
ALTIVAR® 28 Adjustable Speed Drive Controllers
User's Guide

Variadores de velocidad ajustable ALTIVAR® 28
Guía del usuario

Variateurs de vitesse ALTIVAR® 28
Guide de l'utilisateur

 **PELIGRO****TENSION PELIGROSA**

- Asegúrese de leer y comprender todo el contenido de este boletín antes de instalar o hacer funcionar los variadores de velocidad ALTIVAR 28. La instalación, los ajustes, las reparaciones y el servicio de mantenimiento de estos variadores de velocidad deberán ser realizados por un personal especializado.
- Desenergice el variador de velocidad antes de prestarle servicio. ESPERE DIEZ MINUTOS hasta que se descarguen los capacitores de la barra del bus de $\overline{\text{---}}$ (c.d.), luego siga el procedimiento de medición de la tensión delineado en la página 117 para verificar que la tensión de $\overline{\text{---}}$ (c.d.), sea inferior a 45V. Los diodos emisores de luz (LED) no son indicadores precisos de la ausencia de tensión en la barra de $\overline{\text{---}}$ (c.d.).
- NO haga un puente sobre los capacitores del bus de $\overline{\text{---}}$ (c.d.) ni toque los componentes sin blindaje, ni las conexiones de tornillo de la regleta de conexiones cuando haya tensión.
- Instale y cierre todas las cubiertas antes de aplicar corriente eléctrica o de arrancar y detener el variador de velocidad.
- El usuario es responsable de cumplir con todos los requisitos correspondientes con respecto a la conexión de puesta a tierra del equipo.
- Varias piezas de este variador de velocidad, inclusive las tarjetas de circuito impreso, funcionan a tensión de línea. NO LAS TOQUE. Utilice sólo herramientas con aislamiento eléctrico.

Antes de prestar servicio de mantenimiento al variador de velocidad:

- Desconecte toda la alimentación.
- Coloque la etiqueta "NO ENERGIZAR" en el desconectador del variador de velocidad.
- Bloquee el desconectador en la posición de abierto.

Una descarga eléctrica podrá causar la muerte o lesiones serias.

INTRODUCCIÓN	97
NIVEL DE REVISIÓN	97
RECIBO E INSPECCIÓN PRELIMINAR	97
ALMACENAMIENTO Y ENVÍO	98
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	99
ESPECIFICACIONES	102
DIMENSIONES Y PESO	105
INSTALACIÓN	106
Precauciones	106
Condiciones de montaje y de temperatura: Variadores de 230/460 V	107
Condiciones de montaje y de temperatura: Variadores de velocidad de 575 V	108
Etiquetas	109
Montaje en un gabinete metálico tipo 12 o IP54	110
Cálculo del tamaño de gabinete	110
Ventilación	112
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	112
Recomendaciones de instalación para cumplir con la norma EN55011 clase A	113
PLATINA CEM	115
CABLEADO	116
Procedimiento de medición de la tensión del bus	117
Prácticas generales de cableado	118
Conexiones de los circuitos derivados	119
Cableado de salida	120
Conexión a tierra	122
Terminales de potencia	123
Terminales de control	125
Diagrama de cableado	127
FUSIBLES RECOMENDADOS	128
PAR DISPONIBLE	130
FUNCIONES BÁSICAS DEL VARIADOR DE VELOCIDAD	131
Restablecimiento del relé de falla	131
Protección térmica del variador de velocidad	131
Ventilación del variador de velocidad	131
Protección térmica del motor	132

FUNCIONES DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS LÓGICAS Y ANALÓGICAS CONFIGURABLES		133
Funciones de las entradas lógicas		133
Sentido de funcionamiento: adelante / atrás		133
Control de 2 hilos		133
Control de 3 hilos		133
Conmutación de rampas		134
Marcha paso a paso "JOG"		134
Velocidades preseleccionadas		136
Conmutación de referencias de velocidad (auto-manual)		138
Parada libre		139
Frenado por inyección de (c.d.)		139
Parada rápida		139
Restablecimiento de fallas		139
Forzado local cuando se utiliza una conexión en serie (la opción de MODBUS®) ...		139
Funciones de las entradas analógicas		140
Suma de referencias con AI1		140
Control PI		140
Funcionamiento auto/manual con PI		141
Funciones del relé R2		141
Funciones de la salida analógica (AO)		141
Compatibilidad entre funciones		143
PROGRAMACIÓN Y CONFIGURACIÓN		144
Recomendaciones preliminares		144
Ajustes de fábrica		146
Terminal de programación y ajustes		147
Acceso a los menús		148
Acceso a los parámetros		149
CÓDIGOS DE PROGRAMACIÓN		150
Menú Ajustes		150
Menú Accionamiento		153
Menú Asignación de E/S		158
Menú Supervisión		163

TABLAS DE CONFIGURACIÓN	165
Menú (Ajustes)	165
Menú (Asignación de Entradas/Salidas)	166
Menú (Accionamiento)	166
MANTENIMIENTO Y DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS	167
Precauciones	167
Servicio de mantenimiento de rutina	167
Detección de fallas	167
Procedimiento 1: Verificación de la tensión de alimentación	168
Procedimiento 2: Revisión del equipo periférico	168
ALMACENAMIENTO DE FALLAS	169
CÓDIGOS DE FALLAS	170
El variador no arranca ni muestra ninguna falla	172
OPCIONES	173
Accesorio de potenciómetro arranque/parada —VW3A28100	173
Opción de montaje de la terminal de programación y ajustes remota —VW3A28101	174
Accesorio de entrada de tubo conduit	175
Accesorio de riel DIN—VW3A28851	175
Accesorio de software para pruebas y puesta en servicio—VW3A8104	175
Accesorio de MODBUS—VW3A28301U	176
Accesorio de repuesto ATV18	176

INTRODUCCIÓN

ALTIVAR 28 (ATV28) es una familia de variadores de velocidad de ~ (c.a.) de frecuencia ajustable que se utiliza para controlar motores asíncronos de tres fases. Estos se encuentran disponibles en las siguientes gamas:

- 0,37 a 2,2 kW (0,5 a 3 hp) 208/230/240 V~, entrada monofásica.
- 3 a 7,5 kW (5 a 10 hp) 208/230/240 V~, entrada trifásica.
- 0,75 a 15 kW (1 a 20 hp) 400/460/480 V~, entrada trifásica.
- 0,75 a 15 kW (1 a 20 hp) 525/575/600 V~, entrada trifásica.

Este boletín de instrucciones proporciona información sobre las características técnicas, las especificaciones, la instalación y el cableado de todos los variadores de velocidad ATV28.

NIVEL DE REVISIÓN

Esta es la quinta revisión de este documento. Sustituye al VVDED399062USR10/01.

RECIBO E INSPECCIÓN PRELIMINAR

Antes de instalar el variador de velocidad ATV28, asegúrese de leer este manual y siga todas las precauciones:

- Antes de retirar el variador de velocidad de la caja de embalaje, cerciórese de que no se haya dañado durante su envío. Por lo general, si la caja está dañada, esto es una indicación de un manejo inadecuado y la posibilidad de daño al equipo. Si encuentra algún daño, notifique a la compañía de transporte y a su representante de Schneider Electric.
- Después de retirar el variador de velocidad de su caja de embalaje, realice una inspección visual de su exterior para ver si encuentra algún daño producido durante el envío. Si encuentra algún daño producido durante el envío, notifique a la compañía de transporte y a su representante de ventas. No instale el equipo dañado.
- Asegúrese de que la placa de datos y etiqueta del variador de velocidad coincidan con la nota de embalaje y la orden de compra correspondientes.

PRECAUCIÓN

EQUIPO DAÑADO

No haga funcionar ni instale un variador de velocidad que parezca estar dañado.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones o daño al equipo.

ALMACENAMIENTO Y ENVÍO

Si no se instala el variador de velocidad de inmediato, almacénelo en un área seca y limpia a una temperatura ambiente de -25 a +70 °C (-13 a +158 °F). Si se va a enviar el variador de velocidad a otra ubicación, utilice el material de embalaje original y su caja para protegerlo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tabla 1: Tensión de corriente eléctrica monofásica: 208/240 V ~ -15%, +10%, 50/60 Hz

Número de catálogo	Corriente de línea entrante ^[1]		Potencia del motor		Corriente de salida nominal ^[3]	Corriente de salida transitoria ^[2]	Potencia disipada total a la carga nominal	Corriente nominal de cortocircuito
	208 V	240 V						
	A	A	kW	hp	A	A	W	kA
ATV28HU09M2U	6,9	6,4	0,37	0,5	3,3	3,6	32	1
ATV28HU18M2U	9,3	8,6	0,75	1	4,8	6	45	1
ATV28HU29M2U	15,5	14,3	1,5	2	7,8	10,9	75	1
ATV28HU41M2U	21,3	19,8	2,2	3	11	15	107	1

Tabla 2: Tensión de corriente eléctrica trifásica: 208/230 V ~ -15%, +10%, 50/60 Hz

Número de catálogo	Corriente de línea entrante ^[1]		Potencia del motor		Corriente de salida nominal ^[3]	Corriente de salida transitoria ^[2]	Potencia disipada total a la carga nominal	Corriente nominal de cortocircuito
	208 V	230 V						
	A	A	kW	hp	A	A	W	kA
ATV28HU54M2U	16,8	15,4	3	-	13,7	18,5	116	5
ATV28HU72M2U	21,1	19,1	4	5	17,5	24,6	160	5
ATV28HU90M2U	36,3	33,2	5,5	7,5	27,5	38	250	22
ATV28HD12M2U	42,0	36,6	7,5	10	33	49,5	343	22

- [1] Estos valores indican la corriente absorbida por los variadores de velocidad con una capacidad de falla igual a la corriente nominal de cortocircuito indicada en la tabla y bajo condiciones nominales de carga y velocidad del motor sin inductancia adicional.
- [2] Durante 60 segundos.
- [3] La corriente de salida nominal indicada en la tabla corresponde a frecuencias de conmutación de 2 a 4 kHz. Para frecuencias mayores que 4 y hasta 12 kHz, reduzca la corriente de salida nominal continua en un 10%. Para frecuencias mayores que 12 kHz, reduzca la corriente de salida nominal continua en un 20%.

Tabla 3: Tensión de corriente eléctrica trifásica: 400/460 V~ -15%, +15%, 50/60 Hz

Número de catálogo	Corriente de línea entrante ^[1]		Potencia del motor		Corriente de salida nominal ^[3]	Corriente de salida transitoria ^[2]	Potencia disipada total a la carga nominal	Corriente nominal de cortocircuito
	400 V	460 V	kW	hp				
	A	A	kW	hp	A	A	W	kA
ATV28HU18N4U	3,6	3,2	0,75	1	2,3	3,5	33	5
ATV28HU29N4U	6,1	5,4	1,5	2	4,1	6,2	61	5
ATV28HU41N4U	8,0	7,0	2,2	3	5,5	8,3	81	5
ATV28HU54N4U	9,8	8,6	3	–	7,1	10,6	100	5
ATV28HU72N4U	12,5	10,7	4	5	9,5	14,3	131	5
ATV28HU90N4U	21,5	18,6	5,5	7,5	14,3	21,5	215	22
ATV28HD12N4U	24,7	21,1	7,5	10	17	25,5	281	22
ATV28HD16N4U	37,5	32,8	11	15	27,7	41,6	401	22
ATV28HD23N4U	42,4	35,8	15	20	33	49,5	495	22

[1] Estos valores indican la corriente absorbida por los variadores de velocidad con una capacidad de falla igual a la corriente nominal de cortocircuito indicada en la tabla y bajo condiciones nominales de carga y velocidad del motor sin inductancia adicional.

[2] Durante 60 segundos.

[3] La corriente de salida nominal indicada en la tabla corresponde a frecuencias de conmutación de 2 a 4 kHz. Para frecuencias mayores que 4 y hasta 12 kHz, reduzca la corriente de salida nominal continua en un 10%. Para frecuencias mayores que 12 kHz, reduzca la corriente de salida nominal continua en un 20%.

PRECAUCIÓN

DISPARO INVOLUNTARIO

Se requiere una reactancia de línea del 3% en todas las instalaciones de los variadores de velocidad de 575 V.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar daño al equipo.

Tabla 4: Tensión de corriente eléctrica trifásica: 575 V~ -15%, +15%, 60 Hz

Número de catálogo	Corriente con reactancia de línea del 3% ^[1]	Potencia del motor		Corriente de salida nominal ^[3]	Corriente de salida transitoria ^[2]	Potencia disipada total a la carga nominal	Corriente nominal de cortocircuito
		kW	hp				
ATV28HU18S6XU	1,5	0,75	1	1,7	2,6	20	5
ATV28HU29S6XU	2,4	1,5	2	2,7	4,1	33	5
ATV28HU41S6XU	3,4	2,2	3	3,9	5,9	55	5
ATV28HU72S6XU	5,7	4	5	6,1	9,2	74	5
ATV28HU90S6XU	8,0	5,5	7,5	9,0	13,5	105	22
ATV28HD12S6XU	10,2	7,5	10	11,0	16,5	137	22
ATV28HD16S6XU	15,3	11	15	17,0	25,5	218	22
ATV28HD23S6XU	19,6	15	20	22,0	33,0	300	22

[1] Estos valores indican la corriente absorbida por los variadores de velocidad con una capacidad de falla igual a la corriente nominal de cortocircuito indicada en la tabla y bajo condiciones nominales de carga y velocidad del motor con la inductancia adicional de una reactancia de línea del 3%. Se requiere una reactancia de línea del 3% en todas las instalaciones de los variadores de velocidad de 575 V.

[2] Durante 60 segundos.

[3] La corriente de salida nominal indicada en la tabla corresponde a frecuencias de conmutación de 2 a 4 kHz. Para frecuencias mayores que 4 y hasta 12 kHz, reduzca la corriente de salida nominal continua en un 10%. Para frecuencias mayores que 12 kHz, reduzca la corriente de salida nominal continua en un 20%.

Tabla 5: Valores mínimos de resistencia al frenado dinámico

No. de pieza del variador de velocidad de 208/230 V	Resistencia mínima de PA / PB Ω	No. de pieza del variador de 460 V	Resistencia mínima de PA / PB Ω	No. de pieza del variador de 575 V	Resistencia mínima de PA / PB Ω
ATV28HU09M2U	65	ATV28HU18N4U	95	ATV28HU18S6XU	100
ATV28HU18M2U	45	ATV28HU29N4U		ATV28HU29S6XU	
ATV28HU29M2U	30	ATV28HU41N4U	70	ATV28HU41S6XU	85
ATV28HU41M2U		ATV28HU54N4U		ATV28HU72S6XU	65
ATV28HU54M2U	25	ATV28HU72N4U	45	ATV28HU90S6XU	38
ATV28HU72M2U		ATV28HU90N4U		ATV28HD12S6XU	
ATV28HU90M2U	10	ATV28HD12N4U	25	ATV28HD16S6XU	
ATV28HD12M2U		ATV28HD16N4U		ATV28HD23S6XU	
		ATV28HD23N4U			

ESPECIFICACIONES

Tabla 6: Ambientales

Grado de protección	<ul style="list-style-type: none"> • IP20, NEMA 1, UL tipo abierto. • Tipo 1 registrado por UL si no se ha retirado la cubierta protectora de ventilación ubicada en la parte superior del variador y con la adición del accesorio de entrada de tubo conduit (consulte la página 175). Los fusibles que figuran en la tabla 14 en la página 129 se utilizan en las unidades de 575 V. Utilice los fusibles estándar recomendados que figuran en las tablas 11 y 12 en la página 128 para las unidades de 230/460 V.
Resistencia a vibraciones	1 g de 13 a 150 Hz
Grado de contaminación	Grado de contaminación 2 de acuerdo con la norma UL 840. Proteja el variador de velocidad contra el polvo, gases corrosivos y fugas líquidas.
Humedad relativa máxima	93% máximo, sin condensación ni vapor condensado (proporcione un sistema de calefacción si se produce condensación)
Temperatura ambiental máxima	Almacenamiento: -25 a +70 °C (-13 a +158 °F) Funcionamiento: +10 a +40 °C (-14 a +104 °F) con la cubierta de ventilación +10 a +50 °C (-14 a +122 °F) sin la cubierta de ventilación
Altitud	Hasta un máximo de 1 000 m (3 300 pies) sin reducir la capacidad nominal; reduzca la capacidad nominal 1% por cada 100 m (330 pies) adicionales

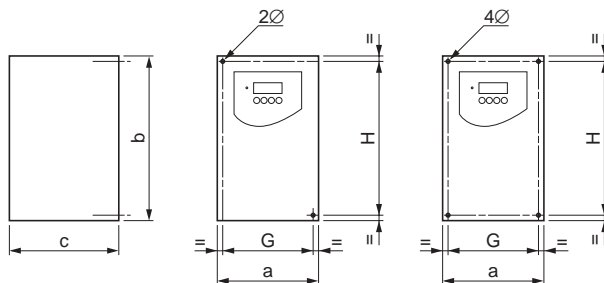
Tabla 7: Especificaciones eléctricas

Tensión de entrada	ATV28****M2U (1 fase): 208 V -15% a 240 V +10% ATV28****M2U (3 fases): 208 V -15% a 230 V +10% ATV28****N4U: 400 V -15% a 460 V +15% ATV28****S6XU: 575 V ±15%
Frecuencia de entrada	50/60 Hz ±5% (575 V: 60 Hz)
Fases de entrada	ATV28HU09M2U a HU41M2U: 1 ATV28HU54M2U a HD12M2U: 3 ATV28****N4U: 3 ATV28****S6XU: 3
Tensión de salida	Tensión máxima igual a la tensión de corriente eléctrica de entrada
Frecuencia de salida	0,5 a 400 Hz
Fases de salida	3
Corriente transitoria máxima	Hasta un máximo del 150% de la corriente nominal del variador de velocidad durante 60 segundos (consulte las tablas 1–4 en las páginas 99–101)
Par de frenado	30% del par nominal del motor sin frenado dinámico (valor típico). Hasta un máximo del 150% con una resistencia de frenado dinámico opcional.
Resolución de frecuencia	Terminal de programación y ajustes: 0,1 Hz Entradas analógicas: 0,1 Hz para valores máximos de 100 Hz
Frecuencia de conmutación	Ajustable entre 2,0 y 15 kHz. Modulado aleatoriamente por omisión; sin embargo, es posible desactivarlo. Consulte la función nrd en la página 154.
Protección del variador de velocidad	Aislamiento galvánico entre la alimentación y el control (fuentes de alimentación, entradas, salidas) Protección contra cortocircuitos: <ul style="list-style-type: none"> • entre las fuentes de alimentación internas • entre las fases de salida • entre las fases de salida y tierra para los variadores de velocidad entre 5,5 y 15 kW (7,5 y 20 hp) Protección térmica contra sobrecalentamiento y sobrecorrientes Fallas de baja tensión y sobretensión Falla de frenado excesivo
Protección del motor	Protección térmica integrada en el variador de velocidad mediante un cálculo de I ² t Protección contra una pérdida de fase del motor

Tabla 7: Especificaciones eléctricas (cont.)

Códigos y normas	<p>Registrado por UL de acuerdo con la norma UL 508C que incorpora la protección electrónica de sobrecarga:</p> <ul style="list-style-type: none">• variadores de 230/460 V: archivo E164874 CCN NMMS de UL.• variadores de 575 V: archivo EI38755 de cUL. <p>Certificado por CSA:</p> <ul style="list-style-type: none">• variadores de 230/460 V: certificado por CSA para cumplir con la norma C22.2 No. 14: archivo LR96921 de CSA, clase 3211 06• variadores de 575 V: certificado por CSA para cumplir con la norma LR 60905 <p>Marcado de CE (excepto los modelos de 575 V).</p> <p>Cumple con las normas correspondientes de NEMA ICS, IEC y ISO 9001</p>
------------------	---

DIMENSIONES Y PESO



Tamaño de marco	ATV28H****	a	b	c	G	H	2 Ø	4 Ø	Peso
		mm (pulg)	mm (pulg)	mm (pulg)	mm (pulg)	mm (pulg)	mm (pulg)	mm (pulg)	kg (lbs)
1	U09M2U, U18M2U	105 (4,134)	130 (5,118)	140 (5,512)	93 (3,661)	118 (4,646)	5 (0,197)	—	1,8 (4,0)
2	U29M2U, U18N4U, U18S6XU, U29S6XU	130 (5,118)	150 (5,906)	150 (5,906)	118 (4,646)	138 (5,433)	—	5 (0,197)	2,5 (5,5)
3	U41M2U, U54M2U, U72M2U, U41N4U, U54N4U, U72N4U, U41S6XU, U72S6XU	140 (5,512)	195 (7,677)	163 (6,417)	126 (4,961)	182 (7,165)	—	5 (0,197)	3,8 (8,4)
4	U90M2U, D12M2U, U90N4U, D12N4U, U90S6XU, D12S6XU	200 (7,874)	270 (10,630)	170 (6,693)	180 (7,087)	255 (10,039)	—	6 (0,236)	6,1 (13,5)
5	D16N4U, D23N4U, D16S6XU, D23S6XU	245 (9,646)	330 (12,992)	195 (7,677)	225 (8,858)	315 (12,402)	—	6 (0,236)	9,6 (21,2)

Figura 1: Dimensiones y peso

INSTALACIÓN

Precauciones

⚠ PELIGRO

TENSIÓN PELIGROSA

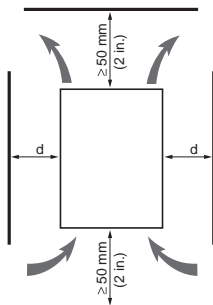
Antes de realizar cualquier trabajo en este equipo:

- Desconecte toda la alimentación.
- Coloque la etiqueta "NO ENERGIZAR" en el desconectador del variador de velocidad.
- Bloquee el desconectador en la posición de abierto.

Una descarga eléctrica podrá causar la muerte o lesiones serias.

- Instale el variador de velocidad en un entorno adecuado.
- Instale el variador de velocidad en posición vertical $\pm 10^\circ$ con las terminales de potencia en la parte inferior. No coloque el variador cerca de una fuente de calor.
- Monte el variador sobre una superficie plana y sólida para obtener una circulación de aire adecuada.
- Asegúrese de que la tensión y la frecuencia de la corriente eléctrica de entrada correspondan al valor nominal especificado en la placa de datos del variador.
- La instalación de un desconectador entre la corriente eléctrica de entrada y el variador de velocidad deberá cumplir con lo establecido en el Código nacional eléctrico de EUA (NEC) y la norma NOM-001 así como las demás normas locales.
- Es necesaria una protección contra sobrecorrientes. Instale los fusibles de corriente eléctrica recomendados en las tablas 11–13 en las páginas 128–129.
- Deje espacio libre suficiente para garantizar la circulación del aire necesario para el enfriamiento, que se realiza por ventilación de abajo hacia arriba. Consulte la figura 2 en la página 107.

Condiciones de montaje y de temperatura: Variadores de 230/460 V



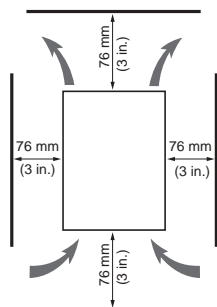
Deje un espacio libre de 10 mm (0,4 pulg) en el frente del variador.

Figura 2: Espacio libre mínimo (230/460 V)

- De -10 a 40 °C:
Para $d \geq 50$ mm (2 pulg): No son necesarias precauciones especiales.
Para $0 \leq d < 50$ mm (2 pulg) (es posible montar los variadores lado a lado):
Retire la cubierta de ventilación ubicada en la parte superior del variador, como se muestra en la figura 4 en la página 108 (el grado de protección se transforma en IP20).
- De 40 a 50 °C:
Para $d \geq 50$ mm (2 pulg): Retire la cubierta de ventilación ubicada en la parte superior del variador de velocidad como se muestra en la figura 4 (el grado de protección se transforma en IP20), o disminuya la corriente nominal del variador 2,2% por cada °C por encima de 40 °C.
Para $d < 50$ mm (2 pulg): Retire la cubierta de ventilación ubicada en la parte superior del variador de velocidad como se muestra en la figura 4 (el grado de protección se transforma en IP20), y disminuya la corriente nominal del variador 2,2% por cada °C por encima de 40 °C.
- De 50 a 60 °C:
Sólo para $d \geq 50$ mm (2 pulg): Retire la cubierta de ventilación ubicada en la parte superior del variador de velocidad como se muestra en la figura 4 (el grado de protección se transforma en IP20), y disminuya la corriente nominal del variador 3% por cada °C por encima de 50 °C y hasta un máximo de 60 °C.

NOTA: Los variadores de velocidad de 575 V no son adecuados para funcionar en temperaturas por encima de 50 °C.

Condiciones de montaje y de temperatura: Variadores de velocidad de 575 V



Deje un espacio libre de 76 mm (3 pulg) en el frente del variador.

Figura 3: Espacio libre mínimo (575 V)

- De -10 a 40 °C: No son necesarias precauciones especiales.
- De 40 a 50 °C: Retire la cubierta de ventilación ubicada en la parte superior del variador.
- Los variadores de velocidad de 575 V no son adecuados para funcionar en temperaturas por encima de 50 °C.

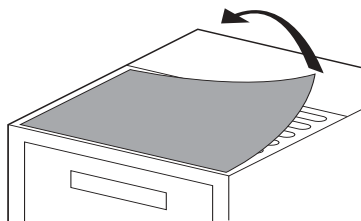


Figura 4: Desmontaje de la cubierta de ventilación

Etiquetas

El variador de velocidad viene con cuatro etiquetas. La etiqueta del diagrama de cableado viene adherida en la parte interior de la cubierta abisagrada. El variador viene con tres etiquetas autoadhesivas adicionales guardadas debajo de la cubierta abisagrada. Colóquelas junto al variador conforme las necesite. Estas son:

- Una descripción breve de la programación
- Una descripción de los códigos de fallas
- Una etiqueta en blanco para anotar las configuraciones del cliente

NOTA: Para evitar el sobrecalentamiento del variador, no coloque las etiquetas en el disipador térmico o sobre las ranuras de ventilación al costado del variador.

Montaje en un gabinete metálico tipo 12 o IP54

Cálculo del tamaño de gabinete

La ecuación para calcular R_{th} (°C/W), la resistencia térmica máxima permitida del gabinete es:

$$R_{th} = \frac{T_i - T_o}{P}$$

T_i = Temp. ambiente interna máx. (°C) alrededor del variador
 T_o = Temp. ambiente externa máx. (°C) alrededor del gabinete
 P = Potencia total disipada en el gabinete (W)

Para obtener la potencia disipada por el variador en una carga adecuada, consulte las tablas 1–4 en las páginas 99–101.

El área útil de la superficie de intercambio de calor, S (pulg²), de un gabinete montado en la pared, generalmente consta de los lados, la parte superior y el frente. El área mínima de la superficie necesaria para un gabinete del variador de velocidad se calcula de la siguiente manera:

NOTA: Póngase en contacto con el fabricante del gabinete para obtener los valores de los factores K .

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

R_{th} = Resistencia térmica del gabinete (calculada anteriormente)
 K = Resistencia térmica por 6,45 cm² (pulgada cuadrada) del gabinete

Tenga en cuenta lo siguiente cuando mida el gabinete:

- Utilice gabinetes metálicos solamente, puesto que tienen buena conducción térmica.
- Este procedimiento no considera la carga de calor radiante o por convección proveniente de fuentes externas. No instale los gabinetes en lugares donde las fuentes externas de calor (tales como los rayos directos del sol) puedan aumentar la carga de calor del gabinete.
- Si existen dispositivos adicionales dentro del gabinete, considere la carga de calor de los dispositivos en el cálculo.
- El área útil real para enfriamiento por convección del gabinete variará según el método de montaje. Independientemente del método de montaje, todas las áreas que se enfrían por convección deberán tener espacio libre suficiente para permitir la circulación de aire.

El siguiente ejemplo ilustra el cálculo para obtener el tamaño de gabinete para un variador de velocidad ATV28HU72N4U (5 hp) montado en un gabinete tipo 12 o IP54.

- Temperatura externa máxima: $T_o = 25 \text{ °C}$
- Potencia disipada dentro del gabinete: $P = 131 \text{ W}$
- Temperatura interna máxima: $T_i = 40 \text{ °C}$
- Resistencia térmica por $6,45 \text{ cm}^2$ (pulgada cuadrada) del gabinete: $K = 186$

Calcular la resistencia térmica máxima permitida, R_{th} :

$$R_{th} = \frac{40 \text{ °C} - 25 \text{ °C}}{131 \text{ W}} = 0,115 \text{ °C/W}$$

Calcular el área útil mínima de la superficie de intercambio de calor, S :

$$S = \frac{186}{0,115} = 1624,4 \text{ pulg}^2$$

Area útil de la superficie de intercambio de calor (S) del gabinete propuesto montado en la pared:

- Altura: 711 mm (28 pulg)
- Anchura: 610 mm (24 pulg)
- Profundidad: 305 mm (12 pulg)

$$S = \begin{array}{ccc} \text{área frontal} & \text{área superior} & \text{área lateral} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (24 \times 28) & + (24 \times 12) & + 2(28 \times 12) = 1632 \text{ pulg}^2 \end{array}$$

Si el gabinete seleccionado no proporciona el área de superficie requerida o no cumple con las necesidades de la aplicación, considere lo siguiente:

- Utilice un gabinete más grande.
- Agregue un intercambiador de calor pasivo al gabinete.
- Agregue una unidad de aire acondicionado al gabinete.

Ventilación

Para obtener una ventilación adecuada siga estas precauciones al montar el variador de velocidad dentro de un gabinete tipo 12 o IP54:

- Observe las distancias libres mínimas mostradas en la figura 2 en la página 107
- Preste atención a las precauciones de instalación en la página 106.
- Es posible que necesite instalar un ventilador de agitación para hacer circular el flujo de aire dentro del gabinete y evitar puntos de sobrecalentamiento en el variador, y para distribuir el calor uniformemente a las superficies que se utilizan para el enfriamiento por convección.

PRECAUCIÓN

CONDENSACIÓN

En las áreas donde se pueda crear condensación, mantenga el variador energizado cuando no esté en marcha el motor, o instale calefactores de cinta controlados por termostato.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones o daño al equipo.

COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Esta sección trata sobre las aplicaciones que necesitan cumplir con la directriz de CEM de la Comunidad Europea. El variador de velocidad ATV28 se considera un componente. No se trata de una máquina ni de una pieza de equipo lista para usarse de acuerdo con la directriz de la Comunidad Europea (directriz de maquinaria o directriz de compatibilidad electromagnética). Es responsabilidad del usuario asegurarse de que la máquina cumpla con estas normas.

Recomendaciones de instalación para cumplir con la norma EN55011 clase A

- Asegúrese de que la tierra del variador de velocidad, el motor y el blindaje de los cables tengan un potencial igual.
- Utilice cables blindados con el blindaje conectado a tierra en ambos extremos del cable del motor, los cables de control y la resistencia de frenado (si se utiliza). Se puede utilizar tubo conduit en la sección de blindaje, siempre y cuando no exista discontinuidad.
- Asegúrese de que exista una separación máxima entre el cable de la fuente de alimentación (red de alimentación) y el cable del motor.

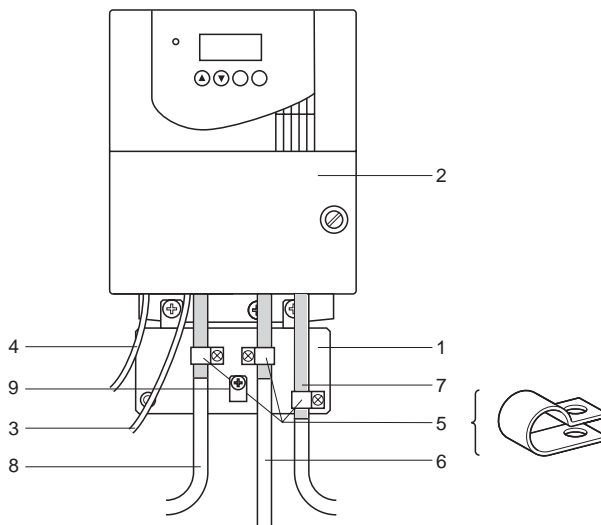


Figura 5: Diagrama de instalación

Descripción de las piezas en la figura 5 (en la página 113):

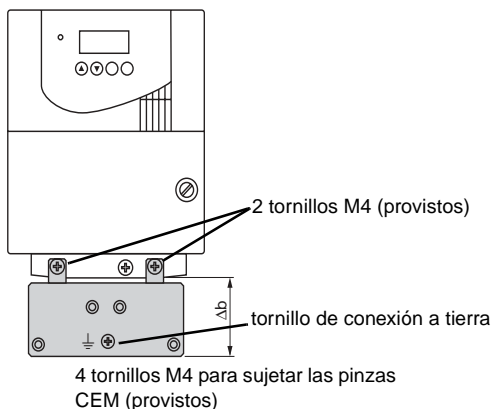
1. Platina CEM provista con el variador para instalarse como se indica en la figura 6 en la página 115
2. Variador de velocidad ALTIVAR 28
3. Hilos o cables de alimentación sin blindaje
4. Hilos sin blindaje para la salida de los contactos del relé de seguridad
5. Los blindajes para los cables 6, 7 y 8 deberán estar bien sujetos a la platina CEM con pinzas de acero inoxidable (artículo 5). Quite aislamiento a los cables 6, 7 y 8 para exponer su blindaje. Coloque pinzas de tamaño adecuado alrededor de la parte desnuda de los cables y sujételos a la platina CEM.
6. Cable blindado para la conexión al motor con el blindaje conectado a tierra en ambos extremos. El blindaje deberá ser continuo. Si se utilizan bloques de terminales intermedios, éstos deberán estar contenidos en cajas metálicas blindadas para CEM.
7. Cable blindado para la conexión a los dispositivos de control/comando. Para aplicaciones que requieren una gran cantidad de conductores, se deberán utilizar secciones cruzadas pequeñas de 0,5 mm². El blindaje deberá ser continuo. Si se utilizan bloques de terminales intermedios, éstos deberán estar contenidos en cajas metálicas blindadas para CEM.
8. Cable blindado para la conexión a la resistencia de frenado dinámico, en caso de usarse. El blindaje deberá estar conectado a tierra en ambos extremos. El blindaje deberá ser continuo. Si se utilizan bloques de terminales intermedios, éstos deberán estar contenidos en cajas metálicas blindadas para CEM.
9. En los variadores con capacidades bajas en hp (marcos tamaños 1 a 3), conecte la tierra del cable del motor utilizando el tornillo de conexión a tierra en la platina CEM. No se puede tener acceso al tornillo de conexión a tierra del disipador térmico.

NOTA: Cuando utilice un filtro de entrada adicional, éste deberá montarse en el variador de velocidad y conectarse directamente a la red de alimentación con un cable sin blindaje. Luego, realice la conexión 3 en el variador utilizando el cable de salida con filtro. Aunque existe una conexión equipotencial a alta frecuencia (HF) de puesta a tierra entre el variador, el motor y el blindaje de los cables, deberán conectarse los conductores de protección PE (verde-amarillo) a las terminales correspondientes de cada uno de los dispositivos.

NOTA: Es posible que tenga que desconectar el blindaje en el extremo del motor para tendidos de cable muy largos para reducir la generación de ruido.

PLATINA CEM

El variador viene equipado con una platina CEM para la conexión equipotencial de puesta a tierra. Coloque la platina CEM en los agujeros del disipador térmico del ATV28 utilizando los 2 tornillos provistos, como se muestra en la figura 6.

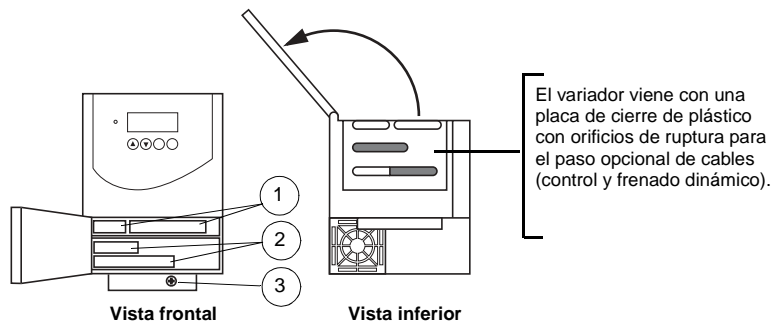


Tamaños de marco	ATV28H*****	Δb	
		mm	pulg
1-3	U09M2U, U18M2U, U29M2U, U41M2U, U54M2U, U72M2U, U18N4U, U29N4U, U41N4U, U54N4U, U72N4U, U18S6XU, U29S6XU, U41S6XU, U72S6XU	48	1,9
4-5	U90M2U, D12M2U, U90N4U, D12N4U, D16N4U, D23N4U, U90S6XU, D12S6XU, D16S6XU, D23S6XU	79	3,2

Figura 6: Platina CEM

CABLEADO

Antes de cablear el variador de velocidad, primero realice el procedimiento de medición de la tensión del bus en la página 117. La figura 7 muestra la ubicación de las regletas de conexión. Para obtener acceso a las terminales, quite el tornillo de la cubierta e inclínela para abrirla. Los variadores ATV28 tienen un panel para cables de plástico con placas removibles para enrutar los cables.



- 1 - Terminales de control
- 2 - Terminal de potencia (1 ó 2 terminales según la capacidad nominal)
- 3 - Tornillo de conexión a tierra del equipo (solamente en los tamaños de marco 1 a 3)

Figura 7: Ubicación de las regletas de conexión

Procedimiento de medición de la tensión del bus

PELIGRO

TENSIÓN PELIGROSA

- Asegúrese de leer y comprender el procedimiento de medición de la tensión del bus antes de realizarlo. La medición de la tensión del capacitor del bus de === (c.d.) debe realizarla un técnico calificado.
- NO haga un puente sobre los capacitores ni toque los componentes sin blindaje ni las conexiones de tornillo de las regletas de conexión cuando haya tensión.
- Varias piezas de este variador de velocidad, inclusive las tarjetas de cableado impresas, funcionan bajo tensión de línea. NO LAS TOQUE. Use sólo herramientas con aislamiento eléctrico.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

La figura 9 muestra la ubicación de las terminales de potencia. Se hace referencia a las terminales PO y PC en el siguiente procedimiento.

NOTA: La tensión del bus puede exceder 1 000 V === (c.d.). Utilice equipo de medición apropiado al realizar este procedimiento.

Para medir la tensión de los capacitores del bus:

1. Desenergice el variador de velocidad.
2. Espere tres minutos hasta que se descargue el bus de === (c.d.).
3. Abra la puerta.
4. Ajuste el voltmetro en una escala de 1 000 V === (c.d.). Mida la tensión del bus entre las terminales PO (+) y PC (-); asegúrese de que la tensión de === (c.d.) sea menor que 45 V en cada medición. Consulte la figura 9 en la página 124 para conocer la ubicación de las terminales.
5. Si no están completamente descargados los capacitores del bus, póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric. No haga funcionar el variador de velocidad.
6. Cierre la puerta y apriete el tornillo con los dedos.

Prácticas generales de cableado

Una buena práctica de cableado requiere la separación del cableado del circuito de control de todo el cableado de la corriente eléctrica (red de alimentación). Además, el cableado de corriente eléctrica al motor debe tener la mayor separación posible de todos los demás cableados de corriente eléctrica, provenientes ya sea del mismo variador de velocidad u otros variadores; **no tienda los cables en el mismo tubo conduit**. Esta separación reduce la posibilidad de acoplamiento de corrientes transitorias proveniente de los circuitos de potencia a los circuitos de control o del cableado de corriente eléctrica del motor a otros circuitos de potencia.

PRECAUCIÓN

PRÁCTICAS INCORRECTAS DE CABLEADO

Siga las prácticas de cableado descritas en este documento además de las requeridas por el Código nacional eléctrico de EUA, NOM-001 y códigos eléctricos locales.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones o daño al equipo.

Siga las prácticas a continuación cuando realice el cableado de los variadores de velocidad ATV28:

- Utilice tubo conduit metálico para todo el cableado del variador de velocidad. No tienda el cableado de control ni el cableado de corriente eléctrica en el mismo tubo conduit.
- Separe los tubos conduit metálicos que llevan el cableado de corriente eléctrica o el cableado de control, por lo menos 76 mm (3 pulg).
- Separe los tubos conduit no metálicos o las charolas de cables que llevan el cableado de corriente eléctrica, del tubo conduit metálico que lleva el cableado de control, por lo menos 305 mm (12 pulg).
- Cuando se crucen el cableado de corriente eléctrica y el de control, los tubos conduit metálicos y no metálicos, o charolas deberán cruzarse en ángulo recto.
- Instale todos los circuitos inductivos cerca del variador (tales como relés, contactores y válvulas solenoides) con supresores de ruido o conéctelos a un circuito separado.

Conexiones de los circuitos derivados

Consulte el artículo 430 del NEC, NOM-001 para obtener el tamaño de los conductores del circuito derivado. Asegúrese de que todos los componentes de los circuitos derivados y el equipo (tales como los transformadores, cables alimentadores, desconectores y dispositivos de protección) sean adecuados para soportar la corriente de entrada del variador de velocidad ATV28 o la corriente de salida, cualquiera que sea la mayor. La corriente de entrada del variador depende de la impedancia del sistema de distribución eléctrica y la corriente de cortocircuito disponibles en las terminales de entrada del variador.

Seleccione la corriente de entrada correspondiente a la capacidad de la corriente de cortocircuito disponible o la impedancia de línea. Si la capacidad de la corriente de cortocircuito disponible en el circuito derivado se ve limitada por fusibles o interruptores automáticos (no la impedancia del sistema), utilice la capacidad de la corriente de cortocircuito disponible en el lado de línea de los fusibles o interruptores automáticos para seleccionar la corriente de entrada del variador de velocidad. En las tablas 1–4, páginas 99–101 se proporciona información sobre la corriente de entrada para obtener el tamaño óptimo de conductor para los circuitos derivados.

NOTA: Asegúrese de que el valor nominal de protección del alimentador del circuito derivado no sea inferior a la corriente de salida nominal del variador.

PRECAUCIÓN

DISPARO INVOLUNTARIO

Se requiere una reactancia de línea del 3% en todas las instalaciones de los variadores de velocidad de 575 V.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar daño al equipo.

Cuando se instalan más de dos variadores de velocidad en paralelo en una tensión de línea de alimentación común, independientemente de la tensión nominal, se recomienda instalar una reactancia de línea individual por variador de velocidad. De esta manera se obtiene un filtro entre los variadores y se reduce la distorsión de armónicos cuando el sistema se encuentra parcialmente cargado.

Si se arranca el variador desde la alimentación de línea, limite las operaciones del contactor de línea a menos de una por minuto para evitar una falla prematura de

los capacitores de filtro y la resistencia precargada. Utilice las entradas LI1 a LI4 para controlar el variador de velocidad.

ADVERTENCIA

PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTES INADECUADA

- Los dispositivos de protección contra sobrecorrientes deberán estar correctamente coordinados.
- El Código nacional eléctrico de EUA (NEC) o NOM-001 requiere la protección del circuito derivado. Utilice los fusibles recomendados en las tablas 11–13, páginas 128–129 para obtener los valores nominales publicados para la corriente de cortocircuito.
- No conecte el variador de velocidad a los alimentadores de corriente eléctrica cuya capacidad de corriente de cortocircuito exceda el valor nominal de la corriente de cortocircuito del variador que figura en la placa de datos o en las tablas 1–4 en las páginas 99 a 101.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Cableado de salida

ADVERTENCIA

CABLEADO INCORRECTO

Puede causar daño al variador de velocidad

- El variador de velocidad se dañará si se aplica una tensión de línea de entrada a las terminales de salida (U, V, W).
- Revise las conexiones de la corriente eléctrica antes de energizar el variador.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

El variador de velocidad es sensible a la cantidad de capacitancia (ya sea de fase a fase o de fase a tierra) existente en los conductores de corriente eléctrica de

salida. La capacitancia excesiva puede causar un disparo por sobrecorriente. Siga estas pautas para seleccionar el cable de salida:

- Tipo de cable: El cable seleccionado deberá tener una capacitancia baja de fase a fase y a tierra. No utilice cable impregnado con minerales puesto que tiene una capacitancia muy alta. La inmersión de los cables en agua aumenta la capacitancia.
- Longitud del cable: cuanto mayor sea la longitud del cable, mayor será la capacitancia. Las longitudes de cable mayores que 30,5 m (100 pies) pueden afectar la calidad de funcionamiento del variador y del motor.
- Se recomienda instalar un filtro de carga en todas las aplicaciones de 575 V, especialmente cuando los conductores del motor exceden 12 m (40 pies).
- Proximidad a otros cables de salida: debido a la conmutación de alta frecuencia y al aumento de capacitancia, es posible que falle el variador de velocidad bajo ciertas condiciones.
- **No utilice apartarrayos y/o capacitores para corrección del factor de potencia en la salida del variador de velocidad.**

Deje un pedazo de cable de por lo menos 500 mm (20 pulg) en las terminales de salida del variador de velocidad (U, V, W) para garantizar una inductancia mínima para proteger la salida del variador contra cortocircuitos.

PRECAUCIÓN

ADAPTACIÓN DE IMPEDANCIAS INCORRECTAS

Para obtener una protección adecuada contra cortocircuitos en el variador de velocidad, se necesitarán ciertos valores de inductancia en el cableado de corriente eléctrica de salida. La inductancia puede ser suministrada por el cableado de corriente eléctrica o los inductores auxiliares.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones o daño al equipo.

Conexión a tierra

Para asegurar un funcionamiento seguro y sin interrupciones, realice la conexión a tierra del variador de velocidad de acuerdo con el Código nacional eléctrico de EUA (NEC), NOM-001 y los códigos locales. Para conectar el variador a tierra:

- Conecte un conductor de cobre desde la zapata o terminal de tierra del equipo al conductor de tierra del sistema de alimentación. Seleccione un cable adecuado para el variador según las especificaciones del Código nacional eléctrico de EUA (NEC) o NOM-001 y códigos locales.
- Asegúrese de que la resistencia a tierra sea de 1 ohm o menor. La conexión a tierra incorrecta produce un funcionamiento intermitente e incierto.

PELIGRO

TENSIÓN PELIGROSA

Realice la conexión a tierra del equipo utilizando el punto de conexión a tierra provisto, tal como se muestra en la figura 8 en la página 123. El panel del variador de velocidad deberá estar correctamente conectado a tierra antes de energizarse.

Una descarga eléctrica podrá causar la muerte o lesiones serias.

La conexión a tierra de varios variadores de velocidad deberá realizarse como se muestra en la figura 8. No instale los conductores de tierra en bucle ni los conecte en serie.

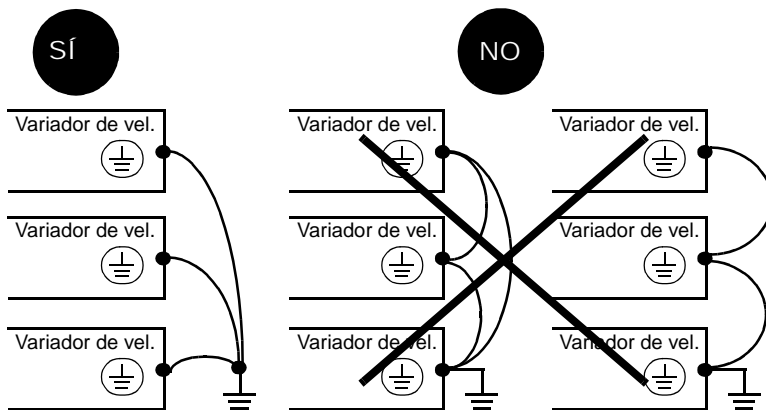




Figura 8: Conexión a tierra de varios variadores de velocidad

Terminales de potencia

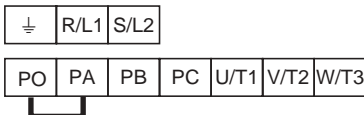
Tabla 8: Calibre y par de apriete de los conductores de las terminales de potencia

ATV28H*****	Calibre máximo de cable (75 °C de cobre)		Par de apriete	
	AWG	mm ²	N•m	lbs-pulg
U09M2U, U18M2U, U18S6XU, U29S6XU, U41S6XU	AWG 14	2,5	0,8	7,1
U29M2U, U18N4U, U29N4U, U72S6XU	AWG 12	3	1,2	10,7
U41M2U, U54M2U, U72M2U, U41N4U, U54N4U, U72N4U, U90S6XU	AWG 10	5	1,2	10,7
D12S6XU, D16S6XU	AWG 8	8	2,5	22,2
U90M2U, D12M2U, U90N4U, D12N4U, D23S6XU	AWG 6	16	2,5	22,2
D16N4U, D23N4U	AWG 3	25	4,5	40,0

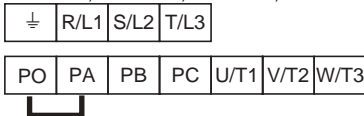
Tabla 9: Función de las terminales de potencia (vea la figura 9 en la página 124)

Terminal	Función	Para ATV28H*****
	Terminal de tierra del variador ATV28	Todos los modelos
R/L1, S/L2	Alimentación de entrada	Todos los modelos
T/L3		Unidades trifásicas solamente
PO	Bus de \equiv (c.d.) + polaridad	Todos los modelos
PA	Conexión a la resistencia de frenado	Todos los modelos
PB	Conexión a la resistencia de frenado	Todos los modelos
PC	Bus de \equiv (c.d.) - polaridad	Todos los modelos
U/T1, V/T2, W/T3	Salida al motor	Todos los modelos
Terminal del extremo derecho 	Terminal de tierra del variador ATV28	Tamaños de marco 4 a 5

ATV28HU09M2U, U18M2U, U29M2U, U41M2U:



ATV28HU54M2U, U72M2U, U18N4U, U29N4U, U41N4U, U54N4U, U72N4U, U18S6XU, U29S6XU, U41S6XU, U72S6XU:



ATV28HU90M2U, D12M2U, U90N4U, D12N4U, D16N4U, D23N4U, U90S6XU, D12S6XU, D16S6XU, D23S6XU:



Figura 9: Disposición de las terminales de potencia

Terminales de control

Tabla 10: Descripción de las terminales de control

Terminal	Función	Especificaciones eléctricas
R1A R1B R1C	R1A es un contacto N.A. Cuando se energiza el variador de velocidad sin una falla, el contacto se cierra. R1B es un contacto N.C. Cuando se energiza el variador de velocidad sin una falla, el contacto se abre. R1C es común.	Capacidad de conmutación mínima: 10 mA para 5 V === (c.d.) Capacidad máxima de conmutación en una carga inductiva ($\cos \varphi = 0,4$ y $L/R = 7$ ms): 1,5 A para 250 V~ (c.a.) y 30 V === (c.d.)
R2A R2C	Contacto N.A. del relé programable R2	
COM	Común para las E/S lógicas <i>NOTA: Si los dispositivos de control externos (tales como los dispositivos de comunicación de entradas/salidas analógicas) tienen circuitos aislados, se recomienda conectar el común (COM) de la tarjeta del variador a tierra para mejorar la inmunidad al ruido.</i>	—
AI1	Entrada analógica de tensión. Se utiliza como entrada de referencia de velocidad.	Entrada analógica 0 a 10 V • Impedancia 30 k Ω • Resolución 0,01 V • Precisión $\pm 4,3\%$, linealidad $\pm 0,2\%$, del valor máximo • Tiempo de muestreo 4 ms como máximo
+10	Fuente de alimentación para el potenciómetro de referencia de velocidad con un valor entre 1 y 10 k Ω	+10 V (+ 8% - 0%), 10 mA máx, protegida contra cortocircuitos y sobrecargas
AI2 AIC	AI2 es una entrada analógica de tensión que se utiliza para la entrada de referencia de velocidad o retroalimentación. AIC es una entrada analógica de corriente. AI2 o AIC puede ser asignada. Utilice una u otra, pero no las dos.	Entrada analógica 0 a 10 V, impedancia 30 k Ω Entrada analógica X–Y mA. X e Y pueden programarse entre 0 y 20 mA, impedancia de 450 Ω Resolución, precisión, y tiempo de muestreo de AI2 o AIC = AI1.

Tabla 10: Descripción de las terminales de control (cont.)

AO	Salida analógica. Se puede programar para indicar la corriente, la frecuencia, el par y la potencia del motor.	Salida programable entre 0 y 20 mA o 4 y 20 mA Precisión $\pm 6\%$ del valor máximo, impedancia de carga máxima 800 Ω .
LI1 LI2 LI3 LI4	Entradas lógicas programables. Su función depende de la configuración. Consulte la página 133.	Entradas lógicas programables <ul style="list-style-type: none"> • Fuente de alimentación de + 24 V (máx. 30 V) • Impedancia 3,5 kΩ • Estado = 0 si < 5 V, estado = 1 si > 11 V • Tiempo de muestreo 4 ms como máximo
+ 24	Fuente de alimentación de las entradas lógicas	+ 24 V protegida contra cortocircuitos y sobrecargas, 19 V mínimo, 30 V máximo. Disponibilidad de corriente máxima para el cliente = 100 mA

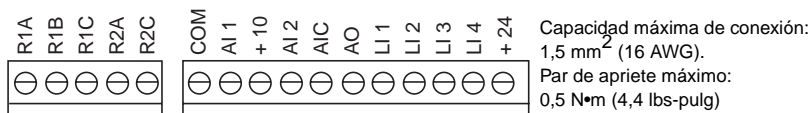


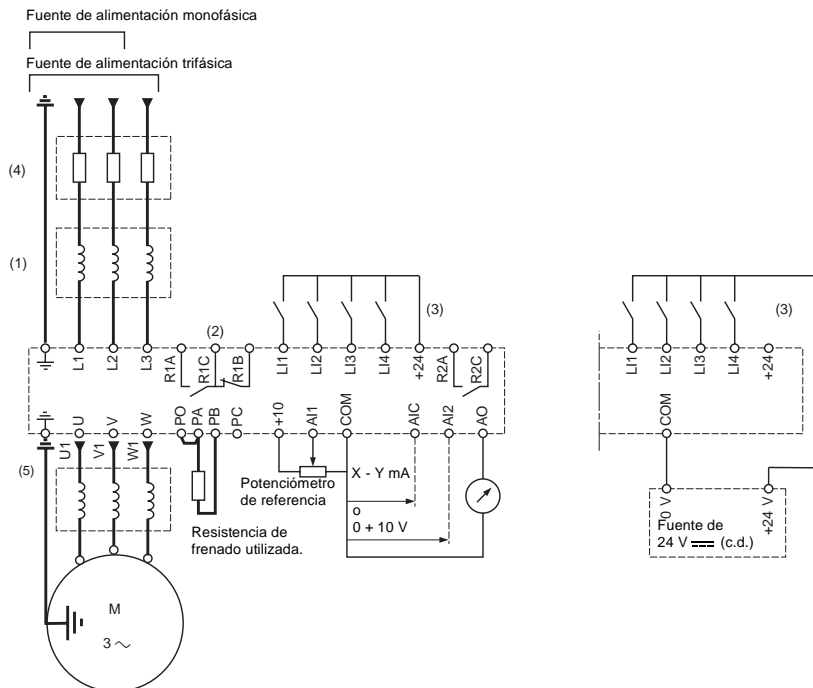
Figura 10: Disposición de las terminales de control

NOTA:

Las entradas y salidas lógicas así como las entradas y salidas analógicas se refieren a la terminal común (COM). Esta terminal común se aísla de la línea de entrada y tierra.

La tensión nominal eficaz de la barrera de aislamiento entre la terminal común y tierra es de 120 V. Si la terminal común se eleva con respecto a la tierra mediante conexiones externas al usuario, entonces todos los dispositivos conectados al común deberán ser adecuados para la tensión aplicada.

Diagrama de cableado



- (1) Reactancia de línea utilizada. Todas las instalaciones de 575 V deberán incluir una reactancia de línea. Consulte la página 119.
- (2) Contactos del relé de falla para indicar a distancia el estado del variador.
- (3) Interno de +24 V \equiv (c.d.). Si se utiliza una fuente externa de +24 V, conecte 0 V/terminal común de la fuente a la terminal COM. No utilice la terminal de +24 V del variador.
- (4) Coloque el fusible aquí. Consulte la sección "Fusibles recomendados" en la página 128.
- (5) Se recomienda instalar un filtro de carga en todas las aplicaciones de 575 V. Consulte la página 122.

Figura 11: Diagrama de cableado del variador de velocidad ATV28

FUSIBLES RECOMENDADOS

Tabla 11: Fusibles recomendados para los variadores de velocidad de 208/230 V

Motor		Variador de velocidad	Fusibles de 600 V	
kW	hp	ATV28H*****	Clase CC	Clase J [1]
0,37	0,5	U09M2U	10 A	10 A
0,75	1	U18M2U	15 A	15 A
1,5	2	U29M2U	20 A	20 A
2,2	3	U41M2U	30 A	30 A
3	—	U54M2U	25 A	25 A
4	5	U72M2U	30 A	30 A
5,5	7,5	U90M2U	—	50 A
7,5	10	D12M2U	—	60 A

[1] Es posible utilizar fusibles de acción rápida o de retardo de tiempo clase J.

Tabla 12: Fusibles recomendados para los variadores de velocidad de 460 V

Motor		Variador de velocidad	Fusibles de 600 V	
kW	hp	ATV28H*****	Clase CC	Clase J [1]
0,75	1	U18N4U	5 A	5 A
1,5	2	U29N4U	10 A	10 A
2,2	3	U41N4U	10 A	10 A
3	—	U54N4U	15 A	15 A
4	5	U72N4U	15 A	15 A
5,5	7,5	U90N4U	30 A	30 A
7,5	10	D12N4U	—	35 A
11	15	D16N4U	—	50 A
15	20	D23N4U	—	60 A

[1] Es posible utilizar fusibles de acción rápida o de retardo de tiempo clase J.

Tabla 13: Fusibles recomendados para los variadores de velocidad de 575 V

Motor		Variador de velocidad ATV28H•••••	Fusibles de 600 V	
kW	hp		Clase CC	Clase J ^[1]
0,75	1	U18S6XU	2 A	2 A
1,5	2	U29S6XU	3 A	3 A
2,2	3	U41S6XU	5 A	5 A
4	5	U72S6XU	8 A	8 A
5,5	7,5	U90S6XU	10 A	10 A
7,5	10	D12S6XU	—	15 A
11	15	D16S6XU	—	20 A
15	20	D23S6XU	—	25 A

[1] Fusibles de acción rápida o de retardo.

Tabla 14: Fusibles necesarios para hacer funcionar los variadores de velocidad de 575 V tipo 1

Motor		Variador de velocidad ATV28H•••••	Fusibles [1]	
kW	hp		Ferraz Shawmut	Bussmann
0,75	1	U18S6XU	AJT2	JKS2
1,5	2	U29S6XU	AJT3	JKS3
2,2	3	U41S6XU	AJT5	JKS5
4	5	U72S6XU	AJT8	JKS8
5,5	7,5	U90S6XU	AJT10	JKS10
7,5	10	D12S6XU	AJT15	JKS15
11	15	D16S6XU	AJT20	JKS20
15	20	D23S6XU	AJT25	JKS25

[1] Fusibles de acción rápida clase J solamente.

PAR DISPONIBLE

Para obtener un funcionamiento de trabajo continuo:

- Al utilizar motores autoventilados, el enfriamiento del motor depende de la velocidad.
- Cuando funciona continuamente a velocidades menores que el 50% de la velocidad del motor especificada en la placa de datos, tal vez sea necesario disminuir la capacidad del motor.

Para un funcionamiento a una velocidad excesiva:

- La tensión ya no aumenta con la frecuencia, lo cual produce una inducción reducida en el motor. Esto se transforma en una pérdida de par. Consulte la información del fabricante del motor para asegurarse de que el motor pueda funcionar a una velocidad excesiva.
- Para un motor especial, se pueden ajustar las frecuencias nominal y máxima entre 40 y 400 Hz.

PRECAUCIÓN

VELOCIDAD EXCESIVA DE LA MAQUINARIA

Algunos motores y/o cargas posiblemente no sean adecuados para funcionar a una velocidad y frecuencia superiores a las especificadas en la placa de datos del motor. Consulte la información del fabricante del motor antes de hacerlo funcionar a una velocidad excesiva.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones o daño al equipo.

FUNCIONES BÁSICAS DEL VARIADOR DE VELOCIDAD

Restablecimiento del relé de falla

El relé de falla (R1) se energiza cuando el variador de velocidad se energiza sin una falla presente. Tiene un contacto normalmente abierto (R1A) y otro normalmente cerrado (R1B) con un punto en común (R1C). Consulte la sección “Terminales de control” en la página 125.

El variador de velocidad se restablece a continuación de una falla ya sea:

- desenergizando el variador hasta que se apaguen la terminal de programación y ajustes y el diodo emisor de luz rojo (LED) y luego volviéndolo a energizar.
- activando la función de re arranque automático (ATR). Consulte la página 155 para obtener información sobre el re arranque automático.
- asignando una entrada lógica a la función de restablecimiento de falla. (Consulte la página 139).
- mediante un comando de conexión en serie.

Protección térmica del variador de velocidad

La protección térmica se proporciona mediante un termistor instalado en el disipador térmico o integrado al módulo de potencia. Proporciona protección indirecta al variador contra sobrecargas mediante limitación de la corriente. Puntos típicos de disparo:

- Corriente del motor igual al 180% de la corriente nominal del variador durante 2 segundos
- Corriente del motor igual al 150% de la corriente nominal del variador durante 60 segundos

Ventilación del variador de velocidad

El ventilador se energiza automáticamente cuando el variador se desbloquea (al recibir un comando de marcha y una referencia de velocidad). Se desenergiza segundos después que el variador de velocidad se bloquea (cuando la frecuencia de salida es inferior a 0,5 Hz y el frenado por inyección de $\underline{\underline{=}}$ (c.d.) se ha completado).

NOTA: El ventilador se puede activar sin un comando de marcha cuando la temperatura del variador excede los límites permitidos.

Protección térmica del motor

La protección térmica se integra al variador mediante cálculos continuos de I^2t , teniendo en cuenta la velocidad del motor. La potencia nominal del motor deberá ser entre el 20% (50% para los variadores de 575 V) y 115% de la capacidad del variador de velocidad.

NOTA: La memoria de estado térmico del motor se pone en cero al apagar el variador.

PRECAUCIÓN

PÉRDIDA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS DEL MOTOR

- Si se ajusta el parámetro lH en su valor máximo se inhabilitará la función interna de protección contra sobrecargas del motor. En cuyo caso, se deberá proporcionar una protección contra sobrecargas del motor externa.
- Cuando se utilizan relés de sobrecarga externos conectados a la salida del variador de velocidad, éstos deberán funcionar dentro de su gama de frecuencias de salida (inclusive dentro de la gama de corriente directa).
- Cuando se utiliza el frenado por inyección de \overline{u} (c.d.), el relé de sobrecarga deberá ser adecuado para el flujo de corriente directa en el motor. No utilice relés de sobrecarga con transformadores de corriente para detectar la corriente del motor.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o daño al equipo.

PRECAUCIÓN

SOBRECALENTAMIENTO DEL MOTOR

Este variador de velocidad no proporciona protección térmica directa al motor. Tal vez sea necesario instalar un sensor térmico para proteger el motor en cualquier velocidad y bajo cualquier condición de carga. Consulte la información del fabricante del motor para conocer la capacidad térmica de éste así como cuando funciona fuera de la gama de velocidad deseada.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones o daño al equipo.

FUNCIONES DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS LÓGICAS Y ANALÓGICAS CONFIGURABLES

Funciones de las entradas lógicas

Sentido de funcionamiento: adelante / atrás

Es posible inhabilitar la marcha atrás en el caso de aplicaciones con un solo sentido de rotación del motor. La entrada lógica generalmente asignada a la marcha atrás (rrs) puede ser asignada a las aplicaciones que necesiten un solo sentido de rotación.

Control de 2 hilos

En el control de 2 hilos, la marcha (adelante o atrás) y la parada son controladas por la misma entrada lógica. Cuando la entrada lógica se cierra (ajuste en estado 1), se aplica un comando de marcha; cuando se abre (ajuste en estado 0), se aplica un comando de parada. Consulte la tabla en la página 159 para obtener más información.

ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO ACCIDENTAL DEL EQUIPO

Si se cierran LI1 y LI2 (ajuste en estado 1) y LI1 se vuelve a abrir (ajuste en estado 0), el variador de velocidad invertirá su sentido de dirección. Las entradas lógicas deberán programarse apropiadamente para la aplicación para evitar que gire el motor en sentido no deseado.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Control de 3 hilos

En el control de 3 hilos, la marcha (adelante o atrás) y la parada son controladas por dos entradas lógicas diferentes. LI1 se asigna siempre a la parada, que se logra al abrir LI1 (ajustándola en el estado 0). El impulso en la entrada de marcha permanece en memoria hasta la apertura de la entrada de parada.

Cuando el variador se energiza o restablece, el motor se pondrá en marcha sólo después de restablecer las entradas de marcha adelante, marcha atrás e inyección por == (c.d.). Consulte la tabla en la página 159 para obtener más información.

Conmutación de rampas

Esta función permite la conmutación entre la primera (ACC, DEC) y segunda rampas (AC2, DE2) de aceleración y desaceleración. Existen dos maneras de lograr la conmutación de rampas:

- activando una entrada lógica asignada a la función de conmutación de rampas (rP2)
- detectando el umbral de frecuencia programado en el parámetro Frt

Marcha paso a paso “JOG”

Esta función permite una operación de impulso con tiempos mínimos (0,1 s) de rampa velocidad limitada y tiempo mínimo entre los dos impulsos. Para utilizar esta función, asigne una entrada lógica a la marcha paso a paso. La dirección de marcha paso a paso es proporcionada por el comando de dirección de funcionamiento. La entrada lógica de marcha paso a paso deberá activarse antes de aplicar un comando de sentido de funcionamiento. Esta función es apropiada para las siguientes aplicaciones:

- máquinas que requieran algún tipo de funcionamiento manual durante el proceso
- avance graduado del equipo durante un procedimiento de mantenimiento

La figura 12 ilustra un funcionamiento típico de marcha paso a paso. La referencia de velocidad se ajusta entre 0 y 10 Hz (preseleccionada en 10 Hz) y el tiempo mínimo entre impulsos es de 0,5 s.

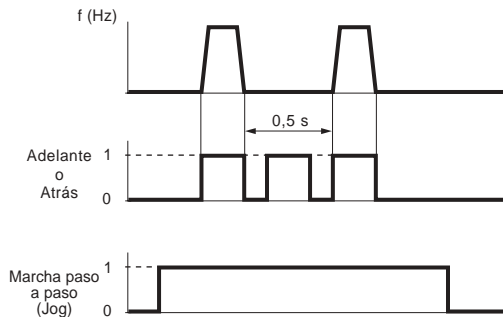
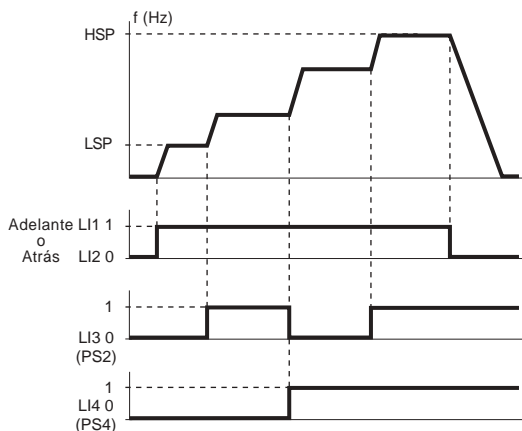


Figura 12: Funcionamiento de marcha paso a paso

NOTA: Cuando el variador de velocidad funciona con un control de 3 hilos, el variador deja de usar la rampa normal DEC al producirse un comando de marcha paso a paso.

Velocidades preseleccionadas

Esta función permite la conmutación entre dos, cuatro u ocho velocidades preseleccionadas. Requiere una, dos o tres entradas lógicas respectivamente. Las velocidades preseleccionadas se pueden ajustar desde LSP hasta HSP. Esta función se utiliza típicamente durante el proceso de manejo de materiales y con maquinaria con varias velocidades de funcionamiento. La figura 13 muestra un ejemplo típico con cuatro velocidades.



NOTA: Para volver a asignar las entradas lógicas a una función diferente a las velocidades preseleccionadas, primero se deberá borrar PS8 (L1z), luego PS4 (L1y) y después PS2 (L1x).

Figura 13: Velocidades preseleccionadas

En este ejemplo, se obtienen cuatro velocidades con las entradas L13 y L14. En el estado 0, la velocidad es LSP más la referencia de velocidad, según el nivel de entradas analógicas AI1 y AI2 (consulte la tabla 15).

Tabla 15: Lógica de las velocidades preseleccionadas

2 velocidades presel.		4 velocidades presel.			8 velocidades presel.				Ajustes de fábrica	
Asigne Llx a PS2.		Asigne Llx a PS2, luego Lly a PS4.			Asigne Llx a PS2, luego Lly a PS4, luego Llz a PS8.				(Hz)	
Llx	Referencia de vel.	Lly	Llx	Referencia de vel.	Llz	Lly	Llx	Referencia de vel.		
0	LSP + referencia AI	0	0	LSP + referencia AI	0	0	0	LSP + referencia AI		
1	HSP	0	1	SP2	0	0	1	SP2	10	
		1	0	SP3	0	1	0	SP3	15	
		1	1	HSP	0	1	1	1	SP4	20
					1	0	0	SP5	25	
					1	0	1	SP6	30	
					1	1	0	SP7	35	
					1	1	1	HSP		

Conmutación de referencias de velocidad (auto-manual)

Esta función permite la conmutación entre dos referencias de entrada analógica (AI1 y, ya sea, AI2 o AIC) mediante un comando de entrada lógica. AI2 o AIC se asigna automáticamente como la referencia de velocidad 2. Para obtener más información sobre esta función, incluso el uso con el control PI, vaya a las páginas 140 y 160.

La figura 14 muestra una representación gráfica de conmutación de referencias y un diagrama de conexión.

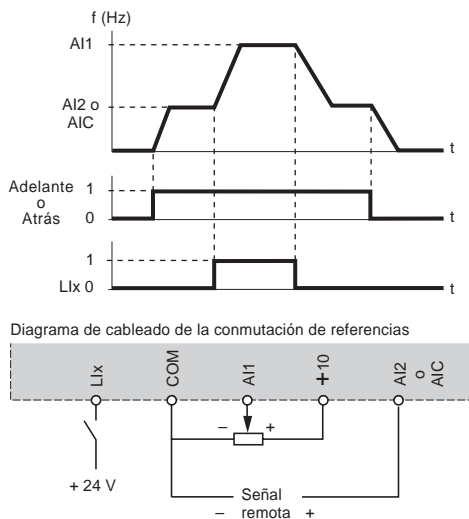


Figura 14: Conmutación de referencias

Parada libre

Al activar la parada libre se retira la alimentación proveniente del motor al variador, y el motor se para sólo con el par resistivo. La parada libre se activa cuando se abre (estado 0) la entrada lógica asignada. Cuando la parada libre está activa, la terminal de programación y ajustes muestra nST como el estado de accionamiento. Un comando de parada libre tiene prioridad sobre todos los demás comandos de parada.

Frenado por inyección de === (c.d.)

El frenado por inyección de === (c.d.) se activa cuando se cierra (estado 1) la entrada lógica asignada a esta función (dCI). El frenado por inyección de === (c.d.) también se puede programar para activarse automáticamente cuando la frecuencia de salida disminuye a menos de 0,5 Hz.

Parada rápida

La parada rápida es una desaceleración controlada del motor a una velocidad cuatro veces más rápida que la establecida en el parámetro de desaceleración (DEC) estándar. Una parada rápida exitosa depende de la capacidad del par de frenado del motor y de la habilidad del variador de velocidad en aceptar energía del motor. La parada rápida se activa cuando se abre (estado 0) la entrada lógica asignada a esta función (FST).

Restablecimiento de fallas

El restablecimiento de fallas mediante entrada lógica elimina ciertas fallas del variador si la causa de la falla no está presente. Consulte la tabla 17 en la página 170 para conocer las fallas que se pueden restablecer. Un restablecimiento de fallas exitoso borra las fallas mostradas en la terminal de programación y ajustes.

Forzado local cuando se utiliza una conexión en serie (la opción de MODBUS®)

Una entrada lógica asignada a la función de forzado local se puede utilizar para cambiar el modo de control del variador entre control local (bloque terminal o terminal de programación y ajustes) y el control de conexión en serie (MODBUS).

Funciones de las entradas analógicas

El valor de la entrada analógica AI1 es entre 0 y +10 V, el cual se utiliza como referencia de velocidad. Además, es posible utilizar **una o dos** entradas analógicas adicionales:

- AI2: entrada de tensión entre 0 y +10 V, o +2 y +10 V
- AIC: entrada de corriente entre 0 y 20 mA (ajuste de fábrica) o 4 y 20 mA

Se puede asignar AI2/AIC a la suma de referencias con AI1 o la retroalimentación PI.

Suma de referencias con AI1

La referencia de frecuencia en AI2 o AIC se puede sumar con la entrada AI1.

Control PI

El control PI se activa asignando AIC a PII o PIA en el menú Asignaciones de E/S (consulte la página 160). Cuando se asigna AIC a PII, el punto de referencia se ingresa a través del parámetro rPI en el menú Ajustes. Cuando se asigna AIC a PIA, el punto de referencia se ingresa a través de AI1. En cualquier caso, la señal de retroalimentación se conecta a AI2 (tensión) o AIC (corriente).

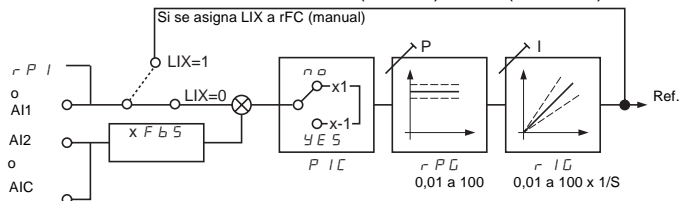


Figura 15: Control PI

Para configurar el regulador PI, con el sistema en la configuración de bucle abierto (es decir, con el sensor desconectado), ajuste la velocidad alta (HSP) para obtener el máximo flujo o presión, luego conecte el sensor. Ajuste PIC en YES si desea obtener una acción inversa. Consulte la página 152.

Los valores de ganancia proporcional (rPG) y ganancia integral (rIG) vienen ajustados de fábrica en 1,00 para proporcionar un funcionamiento adecuado de las aplicaciones. Para rPG, un valor de 1,00 se convierte en un cambio proporcional

del 1% de retroalimentación a una respuesta de salida. Para rIG, un valor de 1,00 significa que la velocidad de restablecimiento del error es uno por segundo. Si se requiere un funcionamiento dinámico mejorado, se pueden ajustar estos parámetros en una gama de valores superior a la gama de 1,00 a 100; o si el sistema es inestable, ajústelos en una gama de 0,01 a 0,99.

Funcionamiento auto/manual con PI

Esta función combina la función de control PI con un control auto/manual a través de una entrada lógica. En el modo auto, la frecuencia de salida del variador es determinada por el control PI. En el modo manual, la frecuencia de salida del variador es determinada por la señal en AI1 o por el parámetro rPI. Vaya a la página 160.

Funciones del relé R2

Umbral de frecuencia alcanzado (FtA): El contacto del relé está cerrado si la frecuencia del motor es mayor que o igual al umbral de frecuencia definido por el parámetro Ftd en el menú Ajustes.

Referencia de velocidad alcanzada (SrA): El contacto del relé está cerrado si la frecuencia del motor es mayor que o igual al valor de la referencia de velocidad.

Umbral de corriente alcanzado (CtA): El contacto del relé está cerrado si la corriente del motor es mayor que o igual al umbral de la corriente definida por el parámetro Ctd en el menú Ajustes.

Estado térmico alcanzado (tSA): El contacto del relé está cerrado si el estado térmico del motor es mayor que o igual al estado térmico definido por el parámetro ttd en el menú Ajustes.

Funciones de la salida analógica (AO)

La salida analógica (AO) se puede configurar para una corriente entre 0 y 20 mA o 4 y 20 mA.

Corriente del motor: suministra una señal en mA que representa la corriente eficaz del motor (rcm). 20 mA corresponden a una corriente medida del motor que es dos veces el nivel programado en el parámetro lth (consulte la página 150).

Frecuencia del motor: suministra una señal en mA que representa la frecuencia del motor calculada por el variador. 20 mA corresponden a la frecuencia máxima definida por el parámetro tFr (consulte la página 153).

Par motor: suministra una señal en mA que representa el par motor como un valor absoluto. 20 mA corresponden a dos veces el par nominal de un motor que coincide con la potencia nominal de salida del variador.

Potencia: suministra una señal en mA que representa la potencia suministrada por el variador al motor. 20 mA corresponden a dos veces la potencia nominal del variador.

Compatibilidad entre funciones

La elección de las funciones de aplicación puede verse limitada por el número de entradas/salidas y por la incompatibilidad de determinadas funciones entre sí. Las funciones que no aparecen en la tabla no sufren ninguna incompatibilidad.

	Frenado por inyección de === (c.d.)	Entrada sumadora	Regulador PI	Commutación de referencias	Parada libre	Parada rápida	Funcionamiento de marcha paso a paso	Velocidades preseleccionadas
Frenado por inyección de === (c.d.)					↑	●		
Entrada sumadora			●	●				
Regulador PI		●					●	●
Commutación de referencias		●						●
Parada libre	←					←		
Parada rápida	●				↑			
Funcionamiento de marcha paso a paso			●					←
Velocidades preseleccionadas			●	●			↑	

● Funciones incompatibles

□ Funciones compatibles

■ No aplicable

← ↑ Cuando una función toma prioridad sobre otra, la flecha señala a la función prioritaria.

NOTA: Las funciones de parada tienen prioridad sobre las órdenes de marcha. Las referencias de velocidad por orden lógica tienen prioridad sobre las referencias analógicas.

NOTA: La activación de una parada rápida durante una inyección de === (c.d.) causará una parada libre.

PROGRAMACIÓN Y CONFIGURACIÓN

ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador de un plan de control deberá tener en cuenta los modos potenciales de fallas en las trayectorias de control y, para ciertas funciones de control críticas, deberá proporcionar un medio para alcanzar un estado seguro durante y después de una falla en la trayectoria.
- Un paro de emergencia y un paro por sobrecarrera son ejemplos de funciones de control críticas.
- Deberán proporcionarse trayectorias de control independientes o redundantes para las funciones de control críticas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Recomendaciones preliminares

Si se arranca el variador desde la alimentación de línea, limite las operaciones del contactor de línea a menos de una por minuto para evitar una falla prematura de los capacitores de filtro y las resistencias precargadas. Utilice las entradas LI1 a LI4 para controlar el variador. Tenga presente lo anterior durante ciclos de menos de 60 segundos ya que podrá dañarse la resistencia de carga.

Anote los nuevos valores en las tablas de configuración al cambiar los ajustes de fábrica, consulte las tablas de configuraciones que comienzan en la página 165.

Cuando se pone en servicio por primera vez un variador de velocidad ATV28 en un sistema de 60 Hz, realice un restablecimiento de los parámetros de fábrica (consulte la página 157 para obtener información sobre el parámetro FCS). Cuando el parámetro bFr aparece en la pantalla, ajústelo en 60. Como los modelos de 575 V son adecuados sólo para sistemas de 60 Hz, el parámetro bFr no se mostrará en la pantalla.

La programación del variador ATV28 se realiza sencillamente a través de selecciones secuenciales internas y bloqueos. Para facilitar la configuración, Square D recomienda acceder los menús en el siguiente orden:

1. I/O
2. drC (Accionamiento)
3. Set (Ajustes)

Tal vez no sean necesarios algunos pasos.

Ajustes de fábrica

El variador de velocidad ATV28 viene ajustado de fábrica para la mayoría de las aplicaciones de par constante. Se presenta una lista de los ajustes de fábrica en la tabla 16.

Tabla 16: Ajustes de fábrica

Función	Ajuste
Terminal de programación y ajustes	Cuando está parada: el variador está listo Cuando está en marcha: se hace referencia a la frecuencia
Frecuencia de base	50 Hz; 60 Hz para los modelos de 575 V ^[1]
Tensión del motor	230 V, 400 V, o 575 V según el modelo
Rampas de aceleración y desaceleración	3 s
Velocidad baja	0 Hz
Velocidad alta	50 Hz; 60 Hz para los modelos de 575 V
Ganancia del bucle de frecuencia	33
Corriente térmica del motor	Corriente nominal del variador de velocidad
Corriente de frenado por inyección de === (c.d.) durante una parada	0,7 veces la corriente nominal del variador de velocidad durante ½ segundo
Funcionamiento	Par constante con control vectorial del flujo sin sensor
Entradas lógicas	2 sentidos de funcionamiento (LI1, LI2) 4 velocidades preseleccionadas (LI3, LI4): 0 Hz, 5 Hz, 25 Hz, 50 Hz
Entradas analógicas	AI1: referencia de 0 a +10 V AI2 (0 a +10 V) o AIC (0 a 20 mA) con la suma de AI1
Relé R2	Referencia de velocidad alcanzada
Salida analógica	Frecuencia del motor: 0–20 mA
Adaptación de la rampa de desaceleración	Automática en caso de sobretensión durante frenado
Frecuencia de conmutación	4 kHz

[1] Para cambiar la frecuencia de base a 60 Hz, consulte la página 148.

Para modificar estos ajustes, utilice la terminal de programación y ajustes para cambiar las configuraciones de los parámetros. La siguiente sección explica el uso de la terminal de programación y ajustes, y los parámetros.

Terminal de programación y ajustes

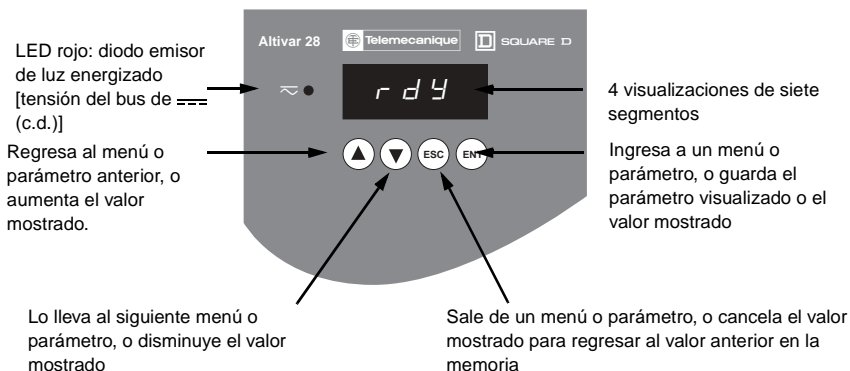


Figura 16: Terminal de programación y ajustes

NOTA: Al presionar ▲ o ▼ sus selecciones no se almacenan automáticamente. Para guardar la selección mostrada, pulse ENT. La pantalla parpadea cuando almacena un valor.

Los siguientes códigos aparecerán en la terminal cuando el variador está funcionando normalmente, sin fallas presentes:

- Init: inicialización
- rdY: variador listo
- xx.x: referencia de frecuencia (por ejemplo, 43,0)
- dcb: frenado por inyección de === (c.d.) en curso
- rtrY: rearmado automático en curso
- nSt: comando de parada libre
- FSt: comando de parada rápida

Acceso a los menús

Durante la primera energización o después de volver a los ajustes de fábrica (FCS)

Energizaciones subsiguientes

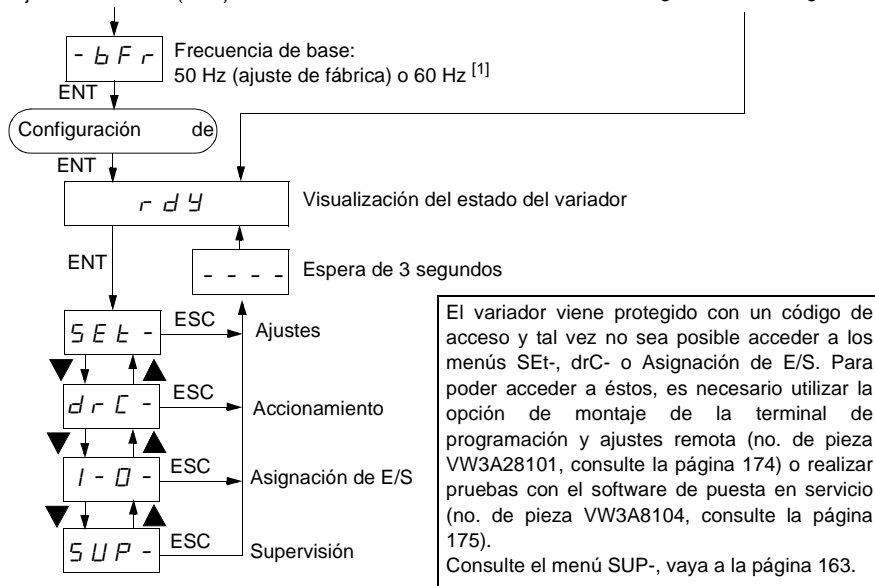


Figure 17: Acceso a los menús

[1] El ajuste correcto del parámetro bFr es importante ya que afecta a varias funciones del variador. En los modelos de 208/230 V y 400/460 V, este parámetro viene ajustado de fábrica en 50 Hz. Al poner en servicio uno de estos modelos para utilizarse con un sistema de 60 Hz, primero realice un restablecimiento a los parámetros de fábrica (consulte la información del parámetro FCS en la página 157) y luego ajuste bFr en 60. Como los modelos de 575 V son adecuados sólo para 60 Hz, no se mostrará el parámetro bFr.

Acceso a los parámetros

Existen tres tipos de parámetros:

- Visualización: valores mostrados por el variador.
- Ajuste: se puede cambiar mientras el variador está funcionando o parado.
- Configuración: se puede modificar solamente cuando se ha parado el controlador y no se está frenando el motor. Es posible visualizar los parámetros durante el funcionamiento.

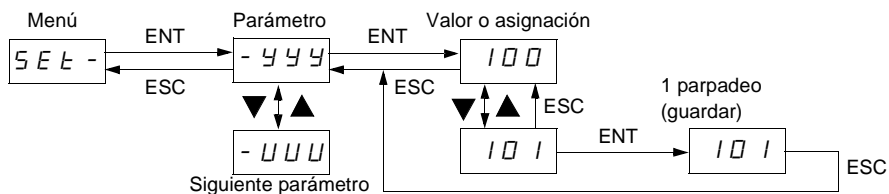


Figura 18: Acceso a los parámetros

CÓDIGOS DE PROGRAMACIÓN

Menú Ajustes S E E - [1]

Código	Asignación	Gama de ajuste	Ajuste de fábrica
- L F r	Referencia de velocidad a través de la terminal de programación y ajustes (consulte la página 174). Este parámetro aparece en la opción de montaje de la terminal de programación y ajustes remota si está activado el control del variador a través del módulo de la terminal: parámetro LCC en el menú Asignaciones de E/S.	LSP a HSP	
- r P I	Referencia PI. Este parámetro aparece si se ha asignado la entrada analógica AIC/AI2 a la función PI interna (AIC = PII) y LCC = no.	0,0 a 100,0%	0,0
- r 0 t	Sentido de rotación. Este parámetro aparece con la opción "potenciómetro arranque/parada" (consulte la página 173). Define el sentido de rotación a través del botón de marcha de la opción. - adelante: For, - atrás: rrS	For - rrS	For
- R C C - d E C	Tiempo de la rampa de aceleración del motor para que funcione de 0 Hz a FrS. Tiempo de la rampa de desaceleración del motor para que funcione de FrS a 0 Hz.	0,0 a 3 600 s 0,0 a 3 600 s	3 s 3 s
- R C 2 - d E 2	Segundo tiempo de la rampa de aceleración Segundo tiempo de la rampa de desaceleración Estos parámetros se pueden acceder si el umbral de conmutación de rampas (parámetro Frt en el menú drC-) no es igual a 0 Hz o si se asigna una entrada lógica a la conmutación de rampas.	0,0 a 3 600 s 0,0 a 3 600 s	5 s 5 s
- L S P	Velocidad baja	0 a HSP	0 Hz
- H S P	Velocidad alta: asegúrese de que este ajuste sea apropiado para el motor y la aplicación.	LSP a tFr	bFr
- I t H	Corriente utilizada para la protección térmica del motor. Ajuste ItH en los amperes de plena carga indicados en la placa de datos del motor. Para desactivar la protección térmica, aumente el valor a su máximo (el valor nH mostrado).	208/230 y 400/460 V: 0,20 a 1,15 In [2] 575 V: 0,50 a 1,15 In [2]	In (A) [2]

Los parámetros sombreados aparecen si se han configurado las funciones correspondientes en los menús drC- o I-O-.

- [1] Al poner en servicio el variador ATV28 (excepto para los modelos de 575 V), asegúrese de que el parámetro bFr esté correctamente ajustado antes de realizar cualquier cambio en el menú SEt (consulte la página 148).
- [2] In corresponde a la corriente nominal del variador indicada en las tablas 1–4 (páginas 99–101) y en la placa de datos del variador.

Menú Ajustes **S E E -** (cont.)

Código	Asignación	Gama de ajuste	Ajuste de fábrica
- U F r	Permite optimizar el par a velocidades muy bajas	0 a 100%	20 (230/ 460 V) 15 (575 V)
- S L P	Ajusta la compensación de deslizamiento para realizar afinaciones de regulación de la velocidad. Este parámetro sólo aparece si el parámetro UFT = n en el menú drC-.	0,0 a 5,0 Hz	Según la salida del variador
- F L G	Ganancia de bucle de frecuencia Conectado a la inercia y al par resistivo del mecanismo de accionamiento: - máquinas con par resistivo o inercia altos: reduzca gradualmente la ganancia en la gama entre 33 a 0 - máquinas con ciclos rápidos, par resistivo e inercia bajos: aumente gradualmente la ganancia en la gama entre 33 y 100. Una ganancia muy alta puede causar inestabilidad en el funcionamiento.	0 a 100%	33
- I d C	Nivel de la corriente de frenado por inyección de === (c.d.). Si IdC se ajusta en continuo, después de 5 segundos la corriente de inyección alcanza el límite pico de 0,5 ItH. Consulte la página 150 para ItH y la página 160 para la asignación de LI.	0,1 ItH a In [1]	0,7 In [1]
- t d C	Tiempo de frenado por inyección de === (c.d.) durante una pausa. Cuando se aumenta el tiempo a 25,5 segundos, aparece "Cont" en la pantalla. La inyección de === (c.d.) es continua durante una pausa. Consulte la página 160 para la asignación de LI.	0 a 25,4 s Cont.	0,5 s
- J P F	La frecuencia de salto evita el funcionamiento prolongado en una gama de frecuencia de +/- 2 Hz alrededor de JPF. Esta función evita una velocidad crítica que puede conducir a la resonancia. Un valor de 0 es inactivo.	0 a HSP	0 Hz
- J O G	Frecuencia de funcionamiento en marcha paso a paso	0 a 10 Hz	10 Hz
- r P G	Ganancia proporcional del regulador PI [2]	0,01 a 100	1
- r I G	Ganancia integral del regulador PI [2]	0,01 a 100 / s	1/s
- F b S	Coefficiente multiplicador de la retroalimentación PI [2]	0,1 a 100	1

Los parámetros sombreados aparecen si se han configurado las funciones correspondientes en los menús drC- o Asignaciones de E/S.

[1] In corresponde a la corriente nominal del variador indicada en las tablas 1–4 (páginas 99–101) y en la placa de datos del variador.

[2] Vea la página 160. Asigne AIC a PII o PIA para que aparezca este parámetro en la pantalla.

Menú Ajustes **SE E -** (cont.)

Código	Asignación	Gama de ajuste	Ajuste de fábrica
- P 1 C	Asigna el regulador PI a la acción directa o inversa. Al seleccionar YES se invierte la medida correctora PI con relación a la retroalimentación. Esto no afecta el sentido de rotación del motor. no: normal, YES: inversa [2]	no - YES	no
- 5 P 2	2ª velocidad preseleccionada	LSP a HSP	10 Hz
- 5 P 3	3ª velocidad preseleccionada	LSP a HSP	15 Hz
- 5 P 4	4ª velocidad preseleccionada	LSP a HSP	20 Hz
- 5 P 5	5ª velocidad preseleccionada	LSP a HSP	25 Hz
- 5 P 6	6ª velocidad preseleccionada	LSP a HSP	30 Hz
- 5 P 7	7ª velocidad preseleccionada	LSP a HSP	35 Hz
- F t d	Umbral de frecuencia del motor por encima del cual el relé R2 se energiza	0 a HSP	bFr
- C t d	Umbral de corriente por encima del cual el relé R2 se energiza	0,1 I _{nH} a 1,5 I _n [1]	1,5 I _n [1]
- t t d	Umbral de estado térmico del motor por encima del cual el relé R2 se energiza	1 a 118%	100%
- t L 5	Tiempo de funcionamiento en velocidad baja. El motor se detiene automáticamente después de un comando de LSP durante un tiempo determinado. En un control de 2 hilos, el motor vuelve a arrancar si la referencia de frecuencia es mayor que LSP y si todavía está activo el comando de marcha del motor. En un control de 3 hilos, se deberá mandar otro comando de marcha del motor para volver a arrancar. Precaución: un valor de 0 desactiva esta función	0 a 25,5 s	0 (inhabili.)

Los parámetros sombreados aparecen si se han configurado las funciones correspondientes en los menús drC- o Asignaciones de E/S.

[1] In corresponde a la corriente nominal del variador indicada en las tablas 1-4 (páginas 99-101) y en la placa de datos del variador.

[2] Vea la página 160. Asigne AIC a PII o PIA para que aparezca este parámetro en la pantalla.

Menú Accionamiento d r C -

NOTA: Con excepción de los modelos de 575 V, asegúrese de que el parámetro bFr esté correctamente ajustado antes de realizar cambios en el menú drC.

Los parámetros Frt, SFr, nrd y SdS se pueden ajustar mientras está funcionando el variador. Pare y bloquee el variador de velocidad para modificar los demás parámetros. Para optimizar el rendimiento del variador, ingrese los valores especificados en la placa de datos y realice un autoajuste (en un motor asíncrono estándar).

Código	Asignación	Gama de ajuste	Ajuste de fábrica
- U _n 5	Tensión nominal del motor que se muestra en la placa de datos. La gama de ajustes depende del modelo de variador: ATV28H***M2U ATV28H***N4U ATV28H***S6XU	200 a 240V 380 a 500 V 525 a 575 V	230 V o 400 V si bFr = 50; [1] 230 V o 460 V si bFr = 60 575 V en los modelos ATV28*** S6XU
- F _r 5	Frecuencia nominal del motor que se muestra en la placa de datos.	40 a 400 Hz	Ajuste FrS = bFr [1]
- t U _n	Autoajuste: activo solamente para los ajustes del parámetro Uft de n y nLd. Se recomienda realizar un autoajuste al conectar un nuevo motor al variador de velocidad. - no: se utilizarán los valores nominales del motor en los algoritmos de control del motor. - donE (autoajuste completado): se utilizarán los valores medidos del motor en los algoritmos de control del motor. - YES: inicia la operación de autoajuste Cuando el autoajuste ha finalizado, se visualizará rdY en la pantalla. Al regresar a tUn, se visualizará donE. Si aparece la falla tnF, asegúrese de que esté correctamente conectado el motor. Si la conexión está correcta, es posible que el motor no sea adecuado para los ajustes n o nLd del parámetro Uft. Ajuste Uft en L o P (consulte la página 154). Nota: el autoajuste se realizará únicamente si no se ha activado el comando de marcha o frenado. Si se asigna una función de "parada libre" o "parada rápida" a una entrada lógica, se deberá ajustar la entrada en 1 (0 si desea activarla).	no-donE-YES	no


[1] Consulte la página 148 para obtener información sobre el ajuste bFr.

Menú Accionamiento d r L - (cont.)

Código	Asignación	Gama de ajuste	Ajuste de fábrica
- t F r	Frecuencia máxima de salida	40 a 400 Hz	60 / 72 Hz (1,2 x bFr)
- U F t	Selección del método de control del motor - L: par constante para motores conectados en paralelo o motores especiales - P: par variable - n: control vectorial del flujo sin sensor para aplicaciones de par constante - nLd: ahorro de energía, para aplicaciones de par variable	L - P - n - nLd	n
- b r A	Aumenta automáticamente el tiempo de desaceleración de la rampa, si se ha ajustado la inercia de la carga en un valor muy bajo, evitando así una falla ObF. no: función inactiva. YES: función activa. Es posible que esta función no sea compatible con el control de posicionamiento en la rampa o con el uso de una resistencia de frenado.	no - YES	YES
- F r t	Frecuencia de conmutación de rampas Si la frecuencia de salida excede el valor de Frt, los tiempos de la rampa cambian a los valores de ajuste de AC2 y dE2. Si Frt = 0, la función no está activada. Este parámetro no aparece cuando se ha asignado una entrada lógica a la función de conmutación de rampas rP2.	0 a HSP	0 Hz
- S F r	Frecuencia de conmutación Ajuste para reducir el ruido audible generado por el motor. Reduzca la corriente de salida del variador en valores superiores a 4 kHz. • hasta 12 kHz: disminución de la capacidad en un 10 % • por encima de 12 kHz: disminución de la capacidad en un 20%	2 a 15 kHz	4,0
- n r d	Esta función modula de forma aleatoria la frecuencia de conmutación para reducir el ruido del motor. no: función inactiva. YES: función activa.	no - YES	YES

Parámetro ajustable durante el funcionamiento.

Menú Accionamiento d r C - (cont.)

 ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO ACCIDENTAL DEL EQUIPO

- El re arranque automático se puede utilizar sólo en máquinas o instalaciones que no presenten un riesgo para el personal o el equipo durante un re arranque automático accidental.
- Si se activa re arranque automático, R1 sólo indicará una falla después de expirar la secuencia de re arranques.
- El funcionamiento del equipo deberá estar conforme con las normas y códigos de seguridad nacionales y locales.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

ESPAÑOL

Código	Asignación	Gama de ajuste	Ajuste de fábrica
- R E r	<p>Rearranque automático después de inhabilitar el variador debido a una falla, siempre que ésta haya desaparecido y las demás condiciones de funcionamiento permitan el re arranque. El re arranque se efectúa mediante una serie de intentos automáticos, separados por tiempos de espera crecientes: 1 s, 5 s, 10 s y luego 1 min. para los siguientes intentos. Si el re arranque no se produce a los 6 min., el procedimiento se abandona y el variador permanece inhabilitado hasta que se desenergiza y vuelve a energizar. Es posible realizar un re arranque automático sólo después de las siguientes fallas: OHF, OLF, USF, ObF, OSF, PHF, OPF y SLF. (El relé de falla R1 del variador no indica una falla sino hasta después de expirar la secuencia de re arranques.) Se deberán mantener la referencia de velocidad y el comando de marcha para que el variador pueda re arrancar el motor después de eliminar la falla.</p> <p>Esta función sólo puede utilizarse con control de 2 hilos (tCC = 2C). En un control de 3 hilos (tCC = 3C) solamente se restablecerá la falla.</p> <p>- no: función inactiva - YES: función activa - USF: función activa sólo para la falla USF</p>	no - YES - USF	no

Menú Accionamiento d r L - (cont.)

Código	Asignación	Gama de ajuste	Ajuste de fábrica
- \overline{OPL}	Permite activar la falla de pérdida de fase del motor. (Ajuste OPL en OAC al utilizar un dispositivo de desconexión entre el variador y el motor. La detección trifásica será deshabilitada.) - no: función inactiva. - YES: función activa. - OAC: detección de una fase solamente.	no - YES - OAC	YES
- \overline{IPL}	Permite activar la falla de fase de la red de alimentación. no: función inactiva. YES: función activa. Los modelos ATV28HU09M2U, U18M2U, U29M2U y U41M2U no admiten este parámetro para una red de alimentación monofásica. Con IPL ajustado en YES, la detección de esta falla se habilita sólo cuando el motor está cargado en aproximadamente el 70% de su valor nominal.	no - YES	YES
- \overline{StP}	Parada controlada al producirse una pérdida en la red de alimentación: Controla la parada del motor al producirse una pérdida en la red de alimentación, seguida de una rampa que se adapta automáticamente de acuerdo con la energía de frenado devuelta por el motor. - no: función inactiva. - YES: función activa.	no - YES	no
- \overline{FLr}	Activa la recuperación automática en un motor que da vueltas después de los siguientes sucesos: - una pérdida en la red de alimentación o desenergización - un restablecimiento de falla o re arranque automático - una parada libre o frenado por inyección con una entrada lógica no: función inactiva. YES: función activa.	no - YES	no
- \overline{drn}	Permite reducir el umbral de disparo de la falla USF para funcionar en una red de alimentación reducida al 60% de la tensión nominal de línea. no: función inactiva. YES: función activa. <i>NOTA: Es indispensable utilizar una reactancia de línea. Es posible que el variador no funcione dentro de sus especificaciones al funcionar por debajo del 50% de la tensión nominal de línea.</i>	no - YES	no

Menú Accionamiento d r L - (cont.)

Código	Asignación	Gama de ajuste	Ajuste de fábrica
- 5 d 5	Factor de escala del parámetro de supervisión SPd (menú -SUP) que se utiliza para graduar un valor proporcional a la frecuencia de salida, la velocidad de la máquina o la velocidad del motor, por ejemplo: un motor de 4 polos, 1 800 rpm a 60 Hz: -SdS = 30 -SPd =1 800 a 60 Hz	1 a 200	30
- F L 5	Retorno a los ajustes de fábrica no: no YES: el mensaje que se visualizará a continuación será InIt y luego bFr (al inicio de los menús). bFr no aparece en las unidades de 575 V después de volver a los ajustes de fábrica. El valor de LCC no se restaurará en su ajuste de fábrica.	no - YES	no

Parámetro ajustable en funcionamiento.

Menú Asignación de E/S

Se pueden modificar los parámetros de E/S sólo si se detiene el variador y no se está ejecutando un comando de marcha. Las funciones se definen en la sección "Funciones de las entradas y salidas lógicas y analógicas configurables" en la página 133.

Al poner en servicio el variador ATV28 (excepto para los modelos de 575 V), asegúrese de que el parámetro bFr esté correctamente ajustado antes de realizar cualquier cambio en el menú Asignación de E/S. Consulte la página 148.

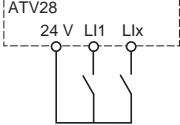
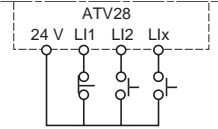
ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO ACCIDENTAL DEL EQUIPO

Verifique el ajuste del parámetro tCC y cerciórese de que tenga el valor deseado antes de activar el variador de velocidad.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Menú Asignación de E/S | - □ - (cont.)

Código	Asignación	Ajuste de fábrica
- E E E	<p>Configuración del control del bloque de terminales: control de 2 ó 3 hilos. 2C = 2 hilos, 3C = 3 hilos, OPt = presencia de la opción de potenciómetro arranque/parada (consulte la página 173), el funcionamiento es idéntico al control de 3 hilos.</p> <p>Control de 2 hilos (control sostenido): El estado de los controles (abierto o cerrado) de entrada cuando el variador está en marcha o parado. Durante la energización, la entrada de marcha adelante o atrás deberá pasar por una transición de bajo a alto antes de que el variador arranque el motor cuando no se ha asignado el re arranque automático.</p> <p>Ejemplo de cableado:</p>  <p>L1: adelante Lx: atrás</p> <p>Control de 3 hilos (control momentáneo): necesita pulsar una sola vez para controlar el arranque.</p> <p>Ejemplo de cableado:</p>  <p>L1: parada L2: adelante Lx: atrás</p> <p>Nota: Al cambiar la asignación de tCC los ajustes de las entradas lógicas vuelven a los ajustes de fábrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tCC = 2C: L11: Adelante, no puede reasignarse L12: rrS (Atrás) L13: PS2 L14: PS4 • tCC = 3C: L11: Parada, no puede reasignarse L12: For (Adelante), no puede reasignarse L13: rrS (Atrás) L14: JOG • tCC = OPt: L11: no, no puede reasignarse L12: PS2 L13: PS4 L14: PS8 	2C
- L L L	<p>Parámetro accesible únicamente con la opción de montaje de la terminal de programación y ajustes remota (consulte la página 174): no - YES</p> <p>Permite el control del variador mediante los botones STOP/RESET, RUN y FWD/REV en el módulo de la terminal de programación y ajustes. La referencia de velocidad se obtiene a través del parámetro LFr del menú SET-. Sólo los comandos de parada libre, parada rápida y parada por inyección de $\overline{\text{---}}$ (c.d.) permanecen activos en el bloque de terminales. Si la conexión variador/terminal de programación y ajustes remota se corta, el variador se para con una falla SLF.</p>	no

Menú Asignación de E/S [] - [] - [] (cont.)

Código	Asignación	Ajuste de fábrica
- R I C	<p>Entrada analógica AIC o AI2 no: no asignada. SAI: suma con AI1. PII: Retroalimentación del regulador PI. Utilice el parámetro rPI de la terminal de programación y ajustes para ajustar el punto de referencia. [1][2] PIA: Retroalimentación del regulador PI. Utilice AI1 para el ajuste del punto de referencia. [1]</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAI no puede ser asignada cuando ha sido asignada una entrada lógica a rFC (auto/manual). • PII y PIA no pueden ser asignadas si se ha asignado una entrada lógica a JOG o PS2. • Si se asigna la entrada lógica LIx a RFC (auto/manual) y se asigna AIC a PII o PIA: <ul style="list-style-type: none"> – si LIX = 0, la referencia de velocidad es la salida de la función PI interna. – si LIX = 1 y AIC se ajustan en PII, la referencia de velocidad se toma del parámetro rPI (vea rPI en la página 150). [2] – si LIX = 1, y AIC se ajusta en PIA, la referencia de velocidad se toma de AI1. 	SAI
- C r L - C r H	<p>Valor mínimo en la entrada AIC, ajustable entre 0 y 20 mA. Valor máximo en la entrada AIC, ajustable entre 4 y 20 mA. Estos dos parámetros se utilizan para configurar la gama de corriente de entrada. Frecuencia</p> <p>Si la entrada utilizada es AI2, los parámetros permanecen proporcionalmente activos: 4 mA → 2 V 20 mA → 10 V Para 20–4 mA, CrH deberá ser inferior que CrL. Para una entrada de 0–10 V, configure CrL en 0 y CrH en 20.</p>	4 mA 20 mA

[1] La asignación de esta función muestra las configuraciones ajustables correspondientes en el menú SET-.

[2] No se muestra RPI si LCC = YES en la terminal de programación y ajustes.

Menú Asignación de E/S I - 0 - (cont.)

Código	Asignación	Ajuste de fábrica
- R 0	Salida analógica no: no asignada. OCr: corriente del motor. 20 mA equivalen a dos veces la corriente nominal térmica del motor lth. rFr: frecuencia del motor. 20 mA equivalen a la frecuencia máxima tFr. OLO: par motor. 20 mA equivalen a dos veces el par nominal motor. OPr: potencia generada por el variador. 20 mA equivalen a dos veces la potencia nominal del motor.	rFr
- R 0 t	Salida analógica 0: configuración entre 0 y 20 mA 4: configuración entre 4 y 20 mA	0
- r 2	Relé R2 no: no asignada FtA: umbral de frecuencia alcanzado. El contacto se cierra si la frecuencia del motor es mayor que o igual al umbral definido por el parámetro Ftd. ^[1] CtA: umbral de corriente alcanzado. El contacto se cierra si la corriente del motor es mayor que o igual al umbral definido por el parámetro Ctd. ^[1] SrA: referencia de velocidad alcanzada. El contacto se cierra si la frecuencia del motor es mayor que o igual a la referencia de velocidad. tSA: umbral térmico alcanzado. El contacto se cierra si el estado térmico del motor es mayor que o igual al umbral definido por el parámetro ttd. ^[1]	SrA
- R d d	Dirección del variador cuando se controla a través de una conexión en serie. Ajustable entre 1 y 31.	1
- b d r	Velocidad de transmisión de la conexión en serie: 9,6 = 9 600 bits /s o 19,2 = 19 200 bits /s ^[2] La modificación de este parámetro no aplica hasta que se desenergiza y vuelve a energizar el variador.	19,2

[1] La asignación de esta función muestra las configuraciones ajustables correspondientes en el menú SEt-.

[2] La terminal de programación y ajustes remota muestra las funciones sólo cuando bdr se ajusta en 19,2.

Menú Supervisión S U P -

El menú Supervisión le permite elegir el parámetro deseado mientras está en marcha el variador, así como visualizar la última falla, la versión de firmware y el código de acceso.

Para guardar la supervisión seleccionada:

pulse la tecla ENT una vez. La elección es temporal. Se borrará durante la siguiente energización.

Pulsando la tecla ENT dos veces, la elección es permanente. Al pulsar ENT por segunda vez, sale del menú SUP-.

Se puede tener acceso a los siguiente parámetros ya sea con el variador parado o en marcha.

Código	Parámetro	Unidad
- F r H	Visualiza la referencia de frecuencia	Hz
- r F r	Visualiza la frecuencia de salida aplicada al motor	Hz
- S P d	Visualiza la velocidad calculada por el variador (rFr x SdS)	–
- L C r	Visualiza la corriente del motor	A
- D P r	Visualiza la potencia suministrada al motor y estimada por el variador. 100% corresponde a la potencia nominal del variador.	%
- U L n	Visualiza la tensión de línea	V
- t H r	Visualiza el estado térmico del motor: el 100% corresponde al estado térmico nominal del variador. Por encima del 118%, el variador dispara una falla de OLF (sobrecarga del motor) a no ser que esté inhabilitado lth.	%
- t H d	Visualiza el estado térmico del variador: el 100% corresponde al estado térmico nominal del variador. Por encima del 118% el variador dispara una falla de OHF (sobrecalentamiento del variador). Se puede restablecer por debajo del 100%.	%
- L F t	Visualiza la última falla. Si no hay una falla, la pantalla muestra: noF. Consulte "Códigos de fallas" en la página 170 para obtener una lista de fallas.	–
- C P U	Versión de firmware del variador	–

Menú Supervisión S U P - (cont.)

Código	Parámetro
- [0]	<p>Este parámetro se puede ver y acceder sólo en los variadores de velocidad con una versión de firmware 1.1IE12 o anterior (o versión 7.7 IE15 para los variadores de 600 V), utilizando la opción de montaje de la terminal de programación y ajustes remota o realizando pruebas con el software de puesta en servicio. Consulte las páginas 174 y 175.</p> <p>Código de acceso: 0 a 9999. Valor 0 (ajuste de fábrica) no evita el acceso no autorizado. Todos los demás valores bloquean el acceso a los menús SET-, drC- y I-O-.</p> <p>Para bloquear el acceso al variador, ingrese el código con las teclas de flechas (▲ ▼) luego pulse ENT para guardarlo.</p> <p>Para desbloquear el acceso a los menús, ingrese el código con las teclas de flechas (▲ ▼) luego pulse ENT para guardarlo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el código es el correcto, la pantalla destellará. Ingrese el código 0 para acceder a los menús. • Si el código es incorrecto, el variador regresa a la pantalla original (rdY).
- - - -	<p>Visualiza el estado del variador: el estado de funcionamiento del motor o una falla.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Init: inicialización - rdY: variador listo - xx.x: referencia de frecuencia (por ejemplo, 43,0) - dcb: Frenado por inyección de === (c.d.) - rtrY: Rearranque automático - nSt: Parada libre - FSt: Parada rápida

TABLAS DE CONFIGURACIÓN

Utilice las siguientes tablas para anotar la información y los ajustes del variador de velocidad.

Variador de velocidad ATV28H: _____

Número de identificación del cliente opcional: _____

Versión del software (parámetro de la CPU en el menú SUP): _____

Código de acceso opcional: _____

Opción de potenciómetro arranque/parada no sí

Menú **SE E -** (Ajustes)

Código	Ajuste de fábrica	Ajuste del cliente	Código	Ajuste de fábrica	Ajuste del cliente
- r P I	0.0%	%	- r D E	For	
- R C C	3,0 s		- d E C	3,0 s	s
- R C 2	5,0 s		- d E 2	5,0 s	s
- L S P	0,0 Hz	Hz	- H S P	Hz	Hz
- I E H	A	A	- U F r	20% (15% para 575 V)	%
- S L P	Hz	Hz	- F L G	33%	%
- I d C	A	A	- E d C	0,5 s	s
- J P F	0 Hz	Hz	- J O G	10 Hz	Hz
- r P G	1		- r I G	1/ s	/s
- F b S	1		- P I C	no	
- S P 2	10 Hz	Hz	- S P 3	15 Hz	Hz
- S P 4	20 Hz	Hz	- S P 5	25 Hz	Hz
- S P 6	30 Hz	Hz	- S P 7	35 Hz	Hz
- F E d	Hz	Hz	- C E d	A	A
- E E d	100%	%	- E L S	0,0 s	s

Los parámetros sombreados aparecen si se han configurado las funciones correspondientes en los menús drC- o I-O-.

Menú | - □ - (Asignación de Entradas/Salidas)

Código	Ajuste de fábrica	Ajuste del cliente	Código	Ajuste de fábrica	Ajuste del cliente
- t C C	2C		- L 12	rrS	
- L 13	PS2		- L 14	PS4	
- R 1 C	SAI		- C r L	4 mA	mA
- C r H	20 mA	mA	- R D	rFr	
- R D t	0 mA	mA	- r 2	SrA	
- R d d	1		- b d r	19,2	

Menú d r □ - (Accionamiento)

Código	Ajuste de fábrica	Ajuste del cliente	Código	Ajuste de fábrica	Ajuste del cliente
- U n S	V	V	- F r S	Hz	Hz
- t U n	no		- t F r	Hz	Hz
- U F t	n		- b r R	YES	
- F r t	0 Hz	Hz	- S F r	4,0 kHz	kHz
- n r d	YES		- R t r	no	
- D P L	YES		- I P L	YES	
- S t P	no		- F L r	no	
- d r n	no		- S d S	30	

MANTENIMIENTO Y DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS

Precauciones

Lea las precauciones de seguridad a continuación antes de seguir con cualquier procedimiento de mantenimiento o diagnóstico de problemas.

⚠ PELIGRO

TENSIÓN PELIGROSA

- Asegúrese de leer y comprender estos procedimientos antes de prestar servicio a los variadores ATV28.
- La instalación, los ajustes y el servicio de mantenimiento de estos variadores de velocidad deberán ser realizados por personal especializado.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Los procedimientos que comienzan en la página 168 están dirigidos al personal especializado de mantenimiento eléctrico y no deberán considerarse como instrucciones suficientes por aquéllos que no están capacitados para hacer funcionar o prestar servicios de mantenimiento al equipo en cuestión.

Servicio de mantenimiento de rutina

Realice los siguientes pasos en intervalos regulares:

- Revise la condición y el ajuste de las conexiones.
- Asegúrese de que haya ventilación adecuada y que la temperatura alrededor del variador de velocidad sea aceptable.
- Si fuese necesario, quite el polvo y los materiales extraños del variador de velocidad.

Detección de fallas

Si se detecta una falla, el variador se disparará y el relé de fallas se desenergizará a menos que esté activa la función Atr. Consulte Atr en la página 155 para obtener una descripción de rearranque automático. En la tabla 17 en la página 170 se presenta una lista de los códigos de fallas que pueden restablecerse

automáticamente o con una entrada lógica, las causas probables de las fallas y las medida correctoras correspondientes. En la tabla 18 en la página 171 se presenta una lista de los códigos de fallas que requieren la desenergización y reenergización del variador para restablecer la falla junto con la causa probable de las fallas y sus medidas correctoras correspondientes. Una vez que haya tomado una medida correctora, verifique que no haya tensión en el bus de === (c.d.) (consulte la sección “Procedimiento de medición de la tensión del bus” en la página 117), luego revise la tensión de alimentación y el equipo periférico como se describe a continuación.

Procedimiento 1: Verificación de la tensión de alimentación

Para medir la tensión de línea entrante:

1. Retire toda la tensión de línea entrante.
2. Conecte los conectores del medidor L1 y L2. Ajuste el voltmetro en una escala de 600 V~ (c.a.).
3. Vuelva a energizar y asegúrese de que la tensión de línea sea la correcta según los valores nominales especificados en la placa de datos del variador de velocidad.
4. Desenergice. Si el variador está cableado para tres fases, repita el procedimiento para L2 y L3; y L1 y L3.
5. Una vez que se hayan medido todas las fases, desenergice. Retire los conductores y vuelva a colocar todas las cubiertas.

Procedimiento 2: Revisión del equipo periférico

Revise el equipo de acuerdo con los procedimientos del fabricante para ver si encuentra las siguientes condiciones.

1. Tal vez se haya disparado un dispositivo de protección, tal como los fusibles o el interruptor automático.
2. Tal vez no cierre al momento preciso uno de los dispositivos de conmutación, tal como un contactor.
3. Tal vez se necesite reparar o sustituir los conductores.
4. Tal vez estén flojos los cables de conexión al motor o a tierra. Siga el procedimiento estándar WC-53 de NEMA.

NOTA: La tensión del bus puede exceder 1 000 V === (c.d.). Utilice el equipo de medición apropiado.

5. Tal vez esté desgastado el aislamiento. Siga el procedimiento MG-1 estándar de NEMA. No aplique alta tensión a U/T1, V/T2 o W/T3 (vea la figura 9 en la página 124). No conecte el equipo de pruebas dieléctricas de alto potencial o un probador de resistencia de aislamiento al variador ya que las tensiones de pruebas utilizadas pueden dañar el variador. Siempre desconecte el variador de velocidad de los conductores o del motor mientras realiza estas pruebas.

PRECAUCIÓN

PRUEBAS DIELECTRICAS, cuando está conectado

- No realice pruebas dieléctricas de alto potencial en los circuitos mientras éstos están conectados al variador de velocidad.
- Se deberán desconectar del variador de velocidad los circuitos que requieran pruebas dieléctricas de alto potencial antes de realizar la prueba.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o daño al equipo.

ALMACENAMIENTO DE FALLAS

Una falla existente se guarda y muestra en la pantalla de la terminal de programación y ajustes siempre y cuando esté energizada la terminal. Cuando se dispara el variador, el relé de falla se desenergiza (consulte la tabla 10 en la página 125).

Para restablecer la falla:

- Desenergice el variador de velocidad.
- Identifique y corrija la causa de la falla.
- Vuelva a energizar. Esto restablecerá la falla si ha sido corregida.

En ciertos casos, si se ha activado el rearranque automático, se vuelve a arrancar automáticamente el variador después de que ha desaparecido la causa de la falla. Consulte la descripción de Atr en la página 155.

CÓDIGOS DE FALLAS

Tabla 17: Es posible restablecer las fallas mediante una entrada lógica o un rarraque automático

Falla	Causa probable	Medidas correctoras
- <i>OHF</i> sobrecarga del variador	- la carga de la corriente continua del motor es muy alta o - la temperatura ambiente es muy alta	- Verifique la carga del motor, la ventilación del variador y las condiciones ambientales. Espere a que se enfríe el variador antes de volver a arrancarlo.
- <i>OLF</i> sobrecarga del motor	- el disparo térmico se debe a una prolongación de sobrecarga del motor - la capacidad de potencia del motor es muy baja para la aplicación	- Verifique el ajuste de la protección térmica del motor (ItH). Consulte la página 150. Revise la carga del motor. Espere a que se enfríe el motor antes de volver a arrancarlo.
- <i>OSF</i> sobretensión durante una operación del estado estable o en aceleración	- tensión de línea muy alta	- Verifique la tensión de línea. Compare con los valores nominales especificados en la placa de datos del variador. - Restablezca el variador de velocidad.
- <i>USF</i> tensión baja	- tensión de entrada muy baja - bajada de tensión transitoria - resistencia de carga previa dañada	- Verifique la tensión de línea. - Revise el ajuste del parámetro UnS (consulte las páginas 153 y 166). - Sustituya el variador de velocidad.
- <i>ObF</i> sobretensión en desaceleración	- frenado demasiado rápido o carga arrastrante	- Aumente el tiempo de desaceleración. - Instale una resistencia de frenado si fuese necesario. - Active la función brA si es compatible con la aplicación. Consulte la página 154.
- <i>PHF</i> entrada falla de fase	- pérdida de fase de entrada, fusible quemado - desequilibrio de la fase de entrada - falla de fase transitoria - utilización de un variador trifásico en una red de alimentación monofásica	- Verifique que la alimentación de entrada sea la correcta. - Revise los fusibles de línea. - Revise las conexiones de la alimentación de entrada. - Suministre una alimentación trifásica, si es necesario.

Tabla 17: Es posible restablecer las fallas mediante una entrada lógica o un rearaque automático (cont.)

Falla	Causa probable	Medidas correctoras
- <i>OPF</i> fase del motor falla	- pérdida de una fase en la salida del variador - variador demasiado grande para el motor	- Revise las conexiones del variador al motor. - Inhabilite OPL (consulte la página 156) y proporcione una protección contra sobrecargas externa.
- <i>SLF</i> falla de la conexión en serie	- pérdida de la conexión entre el variador y la pantalla de la terminal de programación y ajustes remota o el variador MODBUS	- Realice la conexiones apropiadas en la terminal de programación y ajustes remota o el variador MODBUS.

Tabla 18: Fallas que requieren la desenergización y reenergización del equipo

Falla	Causa probable	Medida correctora
- <i>OCF</i> sobrecorriente	- aceleración demasiado rápida - variador y/o motor inadecuado para la carga - bloqueo mecánico	- Ajuste de la programación del variador. Asegúrese de que el tamaño del motor y variador sea adecuado para la carga. - Retire el bloqueo mecánico.
- <i>SCF</i> cortocircuito del motor	- cortocircuito o conexión a tierra en la salida del variador	- Revise las conexiones de los cables del variador al motor así como el aislamiento del motor.
- <i>INF</i> falla interna	- falla interna - falla de conexión interna	- Retire las fuentes de interferencia electromagnética. - Verifique que el accesorio de potenciómetro arranque/parada (no. de pieza VW3A28100) no haya sido conectado o desconectado con el variador energizado. - Sustituya el variador de velocidad.
- <i>ENF</i> falla de auto-ajuste	- motor especial o motor cuya alimentación no sea adecuada para el ajuste n o nld del parámetro UFB.	- Utilice el ajuste L o P de UFT.
- <i>EEF</i> falla de la memoria EEPROM	- error de memoria interno al variador	- Desenergice el variador de velocidad y vuélvalo a arrancar. - Sustituya el variador de velocidad.

NOTA: Deberá corregir la causa de la falla antes de volver a energizar.

El variador no arranca ni muestra ninguna falla

- Al asignar las funciones de parada rápida o parada libre, no arrancará el variador si las entradas lógicas correspondientes no están energizada. En este caso, el variador ATV28 mostrará el mensaje “nSt” cuando está en el modo de parada libre y “FSt” en el modo de parada rápida. Esta situación es normal, ya que dichas funciones se activan en el momento del arranque para poder detener el variador de manera segura en caso de un corte de cable.
- Durante la energización o un restablecimiento de falla manual, o después de un comando de parada, se podrá energizar el motor sólo después de haber reiniciado los comandos de adelante, atrás y parada por inyección de === (c.d.). Si no se han reiniciado estos comandos el variador mostrará el mensaje “rdY” y no arrancará. Si se configura la función de re arranque automático (el parámetro Atr del menú drC) y el control del variador es de 2 hilos, dichos comandos se implementan sin necesidad de reiniciar los valores de los parámetros.

OPCIONES

Accesorio de potenciómetro arranque/parada —VW3A28100

Esta opción consta de un potenciómetro de referencia y proporciona acceso a dos (2) botones adicionales en el variador (consulte la documentación provista con la opción):

- Botón RUN: Arranca el motor. El sentido de funcionamiento lo determina el parámetro rOt en el menú de configuración SET-.
- Botón STOP/RESET: Detiene el motor y restablece la falla. El motor se para al pulsar el botón una vez, y si se ha configurado el frenado por inyección de === (c.d.) durante una pausa, se detendrá el frenado al pulsar el botón por segunda vez.

La referencia proporcionada por el potenciómetro de referencia se suma con la entrada analógica AI1. La instalación de esta opción cambia el ajuste de fábrica en ciertas funciones (consulte la página 146):

- Menú Asignación de E/S
 - tCC = OPT no puede reasignarse
 - LI1 = no no puede reasignarse
 - LI2 = PS2 puede reasignarse
 - LI3 = PS4 puede reasignarse
 - LI4 = PS8 puede reasignarse

Esta opción deberá conectarse con el variador desenergizado. De lo contrario, se dispara el variador durante una falla InF.

NOTA: Después de instalar esta opción, no es posible restaurar la placa frontal original de la pantalla de la terminal de programación y ajustes en el variador.

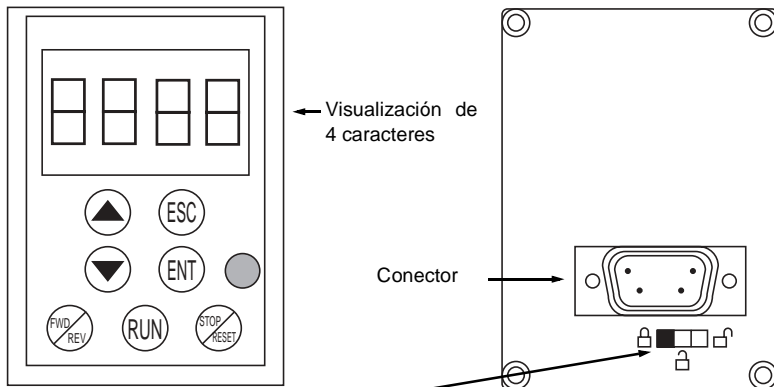
Esta opción no es compatible con la pantalla de la terminal de programación y ajustes remota (VW3A28101).

Después de instalar esta opción, las entradas lógicas no harán funcionar el variador y las entradas analógicas no controlarán la referencia de velocidad. Sin embargo, las funciones de paro (FST, NST, DCI) continuarán funcionando.

Opción de montaje de la terminal de programación y ajustes remota —VW3A28101

Este módulo se puede montar en la puerta del gabinete montado en la pared o en posición vertical sobre el piso. El accesorio incluye una terminal de programación y ajustes, herrajes de montaje y un cable de tres metros. El cable viene conectado a la conexión en serie del variador (consulte la hoja de instrucciones provista con el módulo de visualización). Tiene la misma visualización y los mismos botones de programación que el variador de velocidad ATV28 con la adición de un interruptor para el bloqueo de acceso a los menús y tres botones para controlar el variador:

- FWD/RV: inversión del sentido de rotación
- RUN: comando de marcha del motor
- STOP/RESET: comando de parada del motor o restablecimiento de la falla. El motor se para al pulsar el botón una vez, y si se ha configurado el frenado por inyección de === (c.d.) durante una pausa, se detendrá el frenado al pulsar el botón por segunda vez.



Interruptor de acceso:

- posición : ajustes y configuración no accesibles (menú SUP solamente)
- posición : configuraciones accesibles (menús SUP y SET solamente)
- posición : todos los ajustes y configuración accesibles

Figura 19: Opción de montaje de la terminal de programación y ajustes remota

NOTA: La opción de montaje de la terminal de programación y ajustes remota no es compatible con el accesorio (VW3A28100) de arranque/parada potenciómetro.

Accesorio de entrada de tubo conduit

Esta opción es una caja de tubo conduit con tres o más entradas de tubo conduit. Se conecta en la parte inferior del variador. Consulte la documentación provista con la opción para conocer las instrucciones de instalación. Si no se retira la cubierta de ventilación ubicada en la parte superior del variador y si se agrega este accesorio, el variador cumple con las normas para el tipo 1 de UL. Las unidades de 575 V también necesitarán los fusibles que figuran en la tabla 14 en la página 129.

Tabla 19: Accesorios de entrada de tubo conduit

Tamaño de marco	No. de catálogo del accesorio	Variador de velocidad, no. de catálogo ATV28H*****
1	VW3A28811A	U09M2U, U18M2U
2	VW3A28812A	U29M2U, U18N4U, U29N4U, U18S6XU, U29S6XU
3	VW3A28813A	U41M2U, U54M2U, U72M2U, U41N4U, U54N4U, U72N4U, U41S6XU, U72S6XU
4	VW3A28814A	U90M2U, D12M2U, U90N4U, D12N4U, U90S6XU, D12S6XU
5	VW3A28815	D16N4U, D23N4U, D16S6XU, D23S6XU

Accesorio de riel DIN—VW3A28851

El accesorio de riel DIN se utiliza en los variadores de velocidad ATV28HU09M2U y U18M2U. Con este accesorio es posible montar los variadores más pequeños en el riel DIN.

Accesorio de software para pruebas y puesta en servicio—VW3A8104

Esta opción le permite configurar los parámetros del variador desde una PC con sistema operativo WINDOWS®. El software viene en un CD que incluye el programa de instalación. Consulte la documentación provista con la opción para conocer las instrucciones de instalación.

NOTA: El cable necesario para conectar la PC al variador viene con el accesorio número VW3A8106.

Accesorio de MODBUS—VW3A28301U

Esta opción le permite conectar múltiples variadores de velocidad ATV28 a una red MODBUS. Los controladores pueden recibir y responder a los mensajes de datos. Este intercambio de datos permite a una red acceso a las funciones del ATV28, tales como:

- Transferencia remota de los parámetros de configuración
- Comando y control
- Supervisión
- Diagnóstico

Consulte el boletín de instrucciones VVDED399092US provisto con el accesorio de MODBUS.

Accesorio de repuesto ATV18

Esta opción viene con soportes que le permiten sujetar un variador ATV28 a un tablero existente utilizando los agujeros de montaje de un variador ATV18.

Tabla 20: Accesorios de repuesto ATV18

Tamaño de marco	No. de catálogo del accesorio	Variador de velocidad, no. de catálogo ATV28H*****
1	VW3A28821A	U09M2U, U18M2U
2	VW3A28822	U29M2U, U18N4U, U29N4U
3	VW3A28823	U41M2U, U54M2U, U72M2U, U41N4U, U54N4U, U72N4U
4	VW3A28824	U90M2U, D12M2U, U90N4U
5	VW3A28825	D16N4U, D23N4U

A

accesorio de entrada de tubo
conduit 175

accesorio de MODBUS 176

accesorio de repuesto ATV18
176

accesorio de riel DIN 175

accesorio de software de
prueba y puesta en servicio
175

AIC 140

ajustes de fábrica 146

altitud 102

analógica

 entrada 140, 146

 salida 141

auto/manual 141

C

cable

 enrutamiento 116, 118

 longitud 121

 panel 116

 tipo 121

cableado 116–127

 componentes de los
 circuitos derivados 119

 corriente eléctrica 118

diagrama 127

inductancia mínima 121

prácticas generales 118

salida 120

capacitancia 120

CEM 112

 platina 115

códigos

 falla 167

 parámetros 150–164

condensación 112

conexión a tierra 122

 varios variadores de
 velocidad 122

conmutación

 frecuencia 103, 146

 referencias 138

contactor de línea 119

control de 2 hilos 133

control de 3 hilos 133

control PI 140

corriente

 corto circuito 120

 entrada 119

 motor 141

 nominal 146

 térmica del motor 146

 transitoria 103

corriente transitoria 103

D

desaceleración

 adaptación de rampa 146

 rampa 146

dimensiones 105

E

entrada

 analógica 146

 fases 103

 frecuencia 103

 lógica 146

 tensión 103, 168

equipo periférico 168

espacio libre 107

etiquetas 109

F

falla

 almacenamiento 169

 códigos 167, 169

 relé 131

 restablecimiento 139, 167,
 169

fases

 entrada 103

 salida 103

forzado local 139
frecuencia
 base 146
 conmutación 103, 146
 entrada 103
 ganancia del bucle 146
 máxima 130
 motor 142
 nominal 130
 resolución 103
 salida 103
 umbral alcanzado 141
frenado
 inyección de cd 146
 valor par 103
Frenado por inyección de
(cd) 139
fusibles 120, 128

G

gabinete
 IP54 110
 tamaño 110, 111
 tipo 12 110
 ventilación 112
gama de productos 97
ganancia integral 140
ganancia proporcional 140
grado de contaminación 102

H

humedad 102

I

inductancia 121
inspección 97
instalación 106–112

L

lógica
 entrada 146
 salida 146

M

mantenimiento 167
marcha atrás 133
marcha paso a paso “JOG”
134
medición de la tensión del
bus 117
Menú Accionamiento 153–
157
Menú Ajustes 150–152
Menú Asignación de E/S
158–162

Menú Supervisión 163–164
menús
 acceso a 148
 accionamiento 153–157
 ajustes 150–152
 E/S 158–162
 supervisión 163–164
montaje 107
 NEMA tipo 12 (IP54) 112
motor
 corriente 141
 corriente térmica 146
 frecuencia 142
 par 142
 tensión 146

N

nominal
 corriente 146
 frecuencia 130

O

opciones 173–175

P

par 142

parada
 inyección de cd 139
 libre 139
 rápida 139
parámetros
 acceso a 149
 códigos 150–164
 tipos 149
peso 105
potencia 142
programación 144–149
protección 97, 102, 167
 motor 103, 132
 térmica 132
 variador de velocidad 103

R

rampa
 aceleración 146
 conmutación 134
 desaceleración 146
reactancia de línea 101, 119
rearranque
 automático 169
referencia
 suma 140
referencia de frecuencia
 alcanzada 141

referencias
 conmutación 138
relé 141, 146
restablecimiento
 falla 167, 169
retroalimentación PI 140

S

salida
 cableado 120
 fases 103
 frecuencia 103
 lógica 146
 tensión 103
sentido de funcionamiento
 133
sobrecorriente 121

T

temperatura 102, 110, 111
tensión
 entrada 103, 168
 motor 146
 salida 103
tensión de alimentación 168
térmica
 protección 131, 132

resistencia 110, 111
térmico
 estado alcanzado 141
terminal de programación y
 ajustes 147
terminales
 control 125
 potencia 123
 ubicaciones 116

U

umbral de corriente
 alcanzado 141

V

valor par 130
 frenado 103
velocidad alta 146
velocidad baja 146
velocidad excesiva 130
velocidades
 preseleccionadas 136
ventilación 112, 167
ventilador 131
vibraciones 102

