	Auto-ajuste Activo sólo para las leyes V/F: <i>n y n L d</i> - <i>n o</i> : no (parámetros de fábrica de los motores estándar IEC) - <i>d o n E</i> (auto-ajuste ya realizado): utilización de los parámetros del auto-ajuste realizado - <i>y E S</i> : lanzar el auto-ajuste. Cuando se termina el auto-ajuste el display indica, <i>r d y</i> . El retorno a <i>t U n</i> provocará la indicación <i>d o n E</i> . Si aparece el fallo <i>t n F</i> es que el motor no está adaptado: utilizar la ley <i>L</i> o la ley <i>P</i> .	<i>n o</i>	<i>y E S</i>	<i>n o</i>			Configuración
<i>U n S</i>	Tensión nominal del motor. Ajustar al valor de placa del motor. Los valores máx., mín. y el preajuste de fábrica dependen del modelo y del parámetro <i>b F r</i> (nivel 1) ATV18...M2. ATV18...N4 . <i>b F r</i> = 5 0 ATV18...N4. <i>b F r</i> = 6 0	2 3 0 4 0 0 4 6 0	2 4 0 4 6 0 4 6 0	2 0 0 3 8 0 3 8 0	V V V	1 1 1	Configuración
<i>F r S</i>	Frecuencia nominal del motor Ajustar al valor de placa del motor si es diferente de la frecuencia de red ajustada con <i>b F r</i>	<i>b F r</i>	3 2 0	4 0	Hz	0 , 1	Configuración
<i>t F r</i>	Frecuencia máxima de salida	6 0	3 2 0	4 0	Hz	0 , 1	Configuración
<i>b r R</i>	Adaptación automática del tiempo de rampa de deceleración, si éste provoca una sobretensión en el frenado. Esta función evita el disparo por fallo <i>d b F</i> . <i>y E S</i> : Función activa, <i>n o</i> : Función inactiva Esta función puede ser incompatible con el posicionamiento sobre la rampa y con la utilización de una resistencia de frenado.	<i>y E S</i>	<i>y E S</i>	<i>n o</i>			Configuración
<i>S L P</i>	Compensación de deslizamiento Este parámetro solo aparece si la ley <i>U F L</i> configurada es la ley <i>n</i> . El valor en Hz corresponde al deslizamiento al par nominal	(1)	5	0	Hz	0 , 1	Ajuste

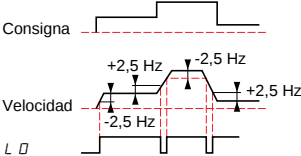
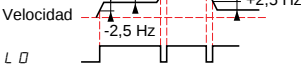
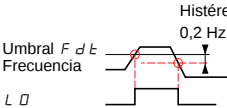
(1) El preajuste de fábrica depende del calibre del variador.

Extensión de funcionalidades (parámetros del nivel 2)

Código	Función	Preajuste de fábrica	Valor máx.	Valor mín.	Unidad	Resolución (incremento mín.)	Tipo
<i>ℓ L 5</i>	Límite del tiempo de funcionamiento a pequeña velocidad (consigna nula y orden de marcha presente). <i>ℓ L 5</i> = 0 : función inactiva. El rearranque se efectúa automáticamente sobre rampa cuando la referencia reaparece o ante el corte y restablecimiento de la orden de marcha.	0	2 5, 5	0	s	0, 1	Ajuste
<i>L 1 2</i>	Reasignación de la entrada lógica LI2  Asegurarse previamente de que las entradas lógicas están sin tensión. - Si una función está ya asignada a otra entrada, su código aparece en el display pero su memorización mediante  no puede realizarse. - Si las funciones <i>P 5 2</i> y <i>P 5 4</i> están asignadas las dos, un cambio de asignación de la entrada correspondiente a la función <i>P 5 2</i> sólo puede hacerse efectivo después del cambio de asignación de la entrada correspondiente a la función <i>P 5 4</i> .						
	Cuando AIC está asignada como sumatoria de AI1 y una de las entradas lógicas está asignada a <i>P 5 2</i> (1) : - <i>0 F F</i> : no asignada - <i>r r 5</i> : sentido de giro "inverso" (2 sentidos de marcha) - <i>d C 1</i> : frenado por inyección de corriente continua fija (In variador durante 5 s, después 0,5 lth) - <i>F 5 ℓ</i> : parada rápida. Esta función se activará cuando la entrada esté sin tensión - <i>J 0 0</i> : Marcha paso a paso (2) - <i>P 5 2</i> : 2 velocidades preseleccionadas - <i>P 5 4</i> : 4 velocidades preseleccionadas (2)	<i>r r 5</i>	<i>P 5 4</i>	<i>0 F F</i>			Configuración
	Cuando AIC está asignada como retorno del regulador PI : - <i>0 F F</i> } Ver funciones - <i>r r 5</i> } y - <i>d C 1</i> } observaciones - <i>F 5 ℓ</i> } más arriba	<i>r r 5</i>	<i>F 5 ℓ</i>	<i>0 F F</i>			Configuración
	Cuando ninguna entrada lógica está asignada a <i>P 5 2</i> : - <i>0 F F</i> } Ver funciones - <i>r r 5</i> } y - <i>d C 1</i> } observaciones - <i>F 5 ℓ</i> } más arriba - <i>J 0 0</i> } - <i>P 5 2</i> }	<i>r r 5</i>	<i>P 5 2</i>	<i>0 F F</i>			Configuración

(1) Este es el caso en preajuste de fábrica.
(2) Estas funciones hacen aparecer los ajustes correspondientes en los parámetros del nivel 1. Ajustar estos parámetros (*J 0 0*, *S P 2*, *S P 4*).

Extensión de funcionalidades (parámetros de nivel 2)

Código	Función	Preajuste de fábrica	Valor máx.	Valor mín.	Unidad	Resolución (incremento mín.)	Tipo
L 13	Reasignación de la entrada lógica LI3 : mismas posibilidades que para LI2	P 5 2	"	"			Configuración
L 14	Reasignación de la entrada lógica LI4 : mismas posibilidades que para LI2	P 5 4	"	"			Configuración
L 0	Asignación de la salida lógica 1) S r R : consigna de velocidad alcanzada por el motor, con una histéresis de $\pm 2,5$ Hz Consigna  Velocidad  L 0  2) F t R : umbral de frecuencia sobrepasado (F d t) Umbral F d t Frecuencia  Histéresis 0,2 Hz La asignación F t R provoca la aparición del ajuste F d t en los parámetros del nivel 1. Ajustar este parámetro	S r R	S r R	F t R			Configuración
R 1 C	Asignación de la entrada analógica AIC/AI2.						
	Si las entradas lógicas no están asignadas a las velocidades preseleccionadas (P 5 2 - P 5 4) o a la marcha paso a paso (J 0 G) : - S R I : Sumatoria con AI1 - P I F : Retorno del regulador PI. Esta configuración asigna automáticamente la entrada AI1 a la referencia del regulador y provoca la aparición en los parámetros del nivel 1 de los ajustes a efectuar: r P G, r I G, F b S. Nota: Esta configuración sólo es posible si se ha procedido previamente a las configuraciones siguientes, en el orden: 1) L 14 = 0 F F o F S t 2) L 13 = 0 F F o d C I 3) L 12 = 0 F F o r r S	S R I	P I F	S R I			Configuración
	Si una entrada lógica está asignada a las velocidades preseleccionadas (P 5 2 - P 5 4) o a la marcha paso a paso (J 0 G) : - S R I : Sumatoria con AI1	S R I	S R I	S R I			Configuración
C r L	Configuración de la entrada AIC/AI2 : - 0,0 : AIC : 0 - 20 mA / AI2 : 0 + 10 V - 4,0 : AIC : 4 - 20 mA / AI2 : 2 + 10 V	0,0	4,0	0,0	mA		Configuración

Extensión de funcionalidades (parámetros del nivel 2)

Código	Función	Preajuste de fábrica	Valor máx.	Valor mín.	Unidad	Resolución (incremento mín.)	Tipo
SPR	Recuperación automática con búsqueda de velocidad. Después de un corte breve de la red, el motor rearranca sobre rampa desde su velocidad efectiva. El tiempo de búsqueda de la velocidad puede alcanzar 3,2 s. La consigna de velocidad y el sentido de marcha deben quedar mantenidos a la reaparición de la tensión. - no : Función inactiva - YES : Función activa	no	YES	no			Configuración
SFR	Frecuencia de corte La frecuencia de corte es ajustable para reducir el ruido generado por el motor. Por encima de 4 kHz, deberá aplicarse una desclasificación de la corriente de salida del variador, según el modelo: - ATV-18U09M2, U18M2, U29M2, U41M2, U54M2: sin desclasificación, - otras referencias: . hasta 8 kHz: desclasificación del 5 %, . Por encima de 8 kHz: desclasificación del 10 %.	4,0	12,0	2,2	kHz	0,1	Ajuste
SEP	Parada controlada ante un corte de red: Control de la parada del motor durante un corte de red, siguiendo una rampa autoadaptada en función de la energía sinética restituída - no : Función inactiva - YES : Función activa	no	YES	no			Configuración
REPR	Rearranque automático después de un disparo por fallo, si éste ha desaparecido y las otras condiciones de funcionamiento lo permiten. El rearranque se efectúa mediante una serie de intentos automáticos separados por tiempos de espera crecientes: 1 s, 5 s, 10 s y 1 minuto para los intentos singuientes. Si el rearranque no se efectúa al cabo de 6 mn, el procedimiento es abandonado y el variador queda bloqueado hasta la desconexión y luego la conexión de la tensión. Los fallos que autorizan esta función son: OHF,OLF,USF,ObF,OSF. El relé de seguridad del variador queda entonces cerrado si la función está activa. La consigna de velocidad y el sentido de marcha deben quedar mantenidos.  Asegurarse de que el rearranque intempestivo no presente ningún peligro para las personas o el material. - no : Función inactiva - YES : Función activa	no	YES	no			Configuración
FCS	Vuelta a los ajustes de fábrica no : no YES : sí, la visualización siguiente es rdy	no	YES	no			Configuración
CPU	Versión de software (información) Visualización de la versión de software						Visualización

Mantenimiento - Recambios y reparaciones

Antes de toda intervención en el variador, **cortar la alimentación y esperar la descarga de los condensadores** (alrededor de 1 minuto). El piloto rojo deberá estar apagado.



La tensión continua en las bornas PA y PB y en las bornas enmascaradas PO, PC puede alcanzar 800 a 900 V según la tensión de la red.

En caso de anomalía en la puesta en servicio o en explotación, asegurarse antes que nada que las recomendaciones relativas al entorno, al montaje y a las conexiones han sido respetadas.

Mantenimiento

El Altivar 18 no necesita mantenimiento preventivo. No obstante se aconseja a intervalos regulares:

- verificar el estado y el apriete de las conexiones,
- asegurarse de que la temperatura en el entorno del aparato permanezca a un nivel aceptable y de que la ventilación es eficaz (duración media de vida de los ventiladores: 3 a 5 años según las condiciones de explotación),
- quitar el polvo del variador si es necesario.

Asistencia al mantenimiento

El primer fallo detectado queda memorizado y visualizado en la pantalla del terminal si la tensión se mantiene: el variador se bloquea y se dispara el relé de seguridad.

Rearme del fallo

Cortar la alimentación del variador.

Buscar la causa del fallo para eliminarla.

Restablecer la alimentación: esto permite borrar el fallo si este ha desaparecido.

En ciertos casos puede haber un rearmado automático tras la desaparición del fallo, si esta función ha sido programada.

Recambios y reparaciones

Para las reparaciones y los recambios de los variadores Altivar 18, consultar con los servicios del grupo Schneider.

Fallos rearmables con la función de rearmar automático, después de la desaparición de la causa

Fallo	Causa probable	Remedio
$\square H F$ Sobrecarga variador	- I²t demasiado elevada o - temperatura variador demasiado elevada	- Controlar la carga del motor, la ventilación del variador y el entorno. Esperar a que se enfríe para rearmar.
$\square L F$ sobrecarga motor	- Disparo por I²t motor demasiado elevada	- Verificar el ajuste de la protección térmica del motor, controlar la carga del motor. Esperar a que se enfríe para rearmar.
$\square S F$ sobretensión en régimen establecido o en aceleración	- tensión red demasiado elevada - red perturbada	- verificar la tensión de red.
$\square S F$ subtensión	- Red demasiado debil - Hueco de tensión - Resistencia de carga deteriorada	- Verificar la tensión y el parámetro tensión. - Rearmar. - Cambiar la resistencia de carga.
$\square b F$ sobretensión en deceleración	- Frenado demasiado brusco o carga arrastrante	- Aumentar el tiempo de deceleración. - Añadir una resistencia de frenado si es necesario. - Activar la función $b r R$ si es compatible con la aplicación.

Fallos no rearmables automáticamente. La causa del fallo debe ser suprimida antes del rearme por corte y reposición de la tensión.

Fallo	Causa probable	Remedio
$\square C F$ sobrecorriente	- Cortocircuito o puesta a tierra a la salida del variador - Sobrecorriente en la resistencia de frenado	- Variador desconectado, verificar los cables de conexión, el aislamiento del motor y el estado de los devanados. - Verificar la elección de la resistencia. Variador desconectado, verificar los cables de conexión, el aislamiento de la resistencia y su valor óhmico.
$d b F$ sobrecarga del circuito de frenado	- Sobrepasado de las capacidades del circuito de frenado	- Verificar la elección de la resistencia de frenado. Verificar el valor óhmico de la resistencia. Asegurarse de que el calibre del variador conviene a la aplicación.
$I n F$ fallo interno	- Fallo interno	- Verificar el entorno (compatibilidad electromagnética). - Devolver el variador para verificación/ reparación.
$E n F$ error de autoajuste	- Motor especial - Motor de potencia no adaptada al variador	- Utilizar la ley L o la ley P.
$E E F$	- Fallo interno	- Devolver el variador para verificación/ reparación.

