



# Manual de funcionamiento VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102

315-1400 kW





## Índice

<b>1 Introducción</b>	<b>4</b>
1.1 Finalidad del manual	4
1.2 Recursos adicionales	5
1.3 Versión de documento y software	5
1.4 Homologaciones y certificados	5
<b>2 Seguridad</b>	<b>6</b>
2.1 Símbolos de seguridad	6
2.2 Personal cualificado	6
2.3 Medidas de seguridad	6
2.3.1 Safe Torque Off (STO)	7
<b>3 Instalación mecánica</b>	<b>8</b>
3.1 Cómo empezar	8
3.2 Instalación previa	8
3.2.1 Planificación del lugar de instalación	8
3.2.2 Recepción del convertidor de frecuencia	9
3.2.3 Transporte y desembalaje	9
3.2.4 Elevación	9
3.2.5 Dimensiones mecánicas	11
3.2.6 Potencia nominal	15
3.3 Instalación mecánica	16
3.3.1 Herramientas necesarias	16
3.3.2 Consideraciones generales	16
3.3.3 Ubicaciones de terminales: protecciones E	17
3.3.4 Ubicaciones de terminales: tipo de protección F	22
3.3.5 Refrigeración y flujo de aire	26
3.3.6 Gland/Conduit Entry - IP21 (NEMA 1) and IP54 (NEMA12)	28
3.4 Instalación de opciones de campo	29
3.4.1 Instalación del kit de tubos del refrigeración en protecciones Rittal	29
3.4.2 Instalación del Kit de refrigeración de tubos superiores	30
3.4.3 Instalación de cubiertas superior e inferior para protecciones Rittal	31
3.4.4 Instalación de las cubiertas superior e inferior	31
3.4.5 Instalación exterior / Kit NEMA 3R para protecciones Rittal	32
3.4.6 Instalación exterior / Kit NEMA 3R para protecciones industriales	32
3.4.7 Instalación de kits de IP00 a IP20	33
3.4.8 Instalación del soporte de la abrazadera de cables para IP00 E2.	33
3.4.9 Instalación de la protección de red para convertidores de frecuencia	33
3.4.10 Kit de extensión USB para protección de tamaño F	33
3.4.11 Instalación de las opciones de la placa de entrada	33

3.4.12 Instalación de la opción de carga compartida en protecciones E	34
3.5 Opciones de panel en protecciones de tipo F	34
3.5.1 Opciones en protecciones de tipo F	34
<b>4 Instalación eléctrica</b>	<b>37</b>
4.1 Instalación eléctrica	37
4.1.1 Conexiones de potencia	37
4.1.2 Toma de tierra	45
4.1.3 Protección adicional (RCD)	45
4.1.4 Interruptor RFI	45
4.1.5 Par	45
4.1.6 Cables apantallados	46
4.1.7 Cable de motor	46
4.1.8 Cable de freno para convertidores de frecuencia con opción de chopper de frenado instalada de fábrica	47
4.1.9 Termistor de la resistencia de freno	47
4.1.10 Carga compartida	47
4.1.11 Apantallamiento contra ruido eléctrico	48
4.1.12 Conexión de red	48
4.1.13 Fuente de alimentación del ventilador externo	48
4.1.14 Fusibles	48
4.1.15 Aislamiento del motor	52
4.1.16 Corrientes en los cojinetes del motor	52
4.1.17 Recorrido de los cables de control	53
4.1.18 Acceso a los terminales de control	54
4.1.19 Instalación eléctrica, Terminales de control	55
4.1.20 Instalación eléctrica, Cables de control	56
4.1.21 Interruptores S201, S202 y S801	59
4.2 Ejemplos de conexión	59
4.2.1 Arranque/parada	59
4.2.2 Arranque/parada de pulsos	60
4.3 Ajuste final y prueba	61
4.4 Conexiones adicionales	62
4.4.1 Control de freno mecánico	62
4.4.2 Conexión en paralelo de motores	62
4.4.3 Protección térmica del motor	63
<b>5 Uso del convertidor de frecuencia</b>	<b>64</b>
5.1 Funcionamiento con LCP	64
5.1.1 Tres modos de funcionamiento	64
5.1.2 Uso del LCP gráfico (GLCP)	64

5.2 Funcionamiento por comunicación serie	68
5.2.1 Conexión de bus RS-485	68
5.3 Funcionamiento mediante PC	68
5.3.1 Conexión de un PC al convertidor de frecuencia	68
5.3.2 Herramientas de software para PC	68
5.3.3 Consejos prácticos	69
5.3.4 Transferencia rápida de ajustes de parámetros mediante GLCP	70
5.3.5 Inicialización con los Ajustes predeterminados	70
<b>6 Instrucciones de programación</b>	<b>72</b>
6.1 Programación básica	72
6.1.1 Ajuste de parámetros	72
6.1.2 Modo de Menú rápido	76
6.1.3 Ajustes de funciones	80
6.1.4 5-1* Entradas digitales	93
6.1.5 Modo de Menú principal	106
6.1.6 Selección de parámetros	106
6.1.7 Cambio de datos	107
6.1.8 Cambio de un valor de texto	107
6.1.9 Cambio de un grupo de valores de datos numéricos	107
6.1.10 Cambio de valor de dato: paso a paso	107
6.1.11 Lectura de datos y programación de parámetros indexados	107
6.2 Estructura de menú de parámetros	108
<b>7 Especificaciones generales</b>	<b>113</b>
7.1 Salida del motor y datos del motor	113
7.2 Condiciones ambientales	113
7.3 Especificaciones del cable	114
7.4 Entrada/salida de control y datos de control	114
7.5 Datos eléctricos	118
<b>8 Advertencias y alarmas</b>	<b>123</b>
<b>Índice</b>	<b>136</b>

# 1 Introducción

## 1.1 Finalidad del manual

Este manual de funcionamiento proporciona información para instalar y poner en marcha el convertidor de frecuencia de forma segura.

El manual de funcionamiento está diseñado para su utilización por parte de personal cualificado. Lea y siga el manual de funcionamiento para utilizar el convertidor de frecuencia de forma segura y profesional y preste especial atención a las instrucciones de seguridad y las advertencias generales. Conserve este manual de funcionamiento junto con el convertidor de frecuencia en todo momento.

VLT® es una marca registrada.

### 1.1.1 Uso previsto

El convertidor de frecuencia es un controlador electrónico del motor diseñado para:

- Regular la velocidad del motor en respuesta a la realimentación del sistema o a comandos remotos de controladores externos. Un sistema Power Drive consiste en un convertidor de frecuencia, el motor y el equipo accionado por el motor.
- Supervisión del estado del motor y el sistema.

El convertidor de frecuencia también puede utilizarse para proteger el motor contra sobrecargas.

En función de la configuración, el convertidor de frecuencia puede utilizarse en aplicaciones independientes o formar parte de un equipo o instalación de mayor tamaño.

El convertidor de frecuencia es apto para su uso en entornos residenciales, industriales y comerciales, de acuerdo con la legislación y la normativa locales.

### **AVISO!**

En un entorno residencial, este producto puede producir radiointerferencias, en cuyo caso puede que se tengan que tomar las medidas de mitigación pertinentes.

### Posible uso indebido

No utilice el convertidor de frecuencia en aplicaciones que no cumplan con los entornos y condiciones de funcionamiento especificados. Garantice la conformidad con las condiciones especificadas en el capítulo 7 *Especificaciones generales*.

## 1.1.2 Abreviaturas y convenciones

Abreviaturas	Términos	Unidades del SI	Unidades imperiales
a	Aceleración	m/s <sup>2</sup>	ft/s <sup>2</sup>
AWG	Calibre de cables estadounidense		
Auto tune	Ajuste automático del motor		
°C	Celsius		
I	Intensidad	A	Amperio
I <sub>LIM</sub>	Límite de intensidad		
Red aislada de tierra	Fuente de alimentación de red con conexión de estrella en el transformador flotante a tierra (IT)		
Julio	Energía	J = N·m	ft·lb, Btu
°F	Fahrenheit		
FC	Convertidor de frecuencia		
f	Frecuencia	Hz	Hz
kHz	Kilohercio	kHz	kHz
LCP	Panel de control local		
mA	Miliamperio		
ms	Milisegundo		
min	Minuto		
MCT	Herramienta de control de movimiento		
M-TYPE	Dependiente del tipo de motor		
Nm	Newtons por metro		in·lb
I <sub>M,N</sub>	Corriente nominal del motor		
f <sub>M,N</sub>	Frecuencia nominal del motor		
P <sub>M,N</sub>	Potencia nominal del motor		
U <sub>M,N</sub>	Tensión nominal del motor		
PELV	Tensión de protección muy baja		
Vatios	Potencia	W	Btu/h, CV
Pascal	Presión	Pa = N/m <sup>2</sup>	psi, psf, ft de agua
I <sub>INV</sub>	Intensidad nominal de salida del convertidor		
r/min	Revoluciones por minuto		
s	Segundo		
SR	Depende del tamaño		
T	temperatura	C	F
t	Hora	s	s, h
T <sub>LIM</sub>	Límite de par		
U	Tensión	V	V

Tabla 1.1 Abreviaturas y convenciones

## 1.2 Recursos adicionales

- La *Guía de Diseño del VLT® HVAC Drive FC 102* incluye toda la información técnica acerca del convertidor de frecuencia y el diseño y las aplicaciones del cliente.
- La *Guía de programación* del VLT® HVAC Drive FC 102 proporciona información sobre cómo programar el equipo e incluye descripciones completas de los parámetros.
- *Nota sobre la aplicación: guía de reducción de potencia por temperatura.*
- El *Manual de funcionamiento del software de configuración MCT 10* permite al usuario configurar el convertidor de frecuencia desde un ordenador con sistema operativo Windows™.
- Software (Danfoss) VLT® Energy Box disponible en [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions), a continuación, seleccione Descarga de software para PC.
- *Manual de funcionamiento del VLT® HVAC Drive BACnet.*
- *Manual de funcionamiento del VLT® HVAC Drive Metasys.*
- *Manual de funcionamiento del VLT® HVAC Drive FLN.*

La documentación técnica impresa de (Danfoss) está disponible en su oficina de ventas local de (Danfoss) o en Internet en:

[www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm)

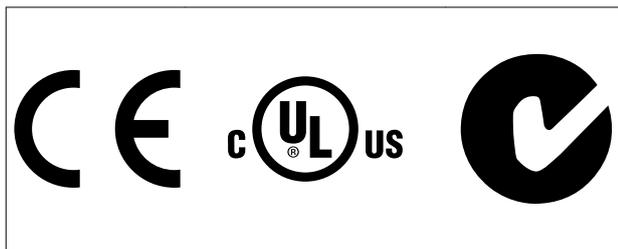
## 1.3 Versión de documento y software

Este manual se revisa y se actualiza de forma periódica. Le agradecemos cualquier sugerencia de mejoras. La *Tabla 1.2* muestra las versiones de documento y software.

Edición	Comentarios	Versión de software
MG11F5xx	Sustituye a MG11F4xx	4.1x

Tabla 1.2 Versión de documento y software

## 1.4 Homologaciones y certificados



El convertidor de frecuencia cumple los requisitos de la norma UL508C de retención de memoria térmica. Si desea obtener más información, consulte la sección «Protección térmica del motor» en la Guía de diseño específica del producto.

### **AVISO!**

**Limitaciones impuestas por la frecuencia de salida (debido a reglamentos en el control de exportación):**

A partir de la versión del software 3.92, la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia está limitada a 590 Hz.

## 2 Seguridad

### 2.1 Símbolos de seguridad

En este documento se utilizan los siguientes símbolos:

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

Indica situaciones potencialmente peligrosas que pueden producir lesiones graves o incluso la muerte.

#### **⚠️ PRECAUCIÓN**

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede producir lesiones leves o moderadas. También puede utilizarse para alertar contra prácticas no seguras.

#### **AVISO!**

Indica información importante, entre la que se incluyen situaciones que pueden producir daños en el equipo u otros bienes.

### 2.2 Personal cualificado

Se precisan un transporte, un almacenamiento, una instalación, un funcionamiento y un mantenimiento correctos y fiables para que el convertidor de frecuencia funcione de un modo seguro y sin ningún tipo de problemas. Este equipo únicamente puede ser manejado o instalado por personal cualificado.

El personal cualificado es aquel personal formado que está autorizado para instalar, poner en marcha y efectuar el mantenimiento de equipos, sistemas y circuitos conforme a la legislación y la regulación vigentes. Asimismo, el personal cualificado debe estar familiarizado con las instrucciones y medidas de seguridad descritas en este manual de funcionamiento.

### 2.3 Medidas de seguridad

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### **¡ALTA TENSIÓN!**

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una potencia de entrada de red de CA. La instalación, puesta en marcha y mantenimiento solo deben realizarlos personal cualificado. En caso de que la instalación, el arranque y el mantenimiento no fueran efectuados por personal cualificado, podrían causarse lesiones graves o incluso la muerte.

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### **¡ARRANQUE ACCIDENTAL!**

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a la red de CA, el motor puede arrancar en cualquier momento. El convertidor de frecuencia, el motor y cualquier equipo accionado deben estar listos para funcionar. Si no están preparados para el funcionamiento cuando se conecta el convertidor de frecuencia a la red de CA, podrían causarse lesiones personales o incluso la muerte, así como daños al equipo u otros objetos.

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### **¡TIEMPO DE DESCARGA!**

Los convertidores de frecuencia contienen condensadores de enlace de CC que pueden seguir cargados incluso si el convertidor de frecuencia está apagado. Para evitar riesgos eléctricos, desconecte la red de CA, los motores de magnetización permanente y las fuentes de alimentación de enlace de CC remotas, entre las que se incluyen baterías de emergencia, SAI y conexiones de enlace de CC a otros convertidores de frecuencia. Espere a que los condensadores se descarguen por completo antes de efectuar actividades de mantenimiento o trabajos de reparación. El tiempo de espera es el indicado en la *Tabla 2.1*. Si después de desconectar la alimentación no espera el tiempo especificado antes de realizar cualquier reparación o tarea de mantenimiento, se pueden producir daños graves o incluso la muerte.

Tensión [V]	Potencia [kW]	Tiempo de espera mín. (min)
380 - 480	315 - 1000	40
525 - 690	450 - 1400	30

Tenga en cuenta que puede haber tensión alta en el enlace de CC aunque los indicadores LED estén apagados.

Tabla 2.1 Tiempo de descarga

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### **¡PELIGRO DE CORRIENTE DE FUGA!**

La corriente de fuga es superior a 3,5 mA. Es responsabilidad del usuario o del instalador eléctrico certificado garantizar la toma de tierra correcta del equipo. No efectuar la toma de tierra correcta del convertidor de frecuencia podría ser causa de lesiones graves e incluso muerte.

**⚠ADVERTENCIA****¡PELIGRO!**

Los ejes en rotación y los equipos eléctricos representan un peligro. Los trabajos eléctricos deben ser conformes con los códigos eléctricos locales y nacionales. La instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento deben ser efectuados únicamente por personal formado y cualificado. Si no se cumplen estas directrices, puede provocarse lesiones graves e incluso la muerte.

**⚠ADVERTENCIA****¡AUTORROTACIÓN!**

El giro accidental de los motor de magnetización permanente podría provocar lesiones personales y daños en el equipo. Asegúrese de que los motores de magnetización permanente estén bloqueados para evitar un giro accidental.

**⚠PRECAUCIÓN****¡POSIBLE PELIGRO EN CASO DE FALLO INTERNO!**

Existe el riesgo de sufrir lesiones cuando el convertidor de frecuencia no está correctamente cerrado. Antes de suministrar electricidad, asegúrese de que todas las cubiertas de seguridad estén colocadas y fijadas de forma segura.

### 2.3.1 Safe Torque Off (STO)

La STO es una opción. Para ejecutar la desconexión segura de par, se necesita cableado adicional para el convertidor de frecuencia. Consulte el *Manual de funcionamiento de Safe Torque Off para los convertidores de frecuencia VLT®* para obtener más información.

### 3 Instalación mecánica

# 3

#### 3.1 Cómo empezar

Este capítulo se ocupa de las instalaciones mecánica y eléctrica desde y hacia los terminales de potencia y los de la tarjeta de control.

La instalación eléctrica de las opciones se describe en los *Manuales de funcionamiento* y en las *Guías de diseño* correspondientes.

El convertidor de frecuencia está diseñado para realizar una instalación rápida y correcta en cuanto a CEM.

### ⚠️ ADVERTENCIA

Lea las instrucciones de seguridad antes de instalar la unidad.

Si no se siguen estas recomendaciones, se puede producir la muerte o lesiones graves.

#### Instalación mecánica

- Montaje mecánico.

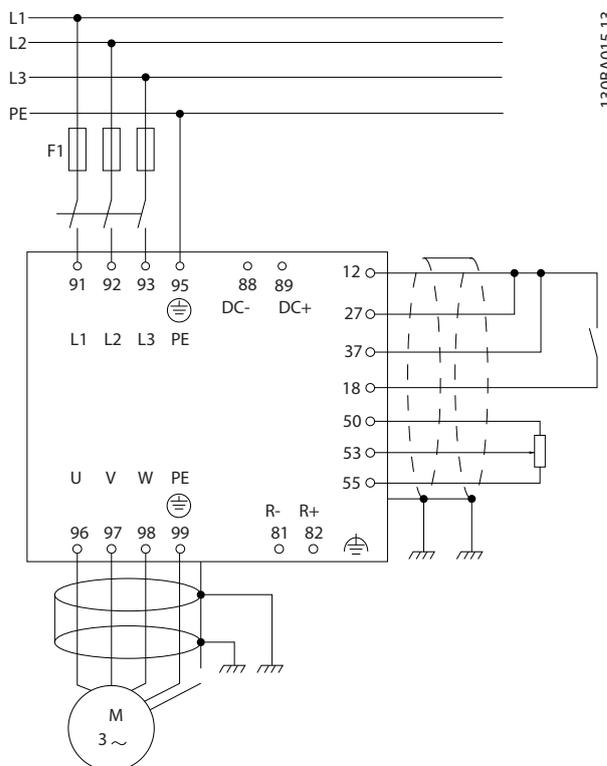
#### Instalación eléctrica

- Conexión a la tensión de alimentación y conexión a tierra de protección.
- Conexión del motor y cables.
- Fusibles y magnetotérmicos.
- Terminales de control: cables.

#### Ajuste rápido

- Panel de control local, LCP.
- Adaptación automática del motor, AMA.
- Programación.

El tamaño de la protección depende del tipo de protección, del intervalo de potencia y de la tensión de red.



130BA015.13

Ilustración 3.1 Diagrama que muestra la instalación básica, incluida la alimentación de red, el motor, la tecla de arranque/parada y el potenciómetro de ajuste de la velocidad.

#### 3.2 Instalación previa

##### 3.2.1 Planificación del lugar de instalación

### ⚠️ PRECAUCIÓN

Es importante planificar el montaje del convertidor de frecuencia. La falta de planificación puede ser motivo de trabajo adicional durante la instalación y después de ella.

Seleccione el mejor lugar posible de funcionamiento considerando lo siguiente (consulte los detalles en las siguientes páginas y en las respectivas *Guías de diseño*):

- Temperatura ambiente de funcionamiento.
- Método de instalación.
- Refrigeración de la unidad.
- Posición del convertidor de frecuencia.
- Recorrido de los cables.
- Asegúrese de que la fuente de alimentación proporcione la tensión correcta y la intensidad necesaria.

- Asegúrese de que la intensidad nominal del motor no supere la intensidad máxima del convertidor de frecuencia.
- Si el convertidor de frecuencia no tiene fusibles incorporados, asegúrese de que los fusibles externos tienen los valores nominales adecuados.

### 3.2.2 Recepción del convertidor de frecuencia

Cuando reciba el convertidor de frecuencia, asegúrese de que el embalaje esté intacto. Asimismo, compruebe que no se ha producido ningún daño en la unidad durante el transporte. En caso de desperfectos, contacte inmediatamente con la empresa de transporte y presente la correspondiente reclamación de daños.

### 3.2.3 Transporte y desembalaje

Antes de desembalar el convertidor de frecuencia, coloque la unidad lo más cerca posible del lugar donde se instalará finalmente.

Retire la caja y manipule el convertidor de frecuencia sobre el palé, en la medida de lo posible.

### 3.2.4 Elevación

Eleve siempre el convertidor de frecuencia utilizando las argollas de elevación dispuestas para tal fin. Para todas las protecciones E2 (IP00), utilice una barra para evitar doblar las anillas de elevación del convertidor de frecuencia.

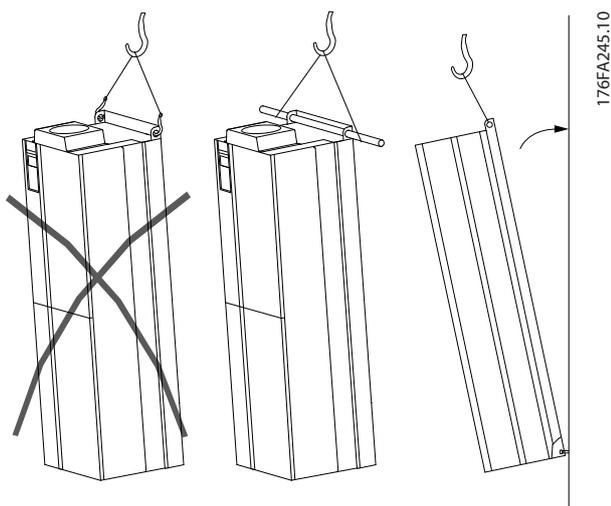


Ilustración 3.2 Método de elevación recomendado para protecciones de tamaño E.

## ADVERTENCIA

La barra de elevación debe ser capaz de soportar el peso del convertidor de frecuencia. Consulte la *Tabla 3.3* para conocer el peso de los diferentes tamaños de protección. El diámetro máximo para la barra es de 2,5 cm (1 in). El ángulo existente entre la parte superior del convertidor de frecuencia y el cable de elevación debe ser de  $\geq 60^\circ$ .

## AVISO!

La peana se incluye en el mismo paquete que el convertidor de frecuencia, pero no va conectada a protecciones de tamaño F1-F4 durante el envío. La peana debe permitir que el flujo de aire del convertidor de frecuencia proporcione una refrigeración adecuada. Las protecciones F deben colocarse encima de la peana en el lugar de instalación definitivo. El ángulo existente entre la parte superior del convertidor de frecuencia y el cable de elevación debe ser de  $\geq 60^\circ$ .

Además de los métodos de elevación mostrados (de la *Ilustración 3.3* a la *Ilustración 3.9*), una barra de reparto también es un medio adecuado para elevar las protecciones F.

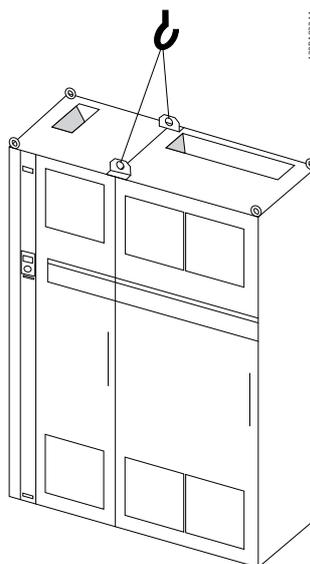


Ilustración 3.3 Método de elevación recomendado para protección de tamaño F1 (460 V, 600-900 CV, 575/690 V, 900-1150 CV)

3

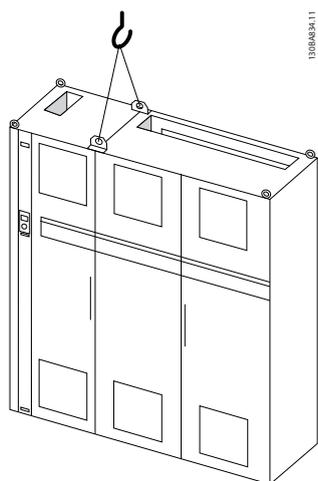


Ilustración 3.4 Método de elevación recomendado para protección de tamaño F2 (460 V, 1000-1200 CV, 575/690 V, 1250-1350 CV)

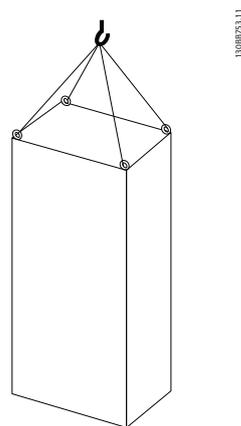


Ilustración 3.7 Método de elevación recomendado para protección de tipo F8

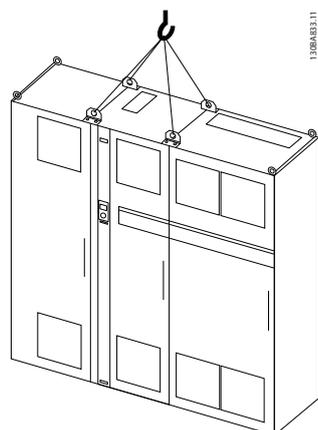


Ilustración 3.5 Método de elevación recomendado para protección de tamaño F3 (460 V, 600-900 CV, 575/690 V, 900-1150 CV)

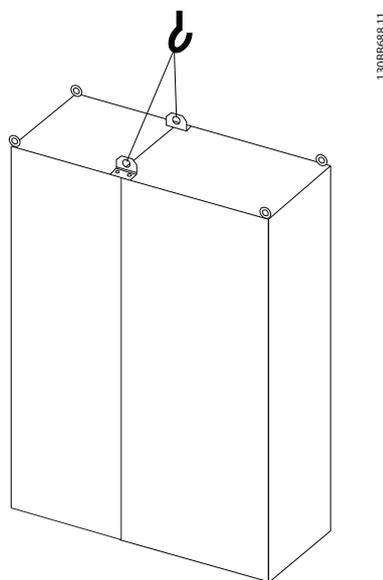


Ilustración 3.8 Método de elevación recomendado para protección de tamaño F9/F10

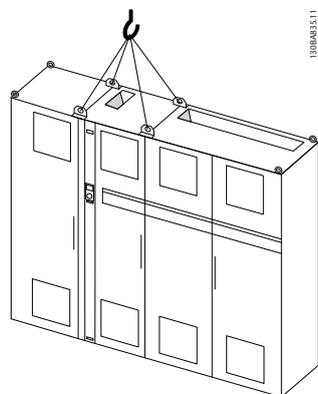


Ilustración 3.6 Método de elevación recomendado para protección de tamaño F4 (460 V, 1000-1200 CV, 575/690 V, 1250-1350 CV)

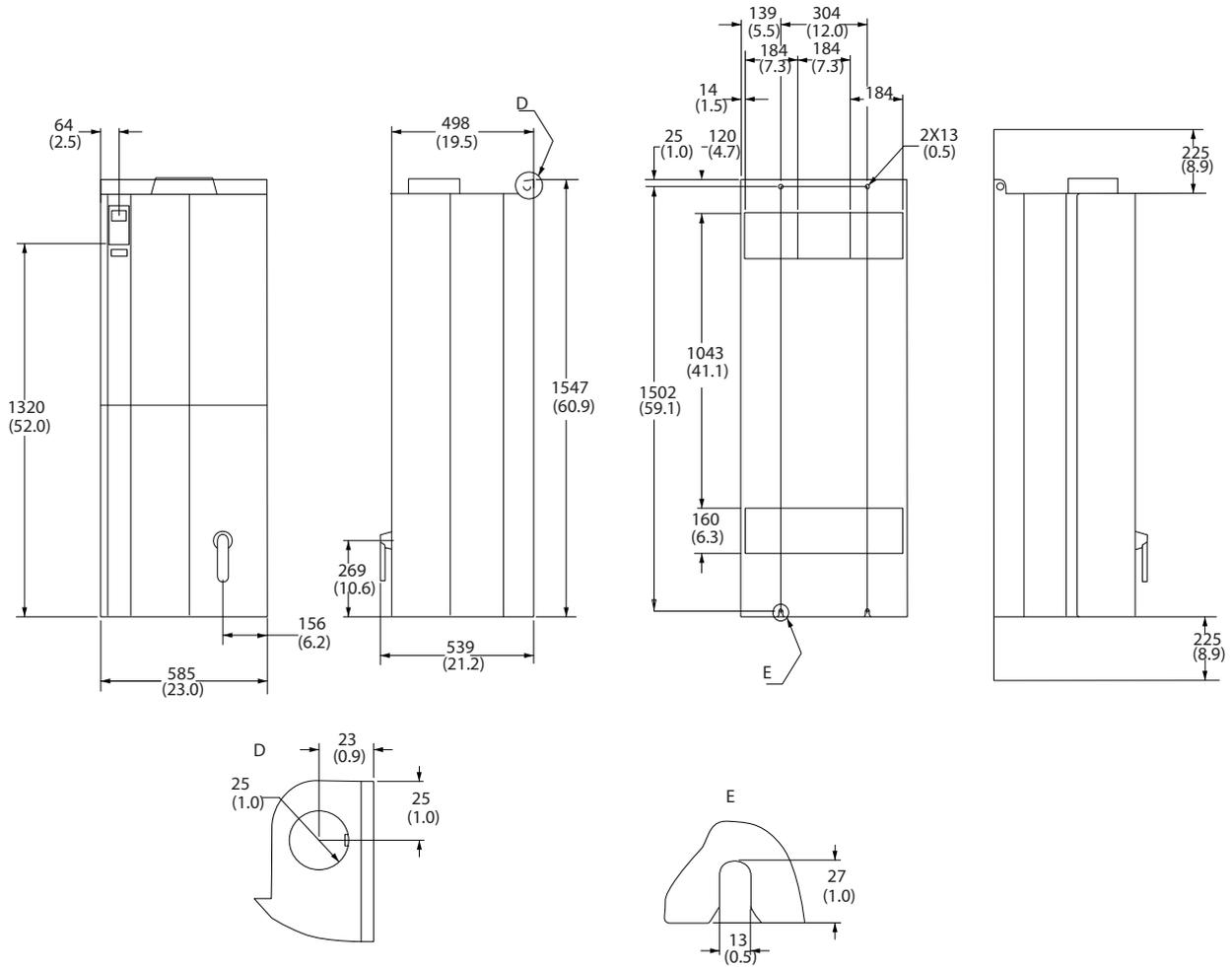


E2

IP00 / CHASSIS

130BA445.10

3



\* Tenga en cuenta la dirección del flujo de aire

Ilustración 3.11 Dimensiones, E2

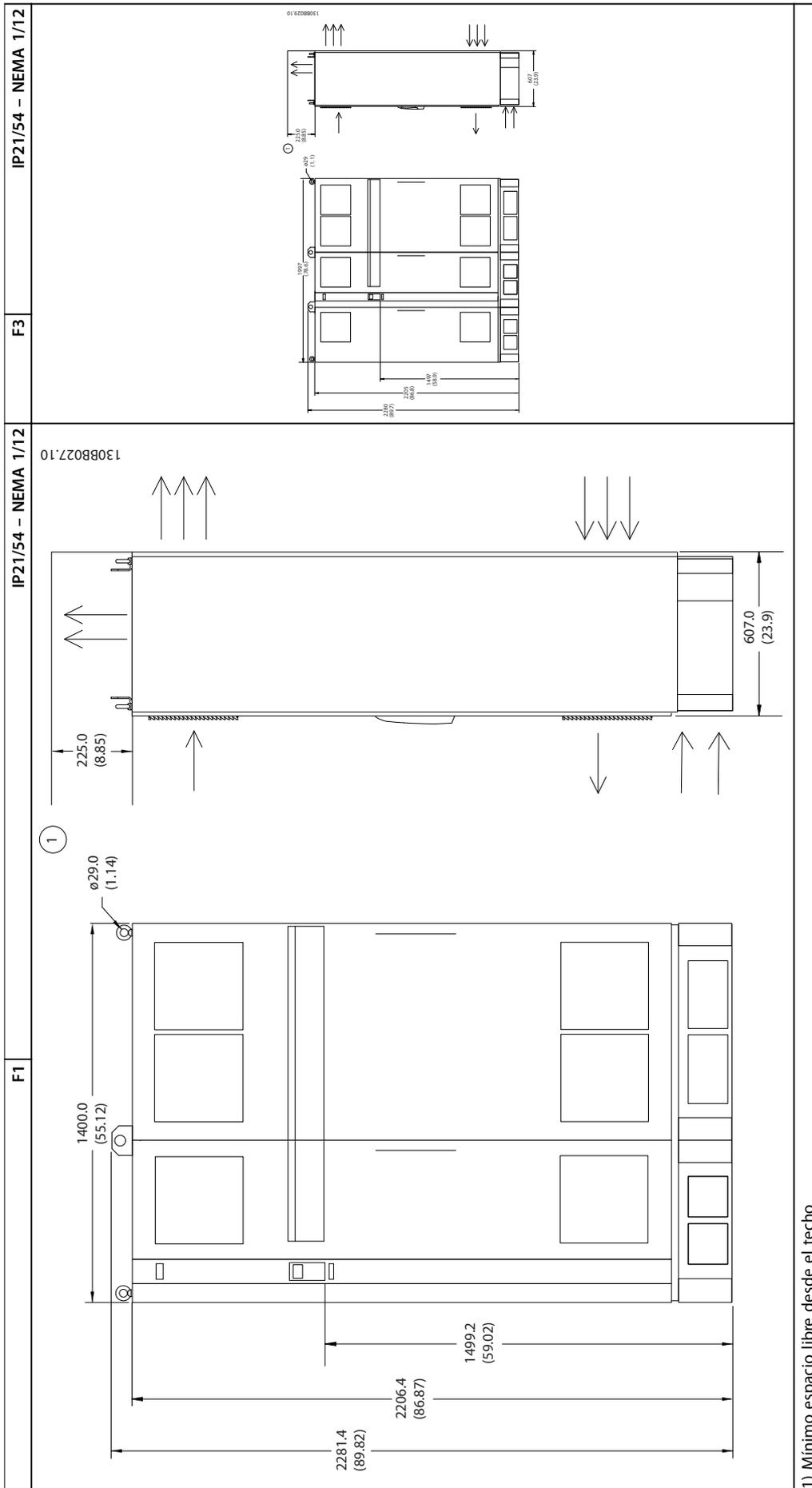


Tabla 3.1 Dimensiones, F1 y F3

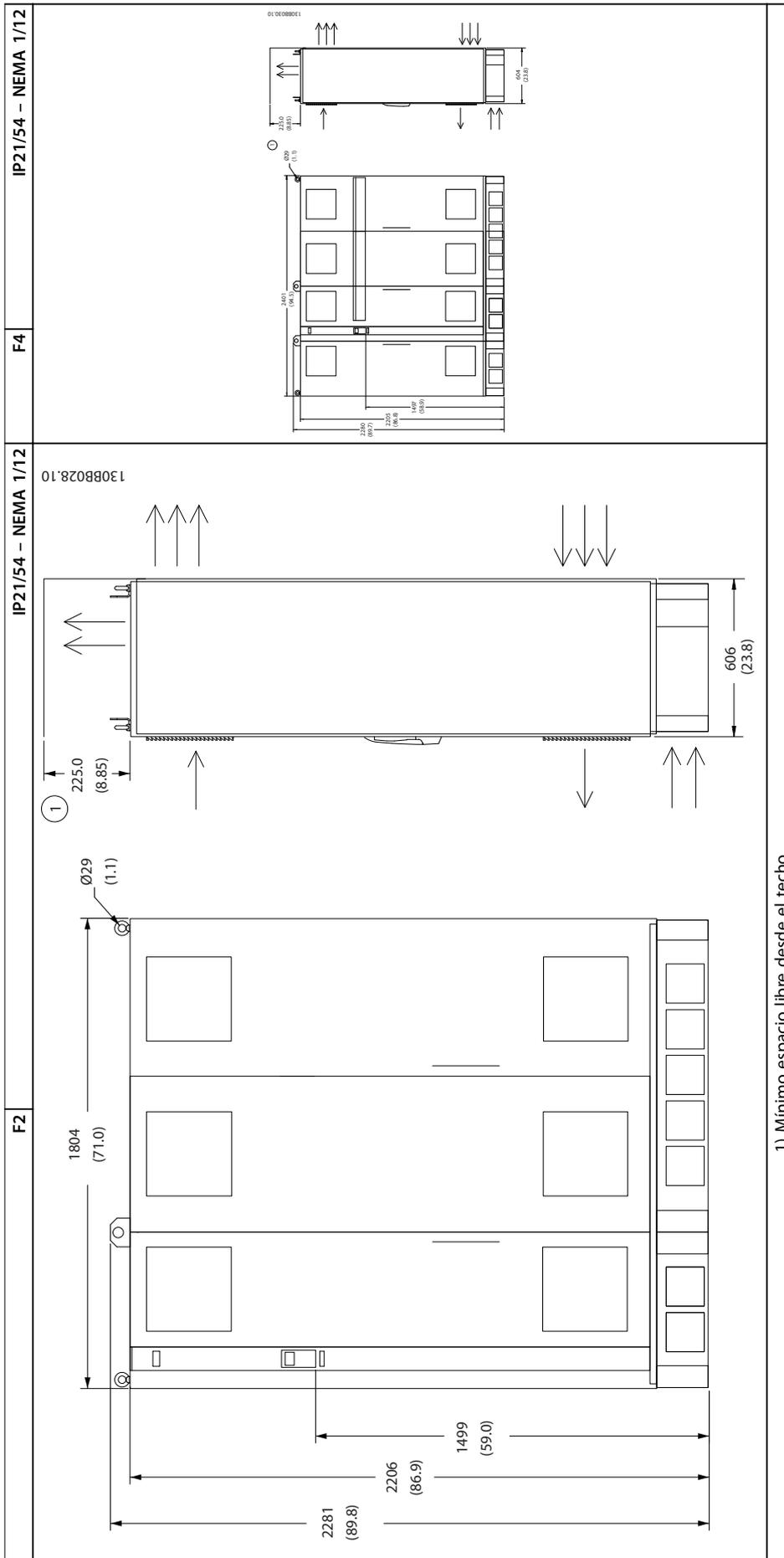


Tabla 3.2 Dimensiones, F2 y F4

Tamaño de la protección		E1	E2	F1	F2	F3	F4
		315-450 kW a 400 V (380-480 V) 450-630 kW a 690 V (525-690 V)	315-450 kW a 400 V (380-480 V) 450-630 kW a 690 V (525-690 V)	500-710 kW a 400 V (380-480 V) 710-900 kW a 690 V (525-690 V)	800-1000 kW a 400 V (380-480 V) 1000-1200 kW a 690 V (525-690 V)	500-710 kW a 400 V (380-480 V) 710-900 kW a 690 V (525-690 V)	800-1000 kW a 400 V (380-480 V) 1000-1400 kW a 690 V (525-690 V)
IP		21, 54	00	21, 54	21, 54	21, 54	21, 54
NEMA		Tipo 1/Tipo 12	Chasis	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12
Dimensiones del envío [mm]	Altura	840	831	2324	2324	2324	2324
	Anchura	2197	1705	1569	1962	2159	2559
	Profundidad	736	736	1130	1130	1130	1130
Dimensiones del convertidor de frecuencia [mm]	Altura	2000	1547	2204	2204	2204	2204
	Anchura	600	585	1400	1800	2000	2400
	Profundidad	494	498	606	606	606	606
	Peso máx. [kg]	313	277	1004	1246	1299	1541

Tabla 3.3 Dimensiones mecánicas, protecciones de tamaño E y F

### 3.2.6 Potencia nominal

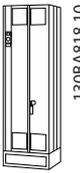
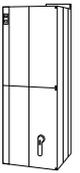
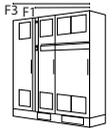
Tamaño de la protección		E1	E2	F1/F3	F2/F4
					
Protección del armario	IP	21/54	00	21/54	21/54
	NEMA	Tipo 1/Tipo 12	Chasis	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12
Potencia nominal de sobrecarga normal: par de sobrecarga al 110 %		315-450 kW a 400 V (380-480 V) 450-630 kW a 690 V (525-690 V)	315-450 kW a 400 V (380-480 V) 450-630 kW a 690 V (525-690 V)	500-710 kW a 400 V (380-480 V) 710-900 kW a 690 V (525-690 V)	800-1000 kW a 400 V (380-480 V) 1000-1400 kW a 690 V (525-690 V)

Tabla 3.4 Potencia nominal, protecciones de tipo E y F

#### **AVISO!**

Las protecciones F están disponibles en 4 tamaños diferentes: F1, F2, F3 y F4. El F1 y el F2 están compuestos por un alojamiento de inversor a la derecha y un alojamiento de rectificador a la izquierda. El F3 y el F4 tienen un armario de opciones adicional a la izquierda del armario de rectificador. El F3 es un F1 con un armario de opciones adicional. El F4 es un F2 con un armario de opciones adicional.

### 3.3 Instalación mecánica

Prepare cuidadosamente la instalación mecánica del convertidor de frecuencia para asegurar un resultado correcto y evitar trabajos adicionales durante la instalación. Para familiarizarse con los requerimientos de espacio, comience estudiando detenidamente los diagramas mecánicos incluidos al final de esta guía.

#### 3.3.1 Herramientas necesarias

Para realizar la instalación mecánica se requieren las siguientes herramientas:

- Taladro con broca de 10 o 12 mm.
- Metro.
- Llave de tubo con los adaptadores correspondientes (7-17 mm).
- Extensiones para la llave.
- Punzón para hoja metálica para los conductos o prensacables en las unidades IP21/Nema 1 e IP54
- Barra de elevación para subir la unidad (barra o tubo de máx. Ø 5 mm [1 in], capaz de soportar, como mínimo, 400 kg [880 lb])
- Grúa u otra ayuda de elevación para colocar el convertidor de frecuencia en su posición.
- Utilice una herramienta Torx T50 para instalar el E1 en los tipos de protección IP21 e IP54.

#### 3.3.2 Consideraciones generales

##### Acceso de los cables

Asegure el debido acceso para los cables, incluida la necesaria tolerancia para las dobleces. Dado que la protección IP00 está abierta por la parte inferior, fije los cables al panel trasero de la protección en que se instale el convertidor de frecuencia utilizando abrazaderas de cables.

### **PRECAUCIÓN**

Todos los terminales de cable y abrazaderas para cables deben montarse dentro del ancho de la barra de distribución del bloque de terminales.

##### Espacio

Asegure un espacio adecuado por debajo y por encima del convertidor de frecuencia para permitir el flujo de aire y el acceso de los cables. Tenga en cuenta, además, el espacio necesario frente a la unidad para poder abrir la puerta del panel.

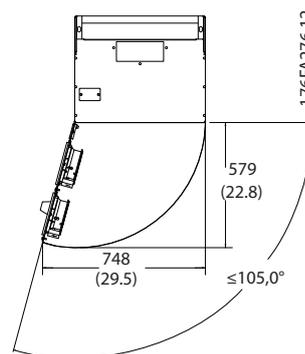


Ilustración 3.12 Espacio delante de la protección tipo E1 con clasificación IP21/IP54

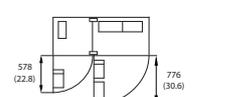


Ilustración 3.13 Espacio delante de la protección de tipo F1 con clasificación IP21/IP54

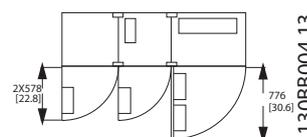


Ilustración 3.14 Espacio delante de la protección tipo F3 con clasificación IP21/IP54

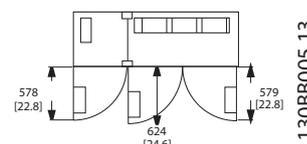


Ilustración 3.15 Espacio delante de la protección tipo F2 con clasificación IP21/IP54

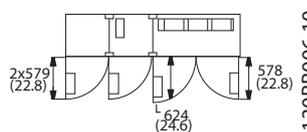
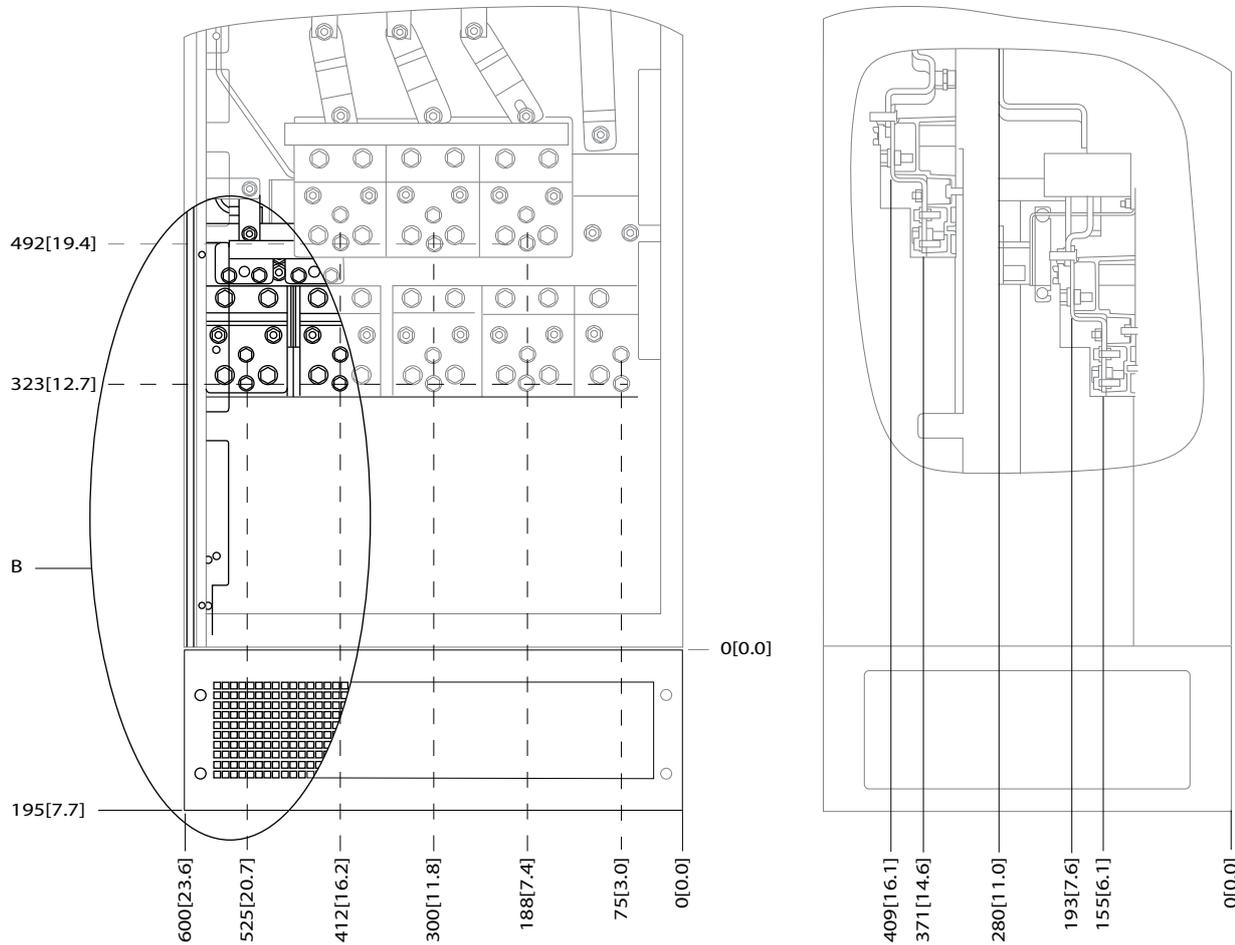


Ilustración 3.16 Espacio delante de la protección tipo F4 con clasificación IP21/IP54

### 3.3.3 Ubicaciones de terminales: protecciones E

#### Ubicación de terminales: E1

Cuando diseñe el acceso para los cables, tenga en cuenta las siguientes posiciones de los terminales.

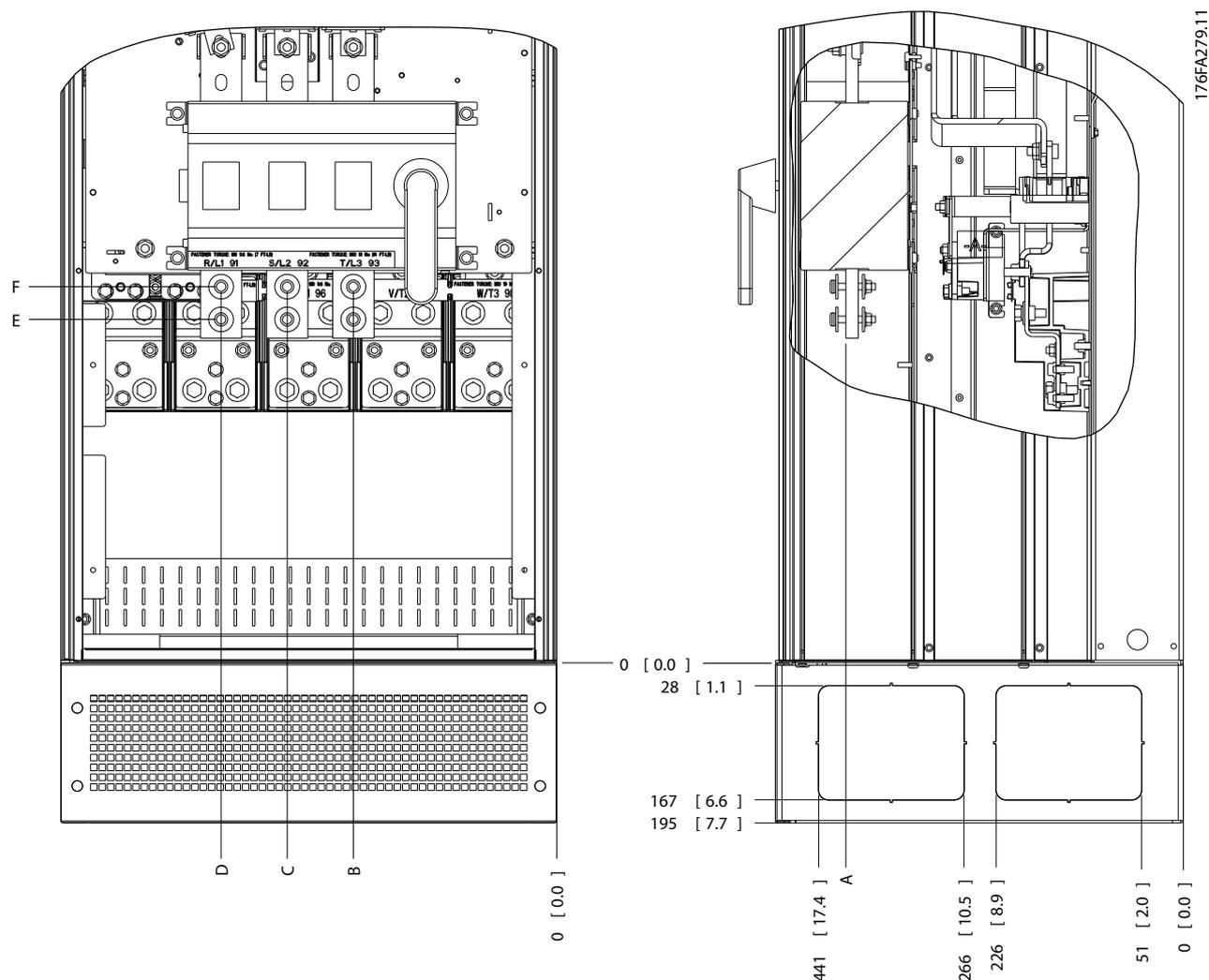


176FA278.10

3

Ilustración 3.17 Posiciones de la conexión eléctrica en protecciones IP21 (NEMA tipo 1) e IP54 (NEMA tipo 12)





3

Ilustración 3.19 Posición de la conexión eléctrica del interruptor de desconexión en protecciones IP21 (NEMA tipo 1) e IP54 (NEMA tipo 12)

Tamaño de la protección	Tipo de unidad	Dimensiones en mm (in)					
E1	IP54/IP21 UL y NEMA1/NEMA12						
	250/315 kW (400 V) y 355/450-500/630 kW (690 V)	396 (15,6)	267 (10,5)	332 (13,1)	397 (15,6)	528 (20,8)	N/A
	315/355-400/450 kW (400 V)	408 (16,1)	246 (9,7)	326 (12,8)	406 (16,0)	419 (16,5)	459 (18,1)

Tabla 3.5 Dimensiones del terminal de desconexión

**Ubicaciones de terminales: protección de tipo E2**

Al diseñar el acceso de los cables tenga en cuenta las siguientes posiciones de los terminales.

3

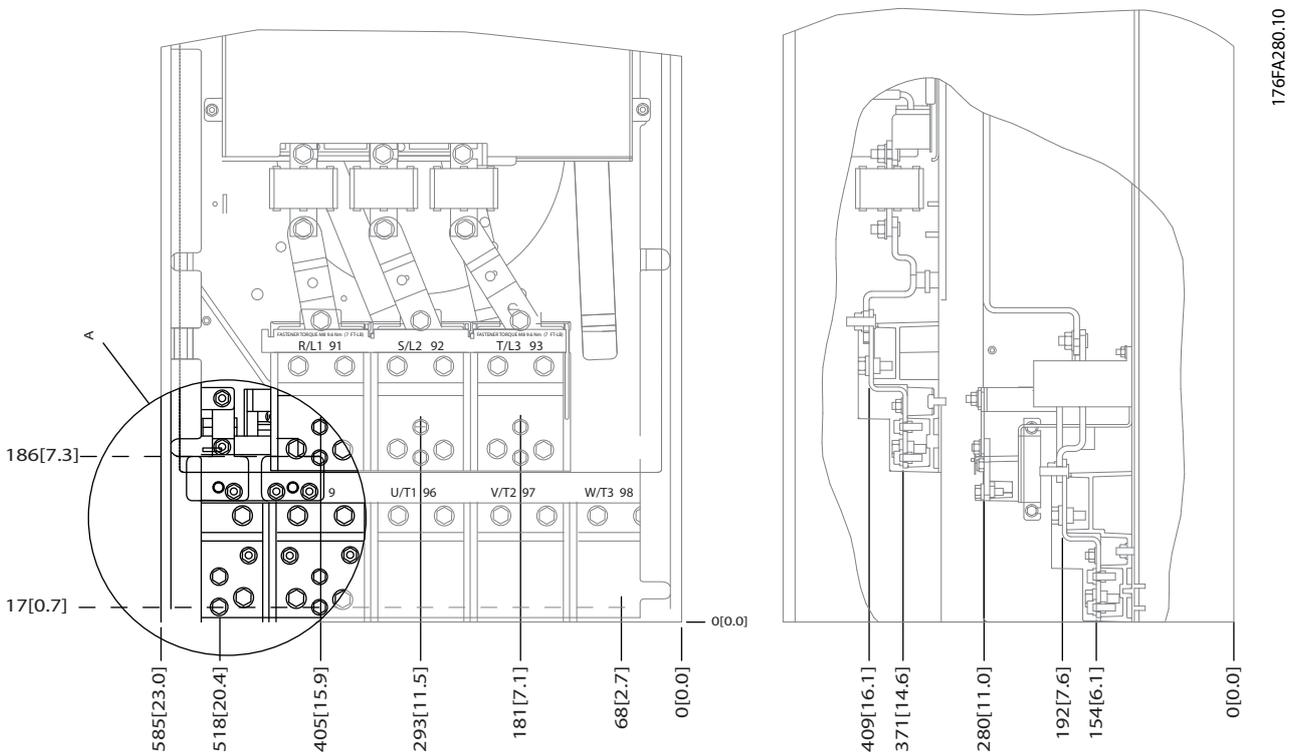


Ilustración 3.20 Posiciones de la conexión eléctrica en protecciones IP00

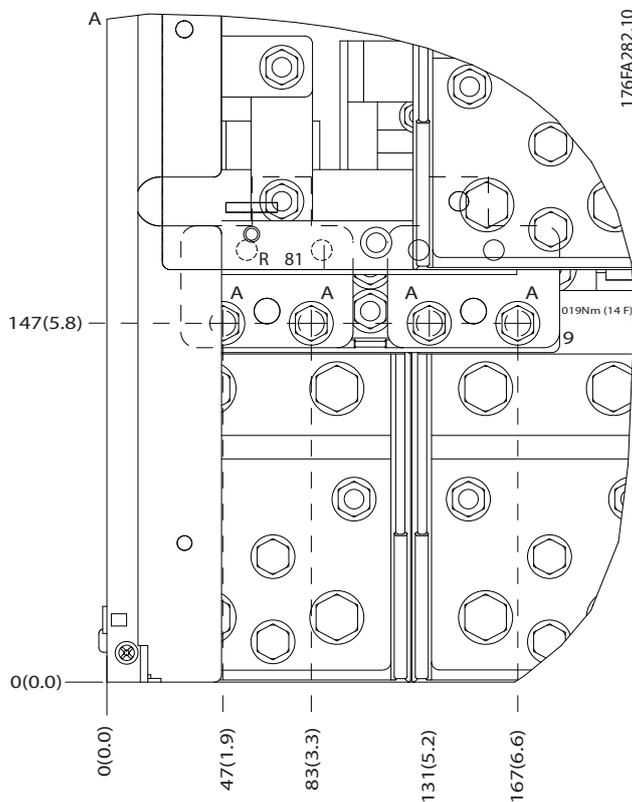


Ilustración 3.21 Posiciones de la conexión eléctrica en protecciones IP00

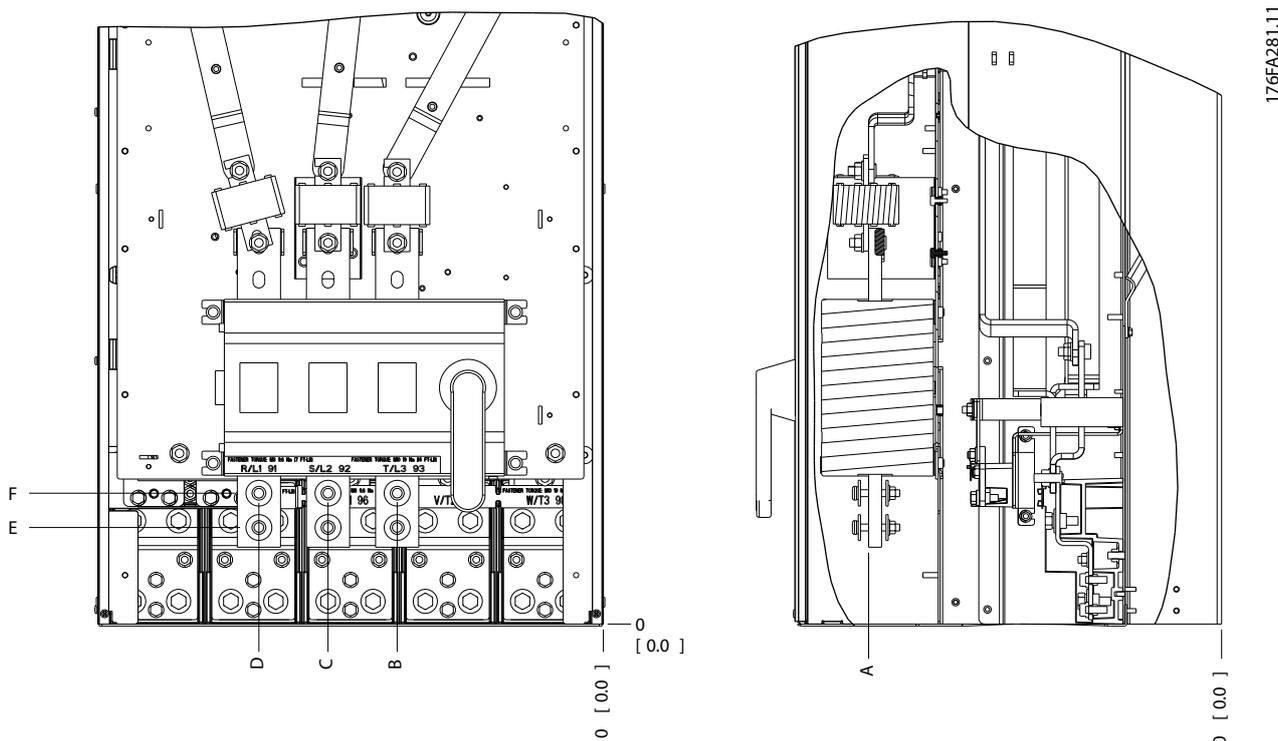


Ilustración 3.22 Posiciones de la conexión eléctrica del interruptor de desconexión en protección IP00

**AVISO!**

Los cables de alimentación son pesados y difíciles de doblar. Establezca la posición óptima del convertidor de frecuencia para asegurar una sencilla instalación de los cables.

Cada terminal permite utilizar hasta 4 cables con terminales de cable o utilizar una orejeta de caja estándar. La conexión a tierra se realiza en el punto de terminación correspondiente del convertidor de frecuencia.

Si la anchura de las orejetas es superior a 39 mm, instale las barreras suministradas en el lado de la entrada de red de la desconexión.

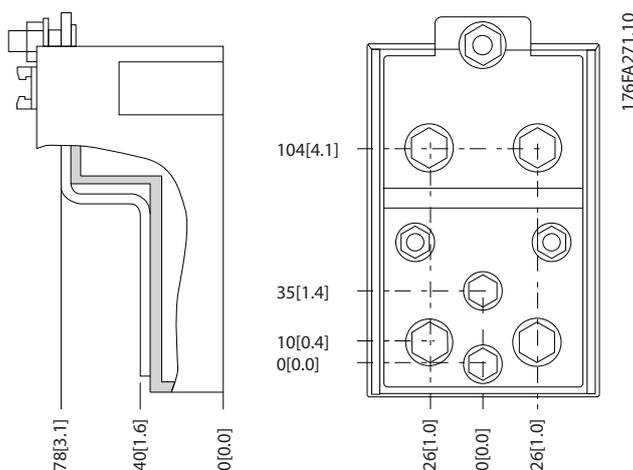


Ilustración 3.23 Terminal en detalle

**AVISO!**

Las conexiones de alimentación pueden realizarse en las posiciones A o B.

**3**

Tamaño de la protección	Tipo de unidad	Dimensiones en mm (in)					
		A	B	C	D	E	F
E2	IP00/CHASSIS						
	250/315 kW (400 V) y 355/450-500/630 kW (690 V)	396 (15,6)	268 (10,6)	333 (13,1)	398 (15,7)	221 (8,7)	N/A
	315/355-400/450 kW (400 V)	408 (16,1)	239 (9,4)	319 (12,5)	399 (15,7)	113 (4,4)	153 (6,0)

Tabla 3.6 Dimensiones del terminal de desconexión

## 3.3.4 Ubicaciones de terminales: tipo de protección F

**AVISO!**

Las protecciones F están disponibles en 4 tamaños diferentes: F1, F2, F3 y F4. El F1 y el F2 están compuestos por un alojamiento de inversor a la derecha y un alojamiento de rectificador a la izquierda. El F3 y el F4 tienen un armario de opciones adicional a la izquierda del armario de rectificador. El F3 es un F1 con un armario de opciones adicional. El F4 es un F2 con un armario de opciones adicional.

Ubicaciones de los terminales: protecciones de tipo F1 y F3

F3

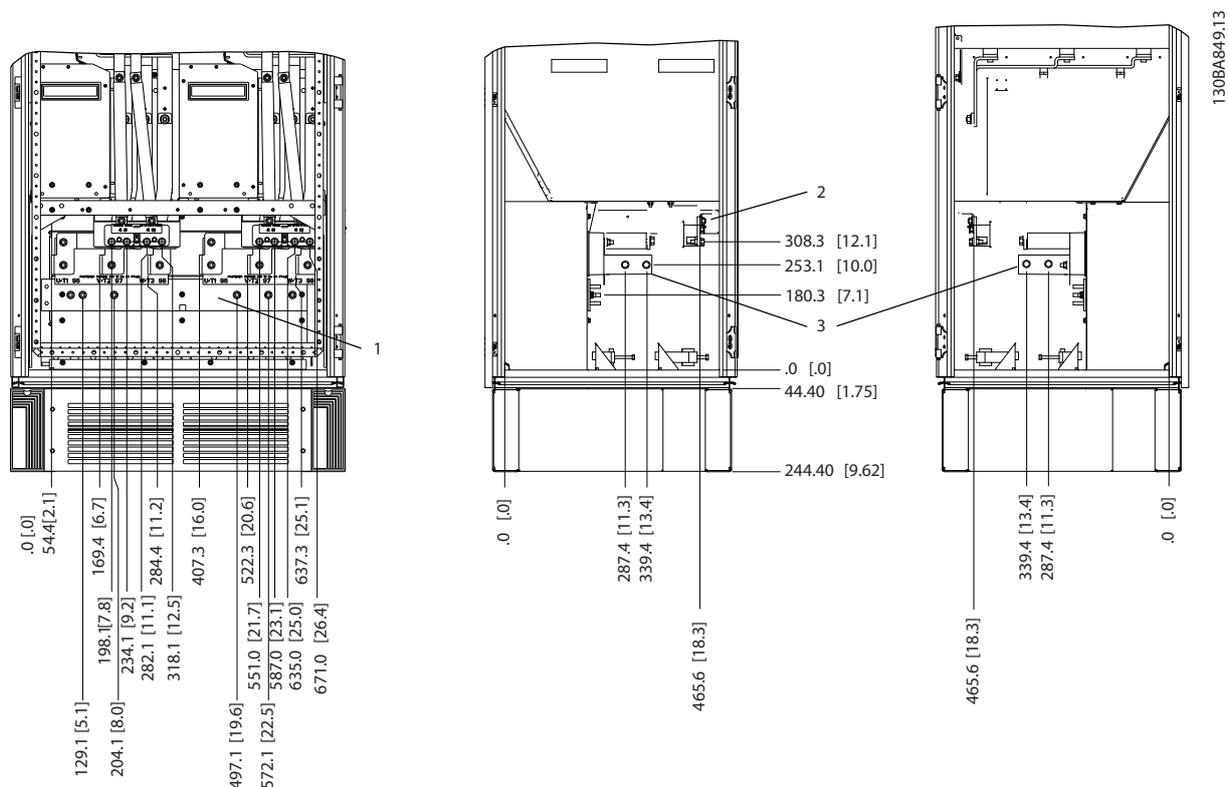


Ilustración 3.24 Ubicación de los terminales - Armario de inversor - F1 y F3 (Vista frontal y lateral izquierdo y derecho). La placa prensables está 42 mm por debajo del nivel 0.

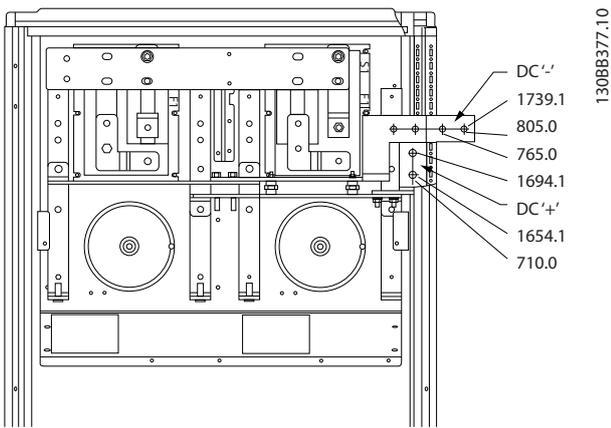
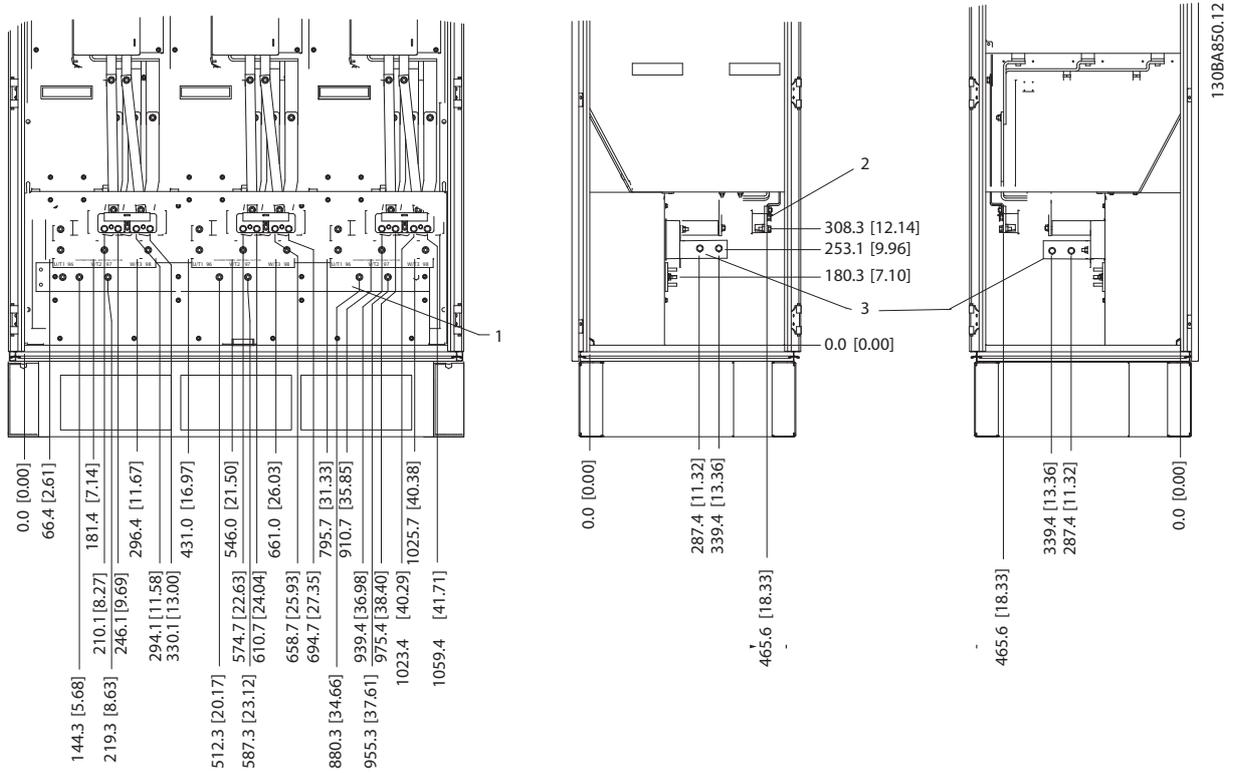


Ilustración 3.25 Posiciones de terminales, terminales regenerativos - F1 y F3

Ubicaciones de terminales: protecciones de tipo F2 y F4



1	Barra de conexión a tierra
---	----------------------------

Ilustración 3.26 Ubicaciones de los terminales - Armario inversor - F2 y F4 (Vista frontal y lateral derecho e izquierdo). La placa prensables está 42 mm por debajo del nivel 0.

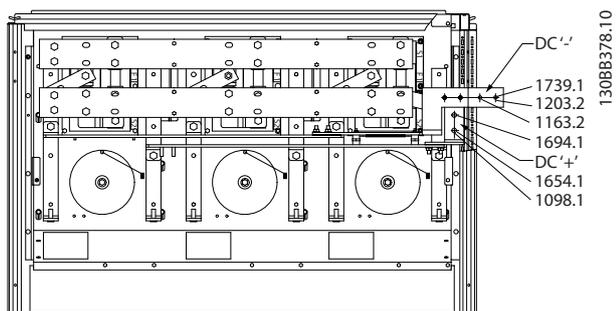
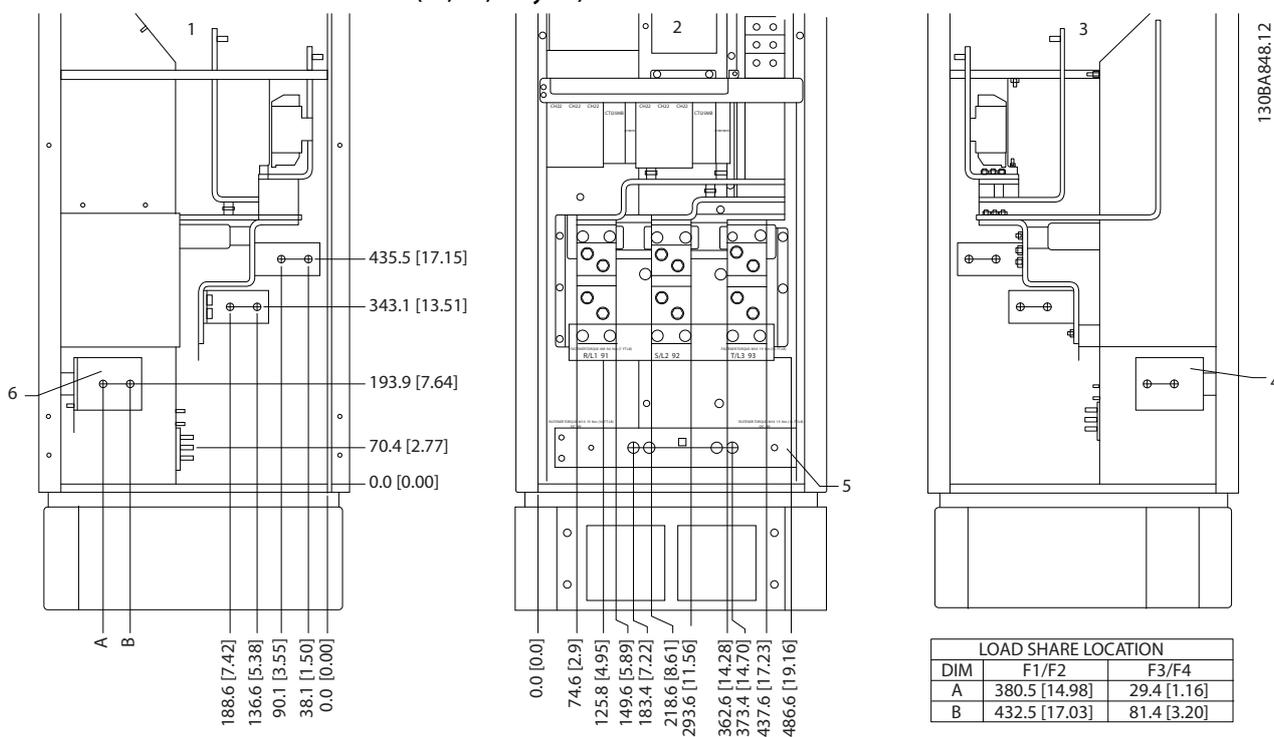


Ilustración 3.27 Posiciones de terminales - Terminales regenerativos - F2 y F4

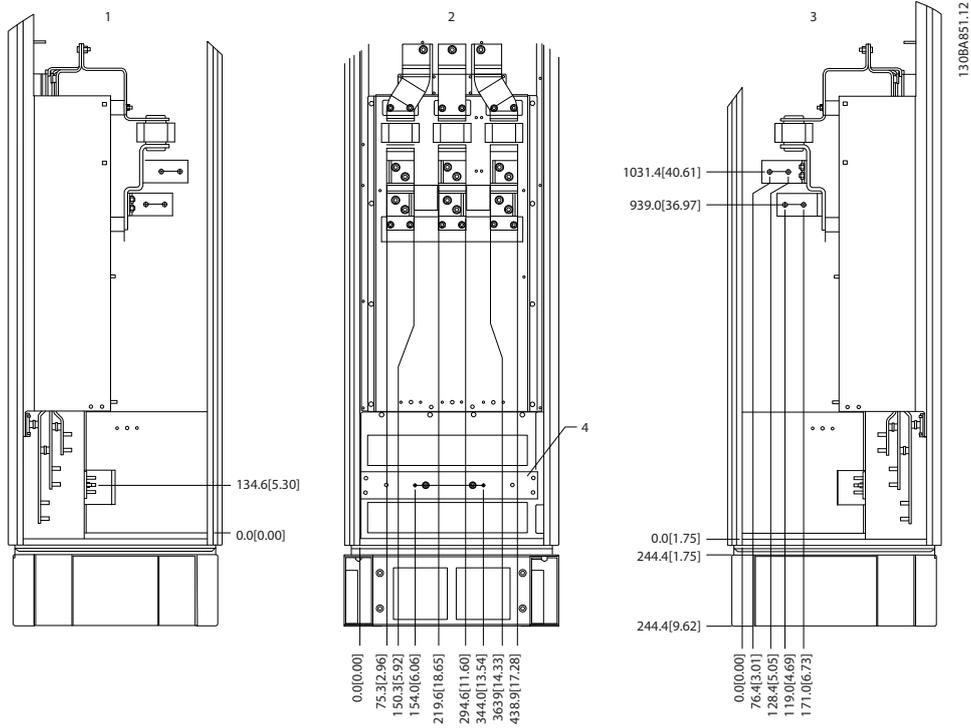
Ubicaciones de terminales: rectificador (F1, F2, F3 y F4)



1	Terminal de carga compartida (-)
2	Barra de conexión a tierra
3	Terminal de carga compartida (+)

Ilustración 3.28 Ubicaciones del terminal: rectificador(vista frontal y lateral derecha e izquierda). La placa prensacables está 42 mm por debajo del nivel 0.

Ubicaciones de terminal: armario de opciones (F3 y F4)



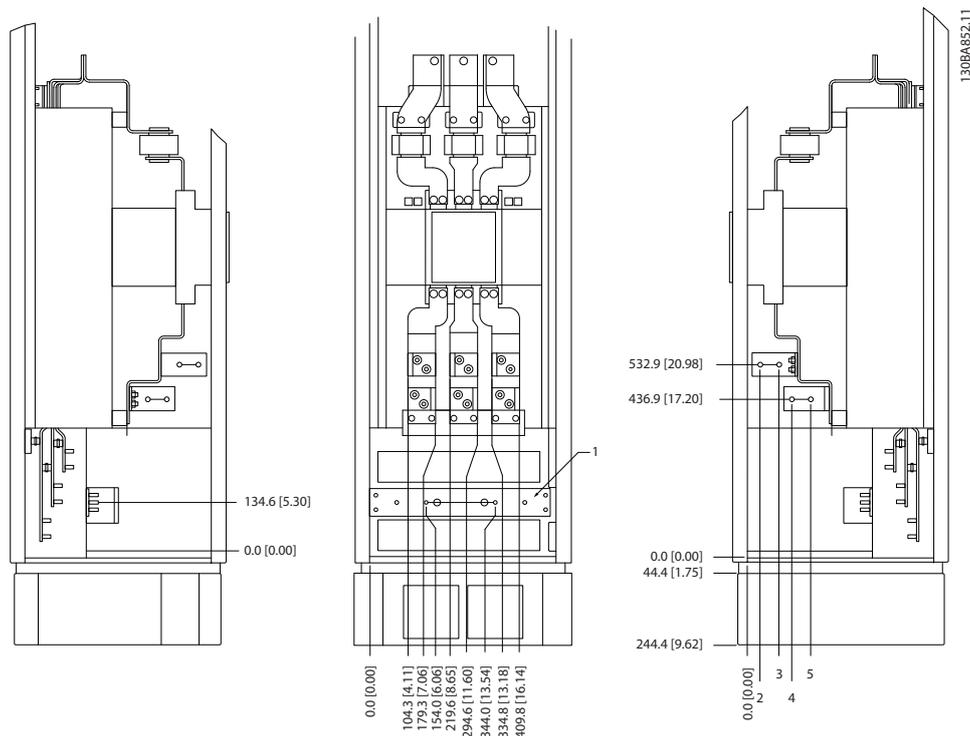
3

1	Barra de conexión a tierra
---	----------------------------

Ilustración 3.29 Ubicaciones de los terminales: armario de opciones (vista frontal y vista lateral derecha e izquierda). La placa prensacables está 42 mm por debajo del nivel 0.

3

Ubicaciones de los terminales: armario de opciones con magnetotérmico / interruptor de caja moldeada (F3 y F4)



1 Barra de conexión a tierra

Ilustración 3.30 Ubicaciones de terminales: armario de opciones con magnetotérmico / interruptor de caja moldeada (vista frontal y lateral derecha e izquierda). La placa prensacables está 42 mm por debajo del nivel 0.

Potencia	2	3	4	5
500 kW (480 V), 710-800 kW (690 V)	34,9	86,9	122,2	174,2
560-1000 kW (480 V), 900-1400 kW (690 V)	46,3	98,3	119,0	171,0

Tabla 3.7 Dimensiones del terminal

### 3.3.5 Refrigeración y flujo de aire

#### Refrigeración

La refrigeración puede llevarse a cabo de diferentes maneras:

- Mediante tuberías de refrigeración situadas en la parte inferior y superior de la unidad.
- Añadiendo y extrayendo aire de la parte posterior de la unidad.
- Combinando las posibilidades de refrigeración.

#### Refrigeración de tuberías

Se ha desarrollado una opción específica para optimizar la instalación de convertidores de frecuencia IP00/chasis en protecciones Rittal TS8. La opción utiliza el ventilador del convertidor de frecuencia para la refrigeración forzada del canal trasero. El aire que se escapa por la parte superior de la protección puede canalizarse hacia el exterior de la instalación. Así, las pérdidas de calor del canal trasero no

se disipan en la sala de control, de manera que se reducen los requisitos de refrigeración de la instalación.

Consulte el capítulo 3.4.1 *Instalación del kit de tubos de refrigeración en protecciones Rittal* para obtener más información.

#### Refrigeración trasera

El aire procedente de la vía posterior también puede ventilarse a través de la parte posterior de una protección Rittal TS8. Este tipo de refrigeración trasera ofrece una solución en la que el canal posterior puede tomar aire del exterior de la instalación y conducir el calor desprendido al exterior, reduciendo así las necesidades de aire acondicionado.

## ⚠️ PRECAUCIÓN

Instale un ventilador de puerta en la protección para eliminar las pérdidas térmicas no contenidas en el canal posterior del convertidor de frecuencia, así como cualquier pérdida adicional generada en el resto de componentes montados en la protección. Calcule el flujo de aire total necesario a fin de seleccionar los ventiladores adecuados. Algunos fabricantes de protecciones ofrecen software para la realización de los cálculos (software Rittal Therm). Si el convertidor de frecuencia es el único componente que genera calor dentro de la protección, el caudal de aire mínimo necesario con una temperatura ambiente de 45 °C para el convertidor de frecuencia E2 es de 782 m<sup>3</sup>/h (460 cfm).

### Flujo de aire

Suministre un flujo de aire suficiente sobre el disipador. El caudal de aire se muestra en *Tabla 3.8*.

Clasificación de protección del alojamiento	Tamaño de la protección	Flujo de aire del ventilador de puerta/ ventilador superior	Ventilador del disipador
IP21/NEMA 1 IP54/NEMA 12	E1 P315T4, P450T7 y P500T7	340 m <sup>3</sup> /h (200 cfm)	1105 m <sup>3</sup> /h (650 cfm)
	E1 P355-P450T4 y P560-P630T7	340 m <sup>3</sup> /h (200 cfm)	1445 m <sup>3</sup> /h (850 cfm)
IP21/NEMA 1	F1, F2, F3 y F4	700 m <sup>3</sup> /h (412 cfm)*	985 m <sup>3</sup> /h (580 cfm)*
IP54/NEMA 12	F1, F2, F3 y F4	525 m <sup>3</sup> /h (309 cfm)*	985 m <sup>3</sup> /h (580 cfm)*
IP00/Chasis	E2 P315T4, P450T7 y P500T7	255 m <sup>3</sup> /h (150 cfm)	1105 m <sup>3</sup> /h (650 cfm)
	E2 P355-P450T4 y P560-P630T7	255 m <sup>3</sup> /h (150 cfm)	1445 m <sup>3</sup> /h (850 cfm)

\* Flujo de aire por ventilador. La protección de tipo F contiene varios ventiladores.

Tabla 3.8 Flujo de aire del disipador

## AVISO!

El ventilador funciona por las siguientes razones:

- AMA.
- CC mantenida.
- Premagnetización.
- Freno de CC.
- Se ha superado el 60 % de corriente nominal.
- Se ha superado la temperatura del disipador especificada (dependiente de la potencia).
- Se ha superado la temperatura ambiente de la tarjeta de potencia especificada (dependiente de la potencia).
- Se ha superado la temperatura ambiente de la tarjeta de control especificada.

Una vez que el ventilador se inicie, funciona durante al menos 10 minutos.

### Tuberías externas

Si se añaden tuberías externas adicionales al armario Rittal, calcule la caída de presión en las tuberías. Utilice las siguientes tablas para reducir la potencia del convertidor de frecuencia conforme a la caída de presión.

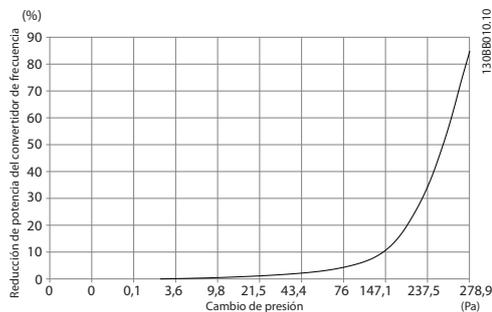
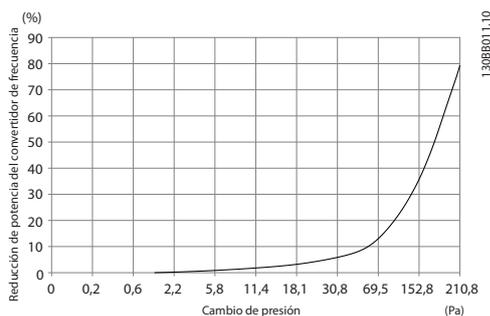


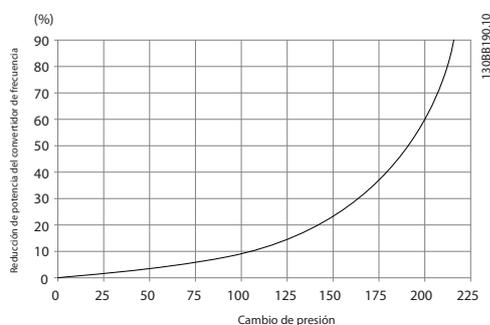
Ilustración 3.31 Reducción de potencia en protección E frente a cambio de presión (ventilador pequeño), P315T4 y P450T7-P500T7

Flujo de aire del convertidor de frecuencia: 650 cfm (1105 m<sup>3</sup>/h)



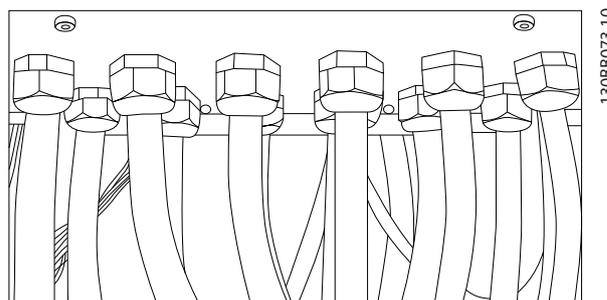
**Ilustración 3.32 Reducción de potencia en protección E frente a cambio de presión (ventilador grande), P355T4-P450T4 y P560T7-P630T7**

Flujo de aire del convertidor de frecuencia: 850 cfm (1445 m<sup>3</sup>/h)



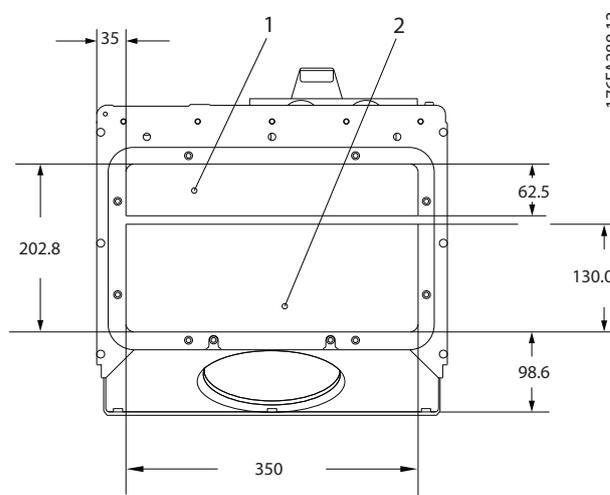
**Ilustración 3.33 Reducción de potencia en protecciones F1, F2, F3 y F4 frente a cambio de presión**

Flujo de aire del convertidor de frecuencia: 580 cfm (985 m<sup>3</sup>/h)



**Ilustración 3.34 Example of Proper Installation of Gland Plate**

Cable entries viewed from the bottom of the frequency converter - 1) Mains side 2) Motor side



**Ilustración 3.35 Enclosure Size E1**

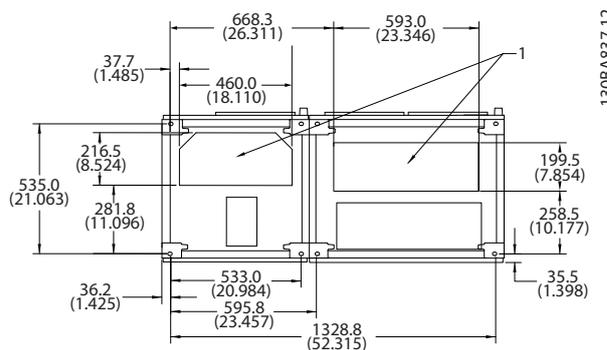
### 3.3.6 Gland/Conduit Entry - IP21 (NEMA 1) and IP54 (NEMA12)

Cables are connected through the gland plate from the bottom. Remove the plate and plan where to place the entry for the glands or conduits. Prepare holes in the marked area in *Ilustración 3.35* to *Ilustración 3.39*.

#### **AVISO!**

The gland plate must be fitted to the frequency converter to ensure the specified protection degree, as well as ensuring proper cooling of the unit. If the gland plate is not mounted, the frequency converter may trip on Alarm 69, Pwr. Card Temp

Enclosure sizes F1-F4: Cable entries viewed from the bottom of the frequency converter - 1) Place conduits in marked areas



**Ilustración 3.36 Enclosure Size F1**

### 3.4 Instalación de opciones de campo

#### 3.4.1 Instalación del kit de tubos del refrigeración en protecciones Rittal

Este apartado cubre el proceso de instalación de convertidores de frecuencia en IP00/chasis con kits de tubos de refrigeración en protecciones Rittal. Además de la protección, se requiere una base/peana de 200 mm.

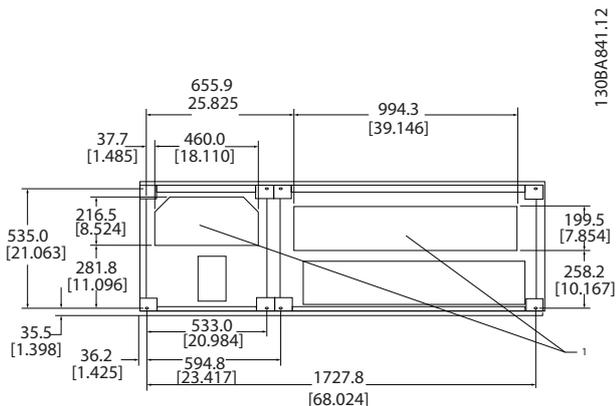


Ilustración 3.37 Enclosure Size F2

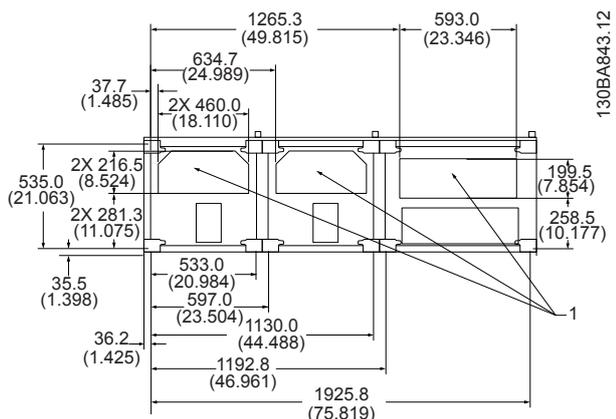


Ilustración 3.38 Enclosure Size F3

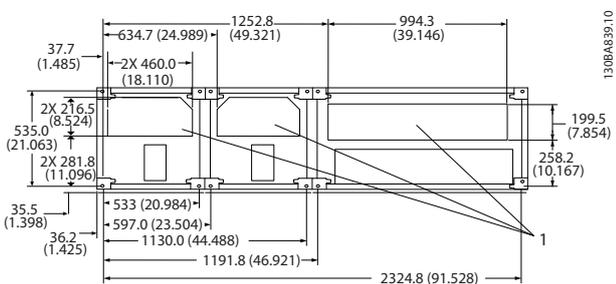


Ilustración 3.39 Enclosure Size F4

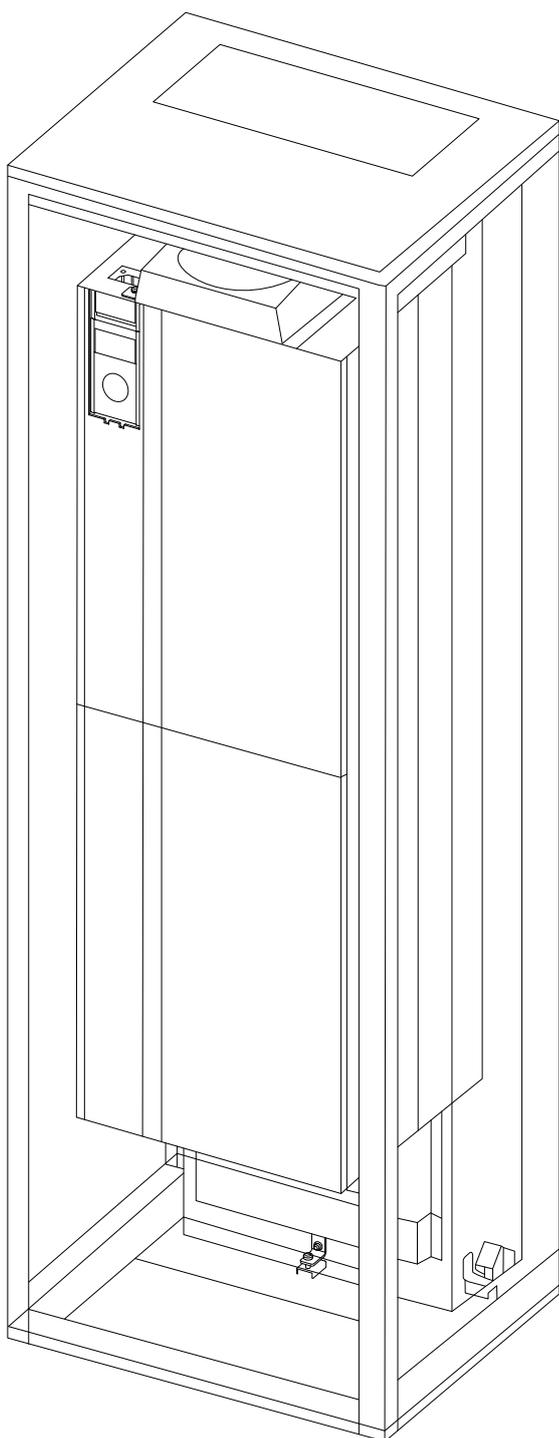


Ilustración 3.40 Instalación de IP00 en protección Rittal TS8.

**Las dimensiones mínimas de la protección son:**

- Protección E2 - Tamaño de unidad 52: 600 mm de profundidad y 800 mm de anchura.

La máxima profundidad y anchura vienen determinadas por la instalación. Cuando se utilicen varios convertidores de frecuencia en un alojamiento, monte cada convertidor de frecuencia sobre su propio panel trasero y apóyelo a lo largo de la sección central del panel. Estos kits de tuberías

no soportan el montaje «en bastidor» del panel (consulte los detalles en el catálogo de Rittal TS8). Los kits de tubos de refrigeración que se muestran en la *Tabla 3.9* son adecuados solo para su uso con convertidores de frecuencia IP00/chasis en protecciones Rittal TS8 IP20 y UL, NEMA 1 e IP54 y UL y NEMA 12.

**⚠PRECAUCIÓN**

Para las protecciones E2, tamaño de unidad 52, es importante montar la placa en la parte más posterior de la protección Rittal, debido al peso del convertidor de frecuencia.

**⚠PRECAUCIÓN**

Instale un ventilador de puerta en la protección para eliminar las pérdidas térmicas no contenidas en el canal posterior del convertidor de frecuencia, así como cualquier pérdida adicional generada en el resto de componentes montados en la protección. Calcule el flujo de aire total necesario a fin de seleccionar los ventiladores adecuados. Algunos fabricantes de protecciones ofrecen software para la realización de los cálculos (software Rittal Therm). Si el convertidor de frecuencia es el único componente que genera calor dentro de la protección, el caudal de aire mínimo necesario con una temperatura ambiente de 45 °C para el convertidor de frecuencia E2 es de 782 m<sup>3</sup>/h (460 cfm).

Protección Rittal TS-8	N.º ref. de la protección de tamaño E2
1800 mm	No es posible
2000 mm	176F1850
2200 mm	176F0299

Tabla 3.9 Información de pedido

**Tuberías externas**

Si se añaden tuberías externas adicionales al armario Rittal, calcule la caída de presión en las tuberías. Consulte el *capítulo 3.3.5 Refrigeración y flujo de aire* para obtener más información.

**3.4.2 Instalación del Kit de refrigeración de tubos superiores**

Esta descripción es para la instalación de la sección superior solo de los kits de refrigeración del canal posterior para las protecciones de tamaño E2. Además del alojamiento, se requiere un pedestal ventilado de 200 mm. La profundidad mínima de la protección es de 500 mm (600 mm para protecciones de tamaño E2) y la anchura mínima de protección de 600 mm (800 mm para protecciones de tamaño E2). La máxima profundidad y anchura vienen determinadas por la instalación. Cuando se utilicen varios convertidores de frecuencia en un alojamiento,

monte cada convertidor de frecuencia sobre su propio panel trasero y apóyelo a lo largo de la sección central del panel. Los kits de refrigeración del canal posterior son similares en su construcción para todas las protecciones. El Kit E2 se monta «en bastidor» para obtener un soporte adicional del convertidor de frecuencia.

Al utilizar estos kits tal y como se describe, se elimina el 85 % de las pérdidas a través del canal posterior utilizando el ventilador del disipador térmico principal del convertidor de frecuencia. Elimine el 15 % restante a través de la puerta de la protección.

### **AVISO!**

Consulte la instrucción del *Kit de refrigeración solo parte superior, 175R1107*, para obtener más información.

#### Información de pedido

- Protección de tipo E2: 176F1776

### 3.4.3 Instalación de cubiertas superior e inferior para protecciones Rittal

Las cubiertas superior e inferior, instaladas en los convertidores de frecuencia IP00, dirigen el aire de refrigeración del disipador térmico hacia dentro y hacia fuera del convertidor de frecuencia. Los kits son aptos para las protecciones de tipo E2, IP00. Estos kits están diseñados y probados para su uso con convertidores de frecuencia IP00/chasis en protecciones Rittal TS8.

#### Notas:

1. Si se añaden conducciones externas al trayecto de escape del convertidor de frecuencia, la presión de retorno adicional reduce la refrigeración del convertidor de frecuencia. Reduzca la potencia del convertidor de frecuencia para ajustarlo a la disminución en la refrigeración. En primer lugar, calcule la caída de presión, y después consulte desde la *Ilustración 3.31* hasta la *Ilustración 3.33*.
2. Se requiere un ventilador de puerta en la protección para eliminar las pérdidas térmicas no contenidas en la vía posterior del convertidor de frecuencia y cualquier pérdida adicional generada en el resto de componentes montados en la protección. Calcule el flujo de aire total necesario a fin de seleccionar los ventiladores adecuados. Algunos fabricantes de protecciones ofrecen software para la realización de los cálculos (software Rittal Therm).  
Si el convertidor de frecuencia es el único componente que genera calor dentro de la protección, el caudal de aire mínimo necesario con una temperatura ambiente de 45 °C para el

convertidor de frecuencia de protección de tamaño E2 es de 782 m<sup>3</sup>/h (460 cfm).

### **AVISO!**

Consulte la instrucción para *Cubiertas superior e inferior: protección Rittal, 177R0076*, para obtener más información.

#### Información de pedido

- Protección de tamaño E2: 176F1783

### 3.4.4 Instalación de las cubiertas superior e inferior

Las cubiertas superior e inferior pueden instalarse en las protecciones de tamaño E2. Estos kits introducen y extraen el caudal de aire del canal posterior a través de la parte posterior del convertidor de frecuencia, en lugar de introducirlo por la parte inferior y extraerlo por la parte superior (cuando los convertidores de frecuencia se montan directamente en una pared o en el interior de una protección soldada).

#### Notas:

1. Si se añaden conducciones externas al trayecto de escape del convertidor de frecuencia, la presión de retorno adicional reduce la refrigeración del convertidor de frecuencia. Reduzca la potencia del convertidor de frecuencia para ajustarlo a la disminución en la refrigeración. Calcule la caída de presión y a continuación consulte desde la *Ilustración 3.31* hasta la *Ilustración 3.33*.
2. Se requiere un ventilador de puerta en la protección para eliminar las pérdidas térmicas no contenidas en la vía posterior del convertidor de frecuencia y cualquier pérdida adicional generada en el resto de componentes montados en la protección. Calcule el flujo de aire total necesario a fin de seleccionar los ventiladores adecuados. Algunos fabricantes de protecciones ofrecen software para la realización de los cálculos (software Rittal Therm).  
Si el convertidor de frecuencia es el único componente que genera calor dentro de la protección, el caudal de aire mínimo necesario con una temperatura ambiente de 45 °C para el convertidor de frecuencia de protección de tamaño E2 es de 782 m<sup>3</sup>/h (460 cfm).

**AVISO!**

Consulte la *Instrucción exclusiva para las cubiertas superior e inferior, 175R1106*, para obtener más información.

## Información de pedido

- Protección de tamaño E2: 176F1861

## 3.4.5 Instalación exterior / Kit NEMA 3R para protecciones Rittal

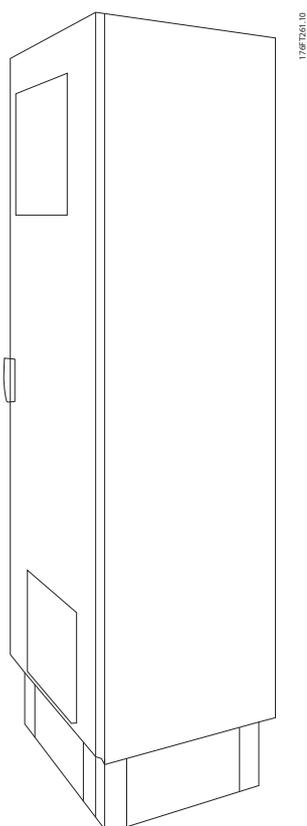


Ilustración 3.41 Protección Rittal de tamaño E2

Este apartado describe la instalación de los kits NEMA 3R disponibles para los convertidores de frecuencia con protecciones de tamaño E2. Estos kits están diseñados y probados para su uso con versiones IP00/Chasis de estos modelos en protecciones Rittal TS8 NEMA 3R o NEMA 4. La protección NEMA 3R es una protección para exteriores que proporciona protección frente a la lluvia y el hielo. El alojamiento NEMA 4 es una protección para exteriores que proporciona un mayor grado de protección frente a la intemperie y el agua de riego.

La profundidad mínima de la protección es de 500 mm (600 mm para protecciones de tamaño E2) y el kit está diseñado para protecciones de 600 mm de ancho (800 mm para protecciones de tamaño E2). Pueden elegirse protecciones con otras anchuras, pero se requiere equipamiento

Rittal adicional. La máxima profundidad y anchura vienen determinadas por la instalación.

**AVISO!**

Los convertidores de frecuencia con protección de tipo E2 no requieren reducción de potencia.

**AVISO!**

Instale un ventilador de puerta en la protección para eliminar las pérdidas térmicas no contenidas en el canal posterior del convertidor de frecuencia, así como cualquier pérdida adicional generada en el resto de componentes montados en la protección. Calcule el flujo de aire total necesario a fin de seleccionar los ventiladores adecuados. Algunos fabricantes de protecciones ofrecen software para la realización de los cálculos (software Rittal Therm). Si el convertidor de frecuencia es el único componente que genera calor dentro de la protección, el caudal de aire mínimo necesario con una temperatura ambiente de 45 °C para el convertidor de frecuencia E2 es de 782 m<sup>3</sup>/h (460 cfm).

## Información de pedido

- Protección de tamaño E2: 176F1884

## 3.4.6 Instalación exterior / Kit NEMA 3R para protecciones industriales

Estos kits están disponibles para la protección de tamaño E2. Estos kits están diseñados y probados para su uso con convertidores de frecuencia IP00/Chasis en protecciones de caja soldada, con una clasificación ambiental de NEMA 3R o NEMA 4. El alojamiento NEMA 3R es una protección para exteriores resistente al polvo, la lluvia y el hielo. El alojamiento NEMA 4 es una protección hermética resistente al polvo y el agua.

Este kit se ha probado y se ajusta a la clasificación medioambiental UL, tipo 3R.

**AVISO!**

Los convertidores de frecuencia con tamaño de protección E2 no requieren reducción de potencia al instalarlos en protecciones NEMA 3R.

**AVISO!**

Para obtener más información, consulte la instrucción para *Instalación en exteriores / Kit NEMA 3R para protecciones industriales, 175R1068*.

## Información de pedido

- Protección de tamaño E2: 176F0298

### 3.4.7 Instalación de kits de IP00 a IP20

Estos kits pueden instalarse en convertidores de frecuencia con tamaño de protección E2 (IP00).

#### **PRECAUCIÓN**

Para obtener más información, consulte la instrucción para la *Instalación de kits IP20, 175R1108*.

#### Información de pedido

- Protección de tamaño E2: 176F1884

### 3.4.8 Instalación del soporte de la abrazadera de cables para IP00 E2.

Los soportes de la abrazadera de cables del motor pueden instalarse en las protecciones de tipo E2 (IP00).

#### **AVISO!**

Consulte la instrucción para el *Kit del soporte de abrazaderas de cable, 175R1109*, para obtener más información.

#### Información de pedido

- Protección de tamaño E2: 176F1745

### 3.4.11 Instalación de las opciones de la placa de entrada

Este apartado describe la instalación de campo de los kits opcionales de entrada disponibles para convertidores de frecuencia en todas las protecciones E.

No intente retirar los filtros RFI de las placas de entrada. Los filtros RFI pueden resultar dañados si se quitan de la placa de entrada.

#### **AVISO!**

Existen dos tipos distintos de filtro RFI, en función de la combinación de placa de entrada y de si los filtros RFI son intercambiables. En algunos casos, los kits para instalación de campo son idénticos para todas las tensiones.

	380-480 V 380-500 V	Fusibles	Fusibles de desconexión	RFI	Fusibles RFI	Fusibles de desconexión RFI
E1	FC 102/FC 202: 315 kW FC 302: 250 kW	176F0253	176F0255	176F0257	176F0258	176F0260
	FC 102/FC 202: 355-450 kW FC 302: 315-400 kW	176F0254	176F0256	176F0257	176F0259	176F0262

Tabla 3.10 Fusibles, protección de tamaño E1, 380-500 V

### 3.4.9 Instalación de la protección de red para convertidores de frecuencia

Este apartado describe la instalación de una protección de red para convertidores de frecuencia con alojamiento de tamaño E1. No se puede instalar en las versiones IP00/ Chasis, ya que estas incluyen de serie una cubierta metálica. Estas protecciones de red cumplen los requisitos VBG-4.

#### Información de pedido:

- Protección de tamaño E1: 176F1851

### 3.4.10 Kit de extensión USB para protección de tamaño F

Se puede instalar un cable de extensión USB en la puerta de los convertidores de frecuencia con bastidor F.

#### Información de pedido:

- 176F1784

#### **AVISO!**

Para obtener más información, consulte la *Hoja de instrucciones, 177R0091*

	525-690 V	Fusibles	Fusibles de desconexión	RFI	Fusibles RFI	Fusibles de desconexión RFI
E1	FC 102/FC 202: 450-500 kW FC 302: 355-400 kW	176F0253	176F0255	N.D.	N.D.	N.D.
	FC 102/FC 202: 560-630 kW FC 302: 500-560 kW	176F0254	176F0258	N.D.	N.D.	N.D.

Tabla 3.11 Fusibles, protección de tamaño E1, 525-690 V

### AVISO!

Para obtener más información, consulte la instrucción *Instalación de kits de campo para convertidores de frecuencia VLT*.

### 3.4.12 Instalación de la opción de carga compartida en protecciones E

La opción de carga compartida puede instalarse en protecciones de tamaño E2.

#### Información de pedido

- Protección de tipo E1/E2: 176F1843

### 3.5 Opciones de panel en protecciones de tipo F

#### 3.5.1 Opciones en protecciones de tipo F

##### Radiadores espaciales y termostato

Montadas en el interior del armario de los convertidores de frecuencia con protección de tamaño F, las resistencias calefactoras controladas mediante termostato automático ayudan a controlar la humedad en el interior de la protección. Este control prolonga la vida útil de los componentes del convertidor de frecuencia en entornos húmedos. Con los ajustes predeterminados, el termostato enciende los calefactores a 10 °C (50 °F) y los apaga a 15,6 °C (60 °F).

##### Luz de alojamiento con enchufe de alimentación

Una luz montada en el interior del armario de los convertidores de frecuencia con protección de tamaño F mejora la visibilidad durante las operaciones de servicio y mantenimiento. Con esta luz se incluye una toma eléctrica para conectar temporalmente herramientas u otros dispositivos, disponible en dos tensiones:

- 230 V, 50 Hz, 2,5 A, CE/ENEC
- 120 V, 60 Hz, 5 A, UL/CUL

##### Configuración de las tomas del transformador

Si la luz y la toma eléctrica del armario, y/o las resistencias calefactoras y el termostato están instalados, el transformador T1 requiere que sus tomas se ajusten a la tensión de entrada adecuada. Un convertidor de frecuencia de 380-480/500 V se ajustará inicialmente a la toma de 525 V, y un convertidor de frecuencia de 525-690 V se

ajustará a la toma de 690 V. Este ajuste garantiza que no se produzca una sobretensión en equipos secundarios si la toma no se cambia antes de aplicar la alimentación. Consulte *Tabla 3.12* para ajustar la toma correcta en el terminal T1 situado en el armario del rectificador. Para ubicarlo en el convertidor de frecuencia, consulte *Ilustración 4.1*.

Intervalo de tensión de entrada [V]	Toma que se debe seleccionar
380-440	400 V
441-490	460 V
491-550	525 V
551-625	575 V
626-660	660 V
661-690	690 V

Tabla 3.12 Ajuste de la toma del transformador

##### Terminales NAMUR

NAMUR es una asociación internacional de usuarios de tecnología de automatización de procesos, sobre todo de los sectores químico y farmacéutico de Alemania. Esta opción proporciona terminales organizados y etiquetados de acuerdo con las especificaciones del estándar NAMUR para terminales de entrada y salida del convertidor de frecuencia. Esto requiere una VLT PTC Thermistor Card MCB 112 y una VLT Extended Relay Card MCB 113.

##### RCD (dispositivo de corriente diferencial)

Para supervisar las corrientes de fallo a tierra en sistemas conectados a tierra y en sistemas conectados a tierra de alta resistencia (sistemas TN y TT en la terminología CEI), utilice el método de equilibrado central. Hay una advertencia previa (50 % del valor de consigna de alarma principal) y un valor de consigna de alarma principal. Para cada valor de consigna hay asociado un relé de alarma SPDT para uso externo. Este requiere un transformador de corriente externo de tipo «ventana» (suministrado e instalado por el cliente).

- Integrado en el circuito de parada segura del convertidor de frecuencia.
- El dispositivo CEI 60755 de tipo B supervisa las corrientes de fallo a tierra de CA, CC con impulsos y CC pura.
- Indicador LED de gráfico de barras para el nivel de corriente de fallo a tierra desde el 10 hasta el 100 % del valor de consigna.
- Memoria de fallos.
- [TEST/RESET].

#### IRM (monitor de resistencia de aislamiento)

Supervisa la resistencia del aislamiento en sistemas sin toma de tierra (sistemas IT en terminología CEI) entre los conductores de fase del sistema y la toma de tierra. Hay una advertencia previa mediante resistencia y un valor de consigna de alarma principal para el nivel de aislamiento. Para cada valor de consigna hay asociado un relé de alarma SPDT para uso externo.

#### **AVISO!**

**Solo puede conectarse un sistema de control de resistencia del aislamiento a cada sistema sin toma de tierra (IT).**

- Integrado en el circuito de parada segura del convertidor de frecuencia.
- Visualización LCD del valor en ohmios de la resistencia del aislamiento.
- Memoria de fallos.
- [INFO], [TEST] y [RESET].

#### Parada de emergencia CEI con relé de seguridad Pilz

La parada de emergencia CEI con relé de seguridad Pilz incluye un botón de parada de emergencia redundante de cuatro cables montado en el frontal del alojamiento y un relé Pilz que lo supervisa junto con el circuito de parada segura del convertidor de frecuencia y el contactor de red situado en el armario de opciones.

#### STO + relé Pilz

La opción STO + relé Pilz ofrece una solución para la opción «Parada de emergencia» sin el contactor en convertidores de frecuencia con protección F.

#### Arrancadores manuales del motor

Los arrancadores manuales del motor proporcionan potencia trifásica para los ventiladores eléctricos que suelen necesitar los motores de mayor tamaño. La alimentación de los arrancadores proviene del lado de carga de cualquier contactor, magnetotérmico o interruptor de desconexión suministrado. La alimentación se activa antes de cada arranque del motor y se desactiva cuando la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia está desconectada. Pueden usarse hasta dos arrancadores (uno si se ha solicitado un circuito de 30 A protegido por fusible). Los arrancadores del motor están integrados en el circuito de parada segura del convertidor de frecuencia.

La unidad presenta las siguientes funciones:

- Interruptor de funcionamiento (activado/desactivado).
- Protección contra cortocircuitos y sobrecargas con función de prueba.
- Función de reinicio manual.

#### 30 A, terminales protegidos con fusible

- Potencia trifásica ajustada a la tensión de red entrante para alimentar equipos auxiliares del cliente.
- No disponible si se seleccionan dos arrancadores manuales del motor.
- Los terminales estarán desactivados cuando la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia esté desconectada.
- La alimentación para los terminales protegidos por fusible se suministra desde el lado de carga de cualquier contactor, magnetotérmico o interruptor de desconexión suministrado.

#### Fuente de alimentación de 24 V CC

- 5 A, 120 W, 24 V CC.
- Protegida frente a sobreintensidad de salida, sobrecarga, cortocircuitos y sobretemperatura.
- Para la alimentación de accesorios suministrados por el cliente, como sensores, dispositivos PLC de E/S, contactores, detectores de temperatura, luces indicadoras y/u otros dispositivos electrónicos.
- El diagnóstico incluye un contacto seco de estado de CC, un LED verde de estado de CC y un LED rojo de sobrecarga.

#### Supervisión de temperatura externa

La supervisión de la temperatura externa está concebida para supervisar la temperatura de componentes externos del sistema, como las bobinas y/o los cojinetes del motor. Incluye cinco módulos de entrada universal. Los módulos están integrados en el circuito de parada segura del convertidor de frecuencia y pueden supervisarse mediante una red de bus de campo (requiere la compra de un acoplador de módulo / bus independiente).

#### Entradas universales (5)

Tipos de señales:

- Entradas RTD (incluida la PT100), 3 o 4 cables.
- Termopar.
- Corriente analógica o tensión analógica.

Funciones adicionales:

- Una salida universal, configurable para tensión analógica o corriente analógica.
- 2 relés de salida (N. O.).

- Pantalla de cristal líquido de dos líneas y LED de diagnóstico.
- Detección de interrupciones en el cableado del sensor, cortocircuitos y polaridad incorrecta.
- Software de configuración de la interfaz.

## 4 Instalación eléctrica

### 4.1 Instalación eléctrica

#### 4.1.1 Conexiones de potencia

##### Cableado y fusibles

##### **AVISO!**

##### Información general sobre el cableado

Todos los cableados deben cumplir las normas locales y nacionales sobre las secciones transversales de cables y la temperatura ambiente. Las aplicaciones UL requieren conductores de cobre de 75 °C. Los conductores de cobre de 75 °C y 90 °C son térmicamente aceptables para el uso del convertidor de frecuencia en aplicaciones que no sean UL.

Las conexiones para los cables de alimentación están situadas como en la *Ilustración 4.1*. El dimensionamiento de la sección transversal del cable debe realizarse de acuerdo con las intensidades nominales y la legislación local. Consulte *capítulo 7 Especificaciones generales* para obtener más información.

Si el convertidor de frecuencia no dispone de fusibles incorporados, utilice los fusibles recomendados para protegerlo. Consulte los fusibles recomendados en el *capítulo 4.1.15 Especificaciones del fusible*. Asegúrese siempre de que el fusible se ajuste a las normativas locales.

Si se incluye un interruptor de red, la conexión de red se conectará a este.

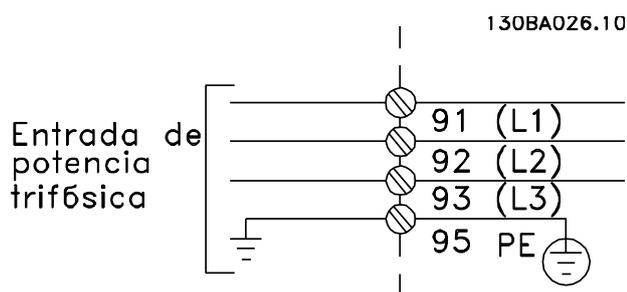


Ilustración 4.1 Conexiones de cable de alimentación

##### **AVISO!**

El cable de motor debe estar apantallado/blindado. Si se utiliza un cable no apantallado / no blindado, no se cumplirán algunos requisitos de EMC. Utilice un cable de motor apantallado/blindado para cumplir con las especificaciones de emisión CEM. Para obtener más información, consulte las *Especificaciones de CEM* en la *Guía de diseño* correspondiente al producto.

Consulte el *capítulo 7 Especificaciones generales* para elegir las dimensiones correctas de sección transversal y longitud del cable de motor.

##### Apantallamiento de los cables

Evite la instalación con extremos de pantalla retorcidos (cables de pantalla retorcidos y embornados). Eliminan el efecto de apantallamiento a frecuencias elevadas. Si necesita interrumpir el apantallamiento para instalar un aislamiento de motor o un contactor de motor, continúe el apantallamiento con la menor impedancia de AF posible.

Conecte el apantallamiento de los cables de motor a la placa de desacoplamiento del convertidor de frecuencia y al chasis metálico del motor.

Realice las conexiones del apantallamiento con la mayor superficie posible (abrazadera de cables). Estas conexiones se hacen utilizando los dispositivos de instalación suministrados con el convertidor de frecuencia.

##### Longitud y sección transversal del cable

Las pruebas de CEM efectuadas en el convertidor de frecuencia se han realizado con una longitud de cable determinada. Mantenga el cable de motor tan corto como sea posible para reducir el nivel de interferencias y las corrientes de fuga.

##### Frecuencia de conmutación

Si los convertidores de frecuencia se utilizan con filtros senoidales para reducir el ruido acústico de un motor, ajuste la frecuencia de conmutación conforme a *parámetro 14-01 Frecuencia conmutación*.

Número de terminal	96	97	98	99	
	U	V	W	PE <sup>1)</sup>	Tensión del motor un 0-100 % de la tensión de red. Tres cables que salen del motor.
	U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	Conexión en triángulo.
	W2	U2	V2		Seis cables que salen del motor.
	U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	Conexión en estrella U2, V2, W2. U2, V2 y W2 deben interconectarse de forma independiente.

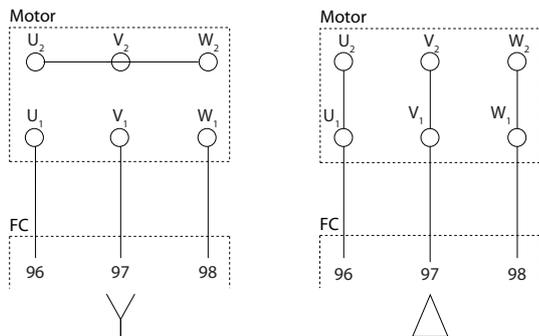
Tabla 4.1 Terminales de motor

1) Conexión a tierra protegida

**AVISO!**

En los motores sin papel de aislamiento de fase o cualquier otro refuerzo de aislamiento adecuado para su funcionamiento con suministro de tensión (como un convertidor de frecuencia), coloque un filtro senoidal en la salida del convertidor de frecuencia.

4



175ZA114.11

Ilustración 4.2 Conexiones en estrella/triángulo

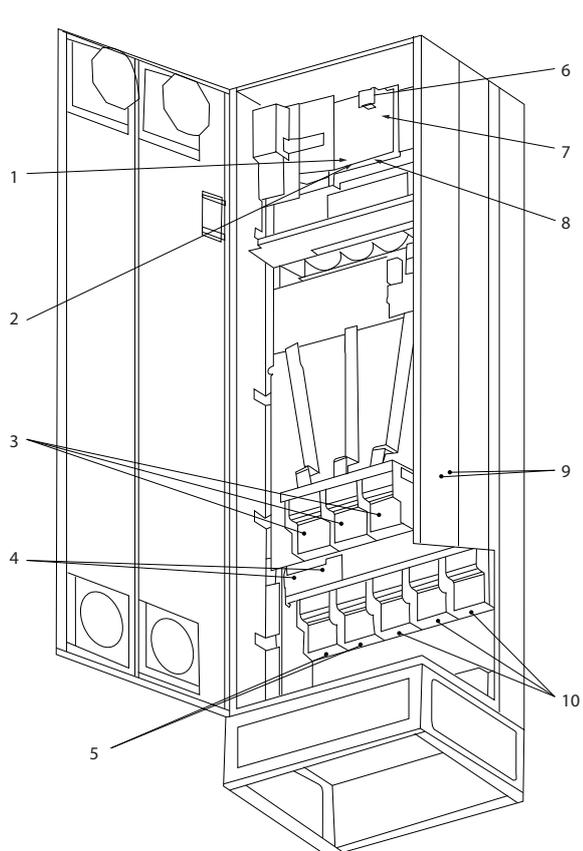


Ilustración 4.3 Unidades compactas IP21 (NEMA 1) e IP54 (NEMA 12), protección de tipo E1

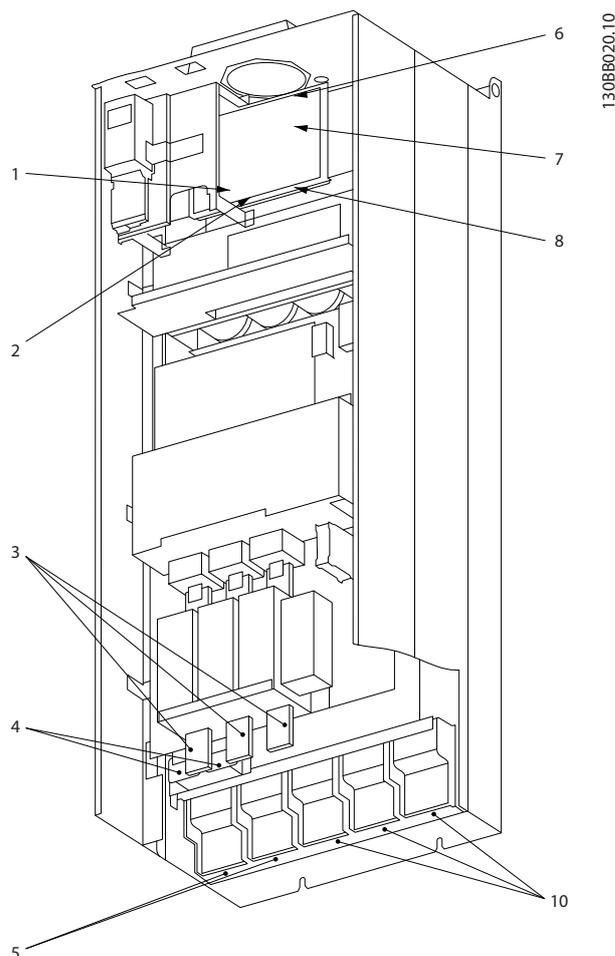
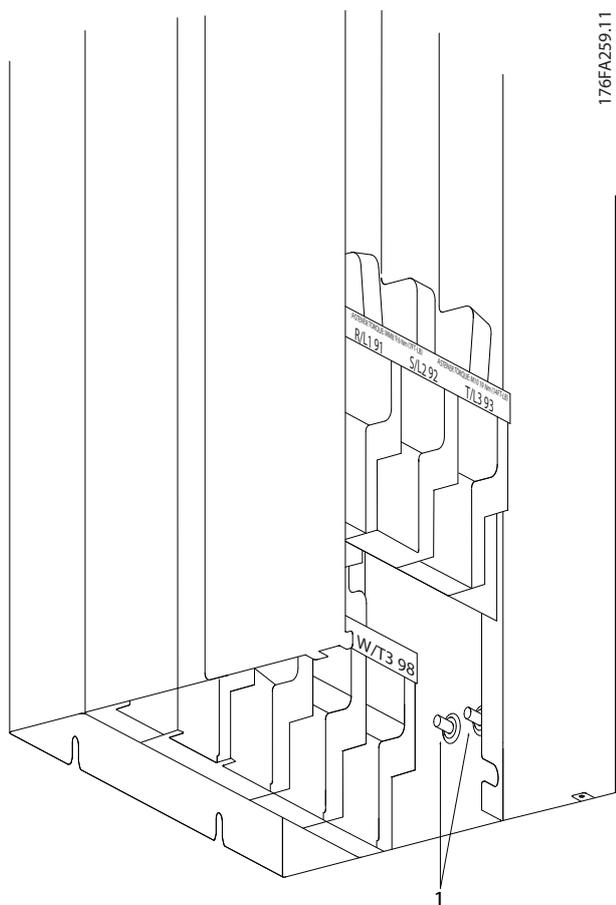


Ilustración 4.4 Unidad compacta IP00 (chasis) con sistema de desconexión, fusible y filtro RFI, protección de tipo E2

1)	Relé AUX	5)	Carga compartida
	01 02 03		-CC +CC
	04 05 06		88 89
2)	Interruptor temp.	6)	Fusible SMPS (consulte la referencia en la <i>Tabla 4.18</i> )
	106 104 105	7)	Fusible de ventilador (consulte la referencia en la <i>Tabla 4.19</i> )
3)	Red	8)	Ventilador AUX
	R S T		100 101 102 103
	91 92 93		L1 L2 L1 L2
	L1 L2 L3	9)	Tierra de red
4)	Freno	10)	Motor
	-R +R		U V W
	81 82		96 97 98
			T1 T2 T3

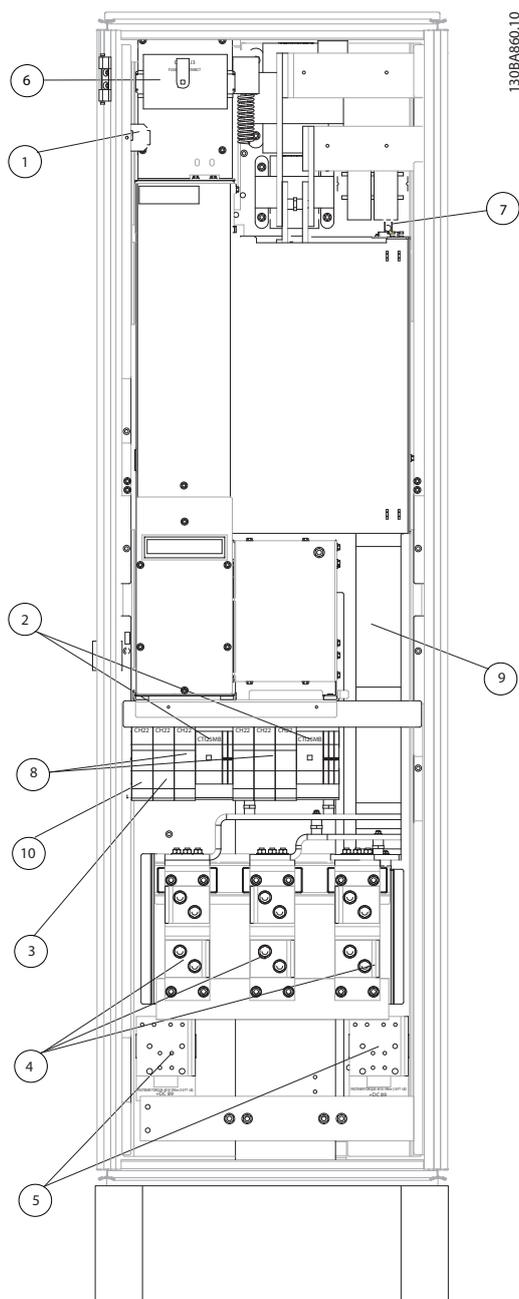
Tabla 4.2 Leyenda para *Ilustración 4.3* y *Ilustración 4.4*

4



1	Terminales de conexión a tierra
---	---------------------------------

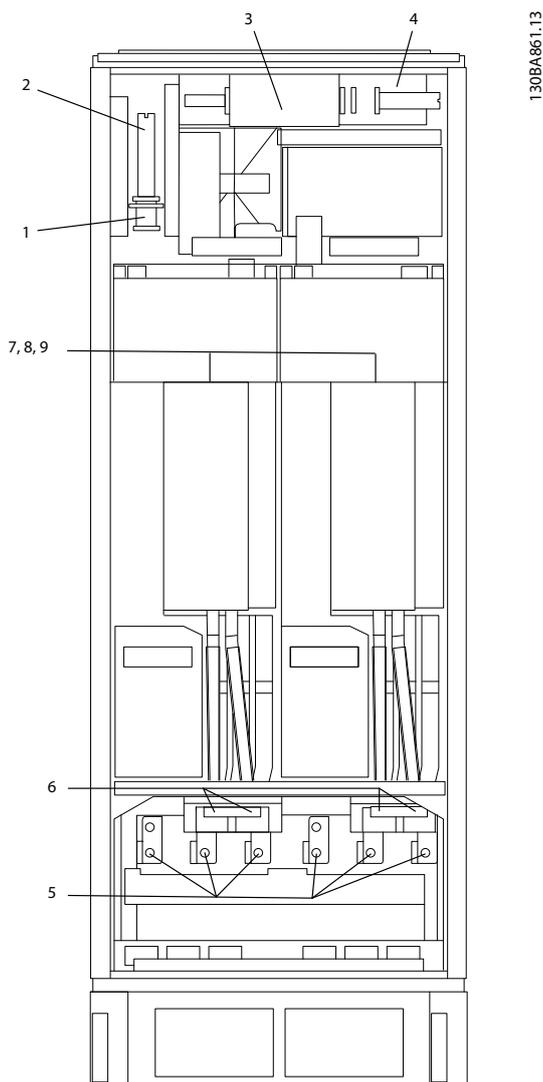
Ilustración 4.5 Posición de los terminales de conexión a tierra IP00, protección de tipo E



1)	24 V CC, 5 A	5)	Carga compartida
	Tomas de salida T1		-CC +CC
	Interruptor temp.		88 89
	106 104 105	6)	Fusibles del transformador de control (dos o cuatro piezas) (consulte las referencias en la <i>Tabla 4.22</i> )
2)	Arrancadores manuales del motor	7)	Fusible SMPS (consulte las referencias en la <i>Tabla 4.18</i> )
3)	Terminales de potencia de 30 A protegidos por fusibles	8)	Fusibles del controlador de motor manual (tres o seis piezas) (consulte las referencias en la <i>Tabla 4.20</i> )
4)	Red	9)	Fusibles de red, protecciones de tipo F1 y F2 (tres piezas) (consulte las referencias desde la <i>Tabla 4.12</i> hasta la <i>Tabla 4.16</i> )
	R S T	10)	Fusibles de protección de 30 A
	L1 L2 L3		

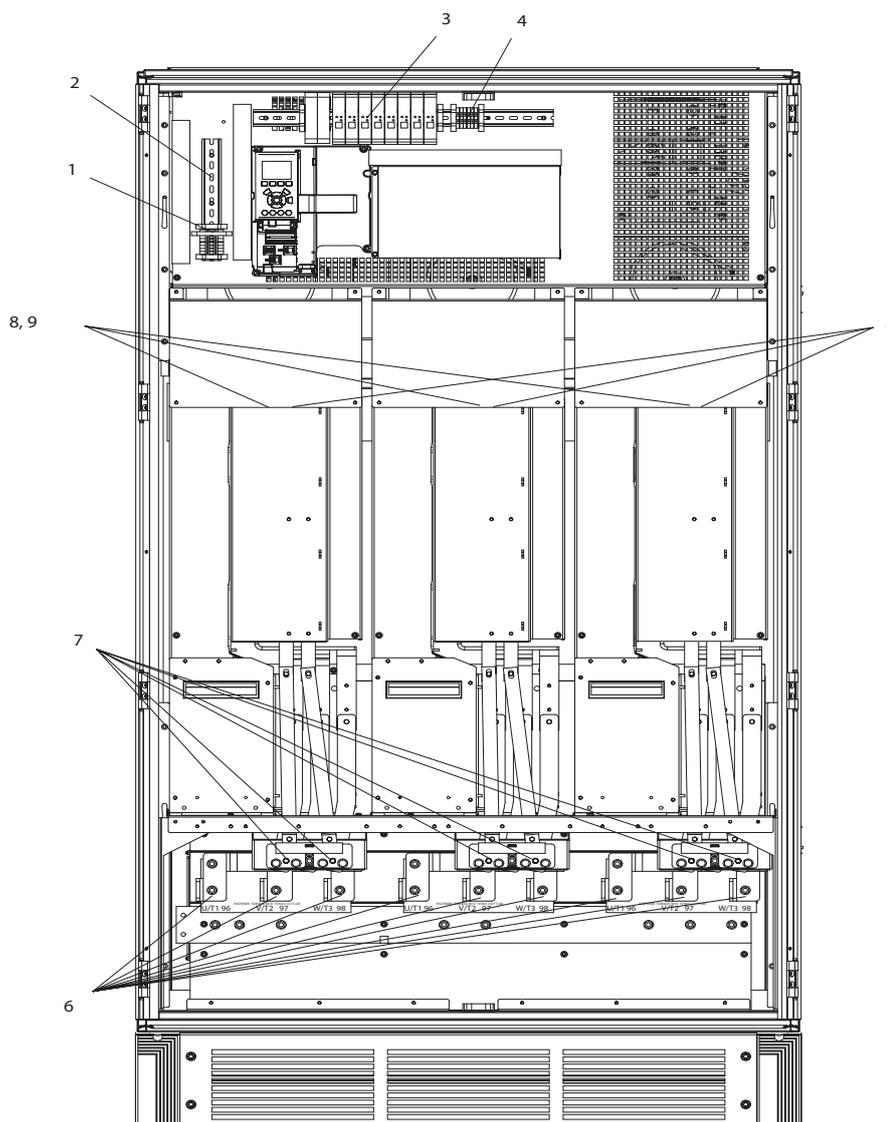
Ilustración 4.6 Armario del rectificador, protecciones de tipo F1, F2, F3 y F4

4



1)	Supervisión de temperatura externa	6)	Motor
2)	Relé AUX		U V W
	01 02 03		96 97 98
	04 05 06		T1 T2 T3
3)	NAMUR	7)	Fusible NAMUR (consulte las referencias en la <i>Tabla 4.23</i> )
4)	Ventilador AUX	8)	Fusibles del ventilador (consulte las referencias en la <i>Tabla 4.19</i> )
	100 101 102 103	9)	Fusibles SMPS (consulte las referencias en la <i>Tabla 4.18</i> )
	L1 L2 L1 L2		
5)	Freno		
	-R +R		
	81 82		

Ilustración 4.7 Armario de inversor, protecciones de tipo F1 y F3

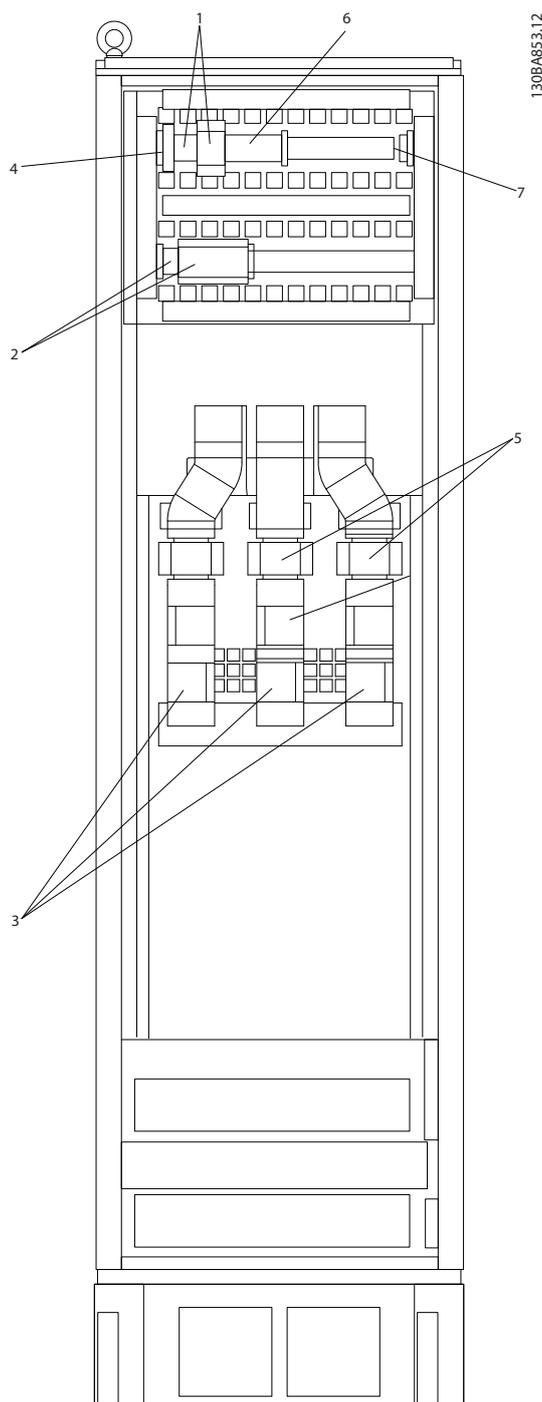


4

1)	Supervisión de temperatura externa	6)	Motor
2)	Relé AUX		U V W
	01 02 03		96 97 98
	04 05 06		T1 T2 T3
3)	NAMUR	7)	Fusible NAMUR (consulte las referencias en la <i>Tabla 4.23</i> )
4)	Ventilador AUX	8)	Fusibles del ventilador (consulte las referencias en la <i>Tabla 4.19</i> )
	100 101 102 103	9)	Fusibles SMPS (consulte las referencias en la <i>Tabla 4.18</i> )
	L1 L2 L1 L2		
5)	Freno		
	-R +R		
	81 82		

Ilustración 4.8 Armario de inversor, protecciones de tipo F2 y F4

4



1)	Terminal de relé Pilz	4)	Fusible de bobina de relé de seguridad con relé Pilz (consulte las referencias en la <i>Tabla 4.24</i> )
2)	Terminal RCD o IRM		
3)	Red	5)	Fusibles de red, F3 y F4 (tres piezas) (consulte las referencias desde la <i>Tabla 4.12</i> hasta la <i>Tabla 4.16</i> )
	R S T		
	91 92 93	6)	Bobina de relé de contactor (230 V CA). Contactos aux. N/C y N/O (suministrados por el cliente)
	L1 L2 L3	7)	Terminales de control de bobinas de desconexión del magneto-térmico (230 V CA o 230 V CC)

Ilustración 4.9 Armario de opciones, protecciones de tipo F3 y F4

### 4.1.2 Toma de tierra

Para obtener la compatibilidad electromagnética (CEM), tenga en cuenta los siguientes puntos durante la instalación:

- Conexión a tierra de seguridad: Por motivos de seguridad, el convertidor de frecuencia debe conectarse a tierra de forma adecuada, ya que este tiene una corriente de fuga alta. Aplique las normas de seguridad locales.
- Conexión a tierra de alta frecuencia: Las conexiones del cable a tierra deben ser lo más cortas que sea posible.

Conecte los diferentes sistemas de toma de tierra con la impedancia del conductor más baja posible. La mínima impedancia del conductor posible se obtiene manteniendo el conductor lo más corto posible y utilizando la superficie más extensa posible.

Los armarios metálicos de los diferentes dispositivos se montan en la placa posterior del alojamiento con la impedancia de AF más baja posible. Así se evita tener diferentes tensiones de AF para cada dispositivo. Se evita asimismo el riesgo de tener corrientes de radiointerferencia a través de los cables de conexión que se pueden utilizar entre los dispositivos. La radiointerferencia se ha reducido. Para obtener una baja impedancia de AF, use los pernos de ajuste de los dispositivos como conexión de AF con la placa posterior. Es necesario retirar la pintura aislante o similar de los puntos de ajuste.

### 4.1.3 Protección adicional (RCD)

Si se cumplen las normas de seguridad locales, se pueden utilizar los relés ELCB, conexiones a tierra de protección múltiple o conexión a tierra simple para conseguir una protección adicional.

A raíz de un fallo a tierra puede generarse un componente de CC en la corriente defectuosa.

Si se utilizan relés ELCB, cumpla la normativa local. Los relés deben ser adecuados para proteger equipos trifásicos con un puente rectificador y para una pequeña descarga en el momento de la conexión.

Consulte también el apartado *Condiciones especiales* en la correspondiente *Guía de diseño*.

### 4.1.4 Interruptor RFI

#### Alimentación de red aislada de tierra

Si la alimentación del convertidor de frecuencia proviene de una fuente de red aislada (red IT, triángulo flotante y triángulo conectado a tierra) o de redes TT/TN-S con toma de tierra, desconecte el interruptor RFI mediante *parámetro 14-50 Filtro RFI* tanto en el convertidor de frecuencia como en el filtro. Para obtener más referencias, consulte CEI 364-3.

Ajuste *parámetro 14-50 Filtro RFI* a [Activado]

- Si necesita un rendimiento de CEM óptimo.
- Los motores en paralelo están conectados.
- La longitud del cable de motor es superior a 25 m.

En la posición Desactivado, se desconectan las capacidades RFI internas (condensadores de filtro) entre la protección y el circuito intermedio para evitar dañar el circuito intermedio y reducir las intensidades de capacidad de puesta a tierra (conforme a la norma CEI 61800-3). Consulte también la Nota sobre la aplicación *VLT en redes IT*. Resulta importante utilizar monitores de aislamiento adecuados para los componentes electrónicos de potencia (CEI 61557-8).

### 4.1.5 Par

Apriete todas las conexiones eléctricas con el par correcto. Un par demasiado alto o demasiado bajo es causa de una mala conexión eléctrica. Para asegurarse de que el par de apriete sea el correcto, utilice una llave dinamométrica.

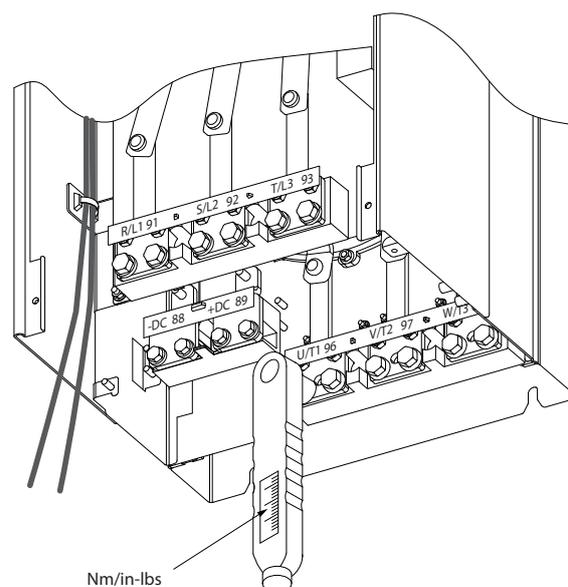


Ilustración 4.10 Apriete los pernos con una llave dinamométrica

Tamaños de las protecciones	Terminal	Par [Nm] (in-lb)	Tamaño de perno
E	Red Motor Carga compartida	19-40 (168-354)	M10
	Freno	8,5-20,5 (75-181)	M8
F	Mains Motor	19-40 (168-354)	M10
	Carga compartida	19-40 (168-354)	M10
	Brake Regen	8,5-20,5 (75-181)	M8
		8,5-20,5 (75-181)	M8

Tabla 4.3 Par para los terminales

#### 4.1.6 Cables apantallados

### ⚠️ ADVERTENCIA

(Danfoss) recomienda utilizar cables apantallados entre el filtro LCL y el convertidor de frecuencia. Pueden usarse cables no apantallados entre el transformador y el lado de la entrada del filtro LCL.

Asegúrese de conectar correctamente los cables apantallados y blindados para garantizar una alta inmunidad CEM y bajas emisiones electromagnéticas.

La conexión se puede realizar usando prensacables o abrazaderas.

- Prensacables CEM: pueden utilizarse prensacables disponibles para asegurar una óptima conexión desde el punto de vista de la CEM.
- Abrazadera de cable CEM: con el convertidor de frecuencia, se suministran abrazaderas que permiten una sencilla conexión.

#### 4.1.7 Cable de motor

Conecte el motor a los terminales U/T1/96, V/T2/97 y W/T3/98. Conecte el terminal 99 a tierra. Con este convertidor de frecuencia, pueden utilizarse todos los tipos de motores trifásicos asíncronos estándar. Según los ajustes de fábrica, el motor gira en sentido horario con la salida del convertidor de frecuencia conectada del siguiente modo:

Número de terminal	Función
96, 97, 98	Red U/T1, V/T2 y W/T3
99	Tierra

Tabla 4.4 Terminales de red

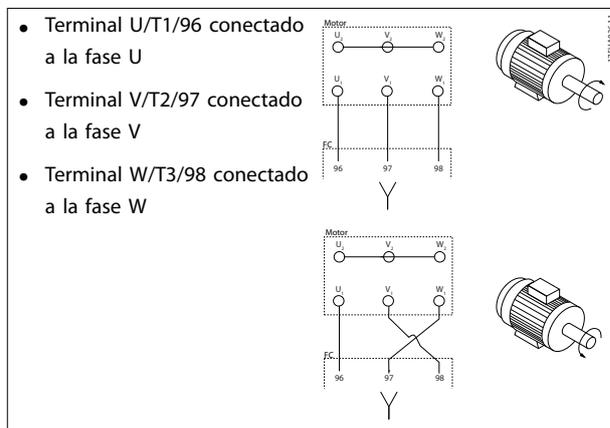


Tabla 4.5 Cableado para las direcciones del motor

El sentido de giro puede cambiarse invirtiendo dos fases en el cable de motor o modificando el ajuste de parámetro 4-10 Dirección veloc. motor.

Para efectuar una verificación de la rotación del motor, siga los pasos indicados en parámetro 1-28 Comprob. rotación motor.

#### Requisitos de la protección F

##### Requisitos de F1/F3

Acople un número idéntico de cables a ambos terminales del módulo del inversor. Para obtener el mismo número de cables, las cantidades de cable de fase del motor deben ser múltiplos de 2, es decir, 2, 4, 6 u 8 (no se permite un solo cable). Es necesario que los cables tengan la misma longitud, dentro de un margen del 10 %, entre los terminales del módulo del inversor y el primer punto común de una fase. El punto común recomendado son los terminales del motor.

**Requisitos F2/F4:** Acople un número idéntico de cables a ambos terminales del módulo del inversor. Para tener un número idéntico de cables, las cantidades de cable de fase del motor deben ser múltiplos de 3, es decir, 3, 6, 9 o 12 (no se permiten 1 o 2 cables). Es necesario que los cables tengan la misma longitud, dentro de un margen del 10 %, entre los terminales del módulo del inversor y el primer punto común de una fase. El punto común recomendado son los terminales del motor.

##### Requisitos para la caja de conexiones de salida

La longitud (mínimo 2,5 m) y el número de cables deben ser iguales desde cada módulo del inversor hasta el terminal común en la caja de conexiones.

**AVISO!**

Si una aplicación de actualización requiere un número desigual de cables por fase, consulte con el fabricante para conocer los requisitos y la documentación necesarios o utilice la opción de alojamiento lateral con entrada superior/inferior.

#### 4.1.8 Cable de freno para convertidores de frecuencia con opción de chopper de frenado instalada de fábrica

(Único estándar con la letra B en la posición 18 del código descriptivo).

Utilice un cable de conexión apantallado hasta la resistencia de freno. La longitud máxima desde el convertidor de frecuencia hasta la barra de CC está limitada a 25 m (82 ft).

Número de terminal	Función
81, 82	Terminales de resistencia de freno

Tabla 4.6 Terminales de resistencia de freno

El cable de conexión a la resistencia de freno debe estar apantallado. Conecte el apantallamiento, mediante abrazaderas, a la placa posterior conductora del convertidor de frecuencia y al armario metálico de la resistencia de freno.

Elija un cable de freno cuya sección transversal se adecue al par de frenado. Para obtener información adicional sobre una instalación segura, consulte también las instrucciones *Resistencia de freno* y *Resistencias de freno para aplicaciones horizontales*.

**AVISO!**

Dependiendo de la tensión de alimentación, pueden generarse en los terminales tensiones de hasta 1099 V CC.

**Requisitos de la protección F**

Conecte la resistencia de freno a los terminales de freno en cada módulo del inversor.

#### 4.1.9 Termistor de la resistencia de freno

Par: 0,5-0,6 Nm (5 in-lb)  
Tamaño de tornillo: M3

Esta entrada puede utilizarse para supervisar la temperatura de una resistencia de freno conectada externamente. Si se establece la entrada entre 104 y 106, el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una *advertencia/alarma 27, Freno IGBT*. Si se cierra la conexión

entre 104 y 105, el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una *advertencia/alarma 27, Freno IGBT*. Instale un interruptor Klixon que esté normalmente cerrado. Si no se utiliza esta función, cortocircuite 106 y 104 a la vez.

Normalmente cerrado: 104-106 (puente instalado de fábrica)

Normalmente abierto: 104-105

Número de terminal	Función
106, 104, 105	Termistor de la resistencia de freno

Tabla 4.7 Terminales para el termistor de la resistencia de freno

**AVISO!**

Si la temperatura de la resistencia de freno alcanza una temperatura demasiado alta y se desconecta el interruptor térmico, el convertidor de frecuencia dejará de frenar. El motor comenzará a funcionar por inercia.

#### 4.1.10 Carga compartida

Número de terminal	Función
88, 89	Carga compartida

Tabla 4.8 Terminales para carga compartida

El cable de conexión debe apantallarse y la longitud máxima desde el convertidor de frecuencia hasta la barra de CC está limitada a 25 m (82 ft).

La carga compartida permite enlazar los circuitos intermedios de CC de varios convertidores de frecuencia.

**ADVERTENCIA**

En los terminales pueden generarse tensiones de hasta 1099 V CC.

La carga compartida requiere equipo y condiciones de seguridad adicionales. Para obtener más información, consulte las instrucciones de *Carga compartida*.

**ADVERTENCIA**

La desconexión de la red puede no aislar el convertidor de frecuencia, debido a la conexión del enlace de CC.

### 4.1.11 Apantallamiento contra ruido eléctrico

Para garantizar el mejor rendimiento de CEM posible, instale la cubierta metálica de CEM antes de montar el cable de potencia de red.

**AVISO!**

La cubierta metálica CEM solo se incluye en unidades con filtro RFI.

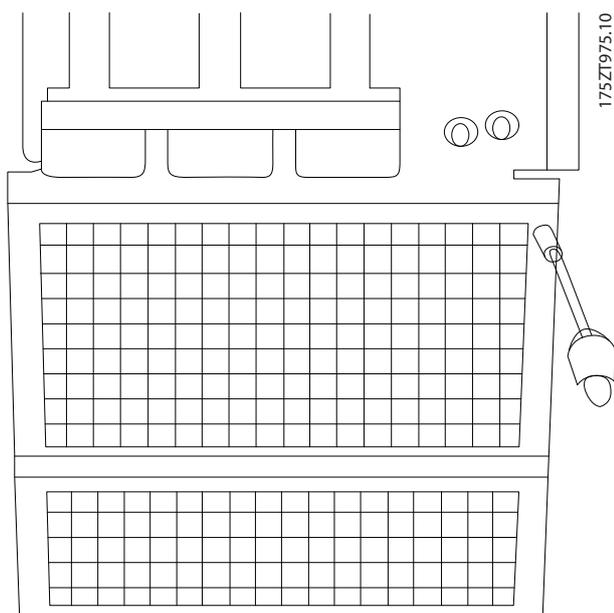


Ilustración 4.11 Instalación del apantallamiento EMC.

### 4.1.12 Conexión de red

Conecte la red a los terminales 91, 92 y 93. Conecte la toma de tierra al terminal situado a la derecha del terminal 93.

Número de terminal	Función
91, 92, 93	Redes R/L1, S/L2 y T/L3
94	Tierra

Tabla 4.9 Conexión de los terminales de red

**⚠ PRECAUCIÓN**

Compruebe la placa de características para asegurarse de que la tensión de red del convertidor de frecuencia coincide con la fuente de alimentación disponible en la instalación.

Asegúrese de que la fuente de alimentación es capaz de proporcionar la corriente necesaria al convertidor de frecuencia.

Si la unidad no dispone de fusibles incorporados, asegúrese de instalar los fusibles apropiados con la intensidad nominal adecuada.

### 4.1.13 Fuente de alimentación del ventilador externo

Si el convertidor de frecuencia se alimenta con CC o si el ventilador debe funcionar independientemente de la fuente de alimentación, utilice una fuente de alimentación externa. La conexión se realiza en la tarjeta de potencia.

Número de terminal	Función
100, 101	Fuente de alimentación auxiliar S, T
102, 103	Fuente de alimentación interna S, T

Tabla 4.10 Terminales de alimentación del ventilador externo

El conector situado en la tarjeta de potencia proporciona la conexión de la red de alimentación para los ventiladores de refrigeración. Los ventiladores están conectados de fábrica para ser alimentados desde una línea común de CA (puentes entre 100-102 y 101-103). Si se necesita una alimentación externa, se retirarán los puentes y se conectará la alimentación a los terminales 100 y 101. Utilice un fusible de 5 A para protección. En aplicaciones UL, utilice un fusible Littelfuse KLK-5 o equivalente.

### 4.1.14 Fusibles

Utilice fusibles y/o magnetotérmicos en el lateral de la fuente de alimentación a modo de protección en caso de avería de componentes internos del convertidor de frecuencia (primer fallo).

**AVISO!**

El uso de fusibles y/o magnetotérmicos es obligatorio para garantizar la conformidad con las normas CEI 60364 para CE o NEC 2009 para UL.

**⚠ ADVERTENCIA**

Proteja los bienes y al personal contra las consecuencias de la avería de componentes en el interior del convertidor de frecuencia.

**Protección de circuito derivado**

Para proteger la instalación frente a peligros eléctricos e incendios, proteja todos los circuitos derivados de una instalación, aparatos de conexión, máquinas, etc. contra

cortocircuitos y sobreintensidad según las normativas nacionales e internacionales.

**AVISO!**

Las recomendaciones no se aplican a la protección de circuito derivado para UL.

**Protección ante cortocircuitos**

(Danfoss) recomienda utilizar los fusibles o magnetotérmicos mencionados en este apartado para proteger tanto al personal de servicio como los bienes materiales en caso de avería de un componente del convertidor de frecuencia.

**Protección de sobreintensidad**

El convertidor de frecuencia proporciona protección de sobrecarga para limitar los peligros personales y los daños materiales, así como para limitar el riesgo de incendio debido al sobrecalentamiento de los cables de la instalación. El convertidor de frecuencia está equipado con una protección de sobreintensidad interna (*parámetro 4-18 Límite intensidad*) que puede utilizarse como protección de sobrecarga para las líneas de alimentación (con exclusión de las aplicaciones UL). Además, pueden utilizarse fusibles o interruptores magnetotérmicos para proporcionar a la instalación protección de sobrein-

tensidad. La protección de sobreintensidad siempre debe llevarse a cabo según las normas vigentes.

En las tablas de este apartado se indica la intensidad nominal recomendada. Los fusibles recomendados son de tipo gG para potencias bajas y medias. Para potencias superiores, se recomiendan los fusibles aR. Utilice magnetotérmicos que cumplan las normas nacionales e internacionales y que limiten la energía en el interior del convertidor de frecuencia a un nivel igual o inferior al de los magnetotérmicos conformes.

Si los fusibles y magnetotérmicos se seleccionan siguiendo las recomendaciones, los posibles daños en el convertidor de frecuencia se reducen principalmente a daños en el interior de la unidad.

**No conformidad con UL**

Si no es necesario cumplir con las normas UL/cUL, utilice los siguientes fusibles para garantizar la conformidad con la norma EN 50178:

P110-P250	380-480 V	Tipo gG
P315-P450	380-480 V	Tipo gR

Tabla 4.11 Fusibles EN50178

**Conformidad con UL**

**380-480 V, protecciones de tipo E y F**

Los siguientes fusibles son adecuados para su uso en un circuito capaz de proporcionar 100 000 A<sub>rms</sub> (simétricos), 240 V, 480 V, 500 V o 600 V, en función de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. Con los fusibles adecuados, la intensidad nominal de cortocircuito (SCCR) del convertidor de frecuencia es de 100 000 A<sub>rms</sub>.

Tamaño/tipo	Bussmann PN*	Clasificación	Ferraz	Siba
P315	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD31D08A0700	20 610 32.700
P355	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
P400	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
P450	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

Tabla 4.12 Protecciones de tipo E, fusibles de red, 380-480 V

Tamaño/tipo	Ref. de Bussmann*	Clasificación	Siba	Opción interna Bussmann
P500	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P560	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P630	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
P710	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
P800	170M7083	2500 A, 700 V	20 695 32.2500	170M7083
P1M0	170M7083	2500 A, 700 V	20 695 32.2500	170M7083

Tabla 4.13 Protecciones de tipo F, fusibles de red, 380-480 V

Tamaño/tipo	Ref. de Bussmann*	Clasificación	Siba
P500	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P560	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P630	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
P710	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
P800	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P1M0	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400

**Tabla 4.14 Protección de tipo F, fusibles del enlace de CC del módulo del inversor, 380-480 V**

\* Los fusibles 170M de Bussmann mostrados utilizan el indicador visual -/80. Los fusibles con el indicador -TN/80 tipo T, -/110 o TN/110 tipo T del mismo tamaño y amperaje pueden sustituirse para su uso externo.

\*\* Para cumplir con los requisitos de UL, puede utilizarse cualquier fusible listado como UL, de al menos 500 V, con la intensidad nominal correspondiente.

**525-690 V, protecciones de tipo E y F**

Tamaño/tipo	Ref. de Bussmann*	Clasificación	Ferraz	Siba
P450	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD31D08A0700	20 610 32.700
P500	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD31D08A0700	20 610 32.700
P560	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
P630	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

**Tabla 4.15 Protección de tipo E, 525-690 V**

Tamaño/tipo	Ref. de Bussmann*	Clasificación	Siba	Opción interna Bussmann
P710	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P800	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P900	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P1M0	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P1M2	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
P1M4	170M7083	2500 A, 700 V	20 695 32.2500	170M7083

**Tabla 4.16 Protección de tamaño F, fusibles de red, 525-690 V**

Tamaño/tipo	Ref. de Bussmann*	Clasificación	Siba
P710	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P800	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P900	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P1M0	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P1M2	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P1M4	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000

**Tabla 4.17 Protección de tipo F, fusibles del enlace de CC del módulo del inversor, 525-690 V**

\* Los fusibles 170M de Bussmann mostrados utilizan el indicador visual -/80. Los fusibles con el indicador -TN/80 tipo T, -/110 o TN/110 tipo T del mismo tamaño y amperaje pueden sustituirse para su uso externo.

Adecuado para utilizar en un circuito capaz de suministrar no más de 100 000 amperios simétricos rms, 500/600/690 V como máximo, cuando está protegido con los fusibles mencionados anteriormente.

**Fusibles complementarios**

Tamaño de la protección	Ref. de Bussmann*	Clasificación
E y F	KTK-4	4 A, 600 V

**Tabla 4.18 Fusible SMPS**

Tamaño/tipo	Ref. de Bussmann*	Littelfuse	Clasificación
P315, 380-480 V	KTK-4		4 A, 600 V
P450-P500, 525-690 V	KTK-4		4 A, 600 V
P355-P1M0, 380-480 V		KLK-15	15A, 600 V
P560-P1M4, 525-690 V		KLK-15	15A, 600 V

Tabla 4.19 Fusibles de ventilador

Tamaño/tipo	[A]	Bussmann PN*	Clasificación [V]	Fusibles alternativos
P500-P1M0, 380-480 V	2,5-4,0	LPJ-6 SP o SPI	6 A, 600	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 6 A
P710-P1M4, 525-690 V		LPJ-10 SP o SPI	10 A, 600	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 10 A
P500-P1M0, 380-480 V	4,0-6,3	LPJ-10 SP o SPI	10 A, 600	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 10 A
P710-P1M4, 525-690 V		LPJ-15 SP o SPI	15 A, 600	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 15 A
P500-P1M0, 380-480 V	6,3-10	LPJ-15 SP o SPI	15 A, 600	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 15 A
P710-P1M4, 525-690 V		LPJ-20 SP o SPI	20 A, 600	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 20 A
P500-P1M0, 380-480 V	10-16	LPJ-25 SP o SPI	25 A, 600	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 25 A
P710-P1M4, 525-690 V		LPJ-20 SP o SPI	20 A, 600	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 20 A

Tabla 4.20 Fusibles de controlador del motor manual

Tamaño de la protección	Ref. de Bussmann*	Clasificación	Fusibles alternativos
F	LPJ-30 SP o SPI	30 A, 600 V	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 30 A

Tabla 4.21 Fusible de terminales con protección mediante fusible de 30 A

Tamaño de la protección	Ref. de Bussmann*	Clasificación	Fusibles alternativos
F	LPJ-6 SP o SPI	6 A, 600 V	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 6 A

Tabla 4.22 Fusible de transformador de control

Tamaño de la protección	Ref. de Bussmann*	Clasificación
F	GMC-800MA	800 mA, 250 V

Tabla 4.23 Fusible NAMUR

Tamaño de la protección	Ref. de Bussmann*	Clasificación	Fusibles alternativos
F	LP-CC-6	6 A, 600 V	Cualquier clase de CC, 6 A

Tabla 4.24 Fusible de bobina de relé de seguridad con relé PILZ

Tamaño de la protección	Potencia y tensión	Tipo
E1/E2	P315 380-480 V y P450-P630 525-690 V	ABB OT600U03
E1/E2	P355-P450 380-480 V	ABB OT800U03
F3	P500 380-480 V y P710-P800 525-690 V	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F3	P560-P710 380-480 V y P900 525-690 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP
F4	P800-P1M0 380-480 V y P1M0-P1M4 525-690 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP

Tabla 4.25 Desconectores de red - Protecciones de tamaño E y F

Tamaño de la protección	Potencia y tensión	Tipo
F3	P500 380-480 V y P710-P800 525-690 V	Merlin Gerin NPJF36120U31AABSCYP
F3	P560-P710 380-480 V y P900 525-690 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP
F4	P800 380-480 V y P1M0-P1M4 525-690 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP
F4	P1M0 380-480 V	Merlin Gerin NRJF36250U31AABSCYP

Tabla 4.26 Magnetotérmicos - Protección de tamaño F

Tamaño de la protección	Potencia y tensión	Tipo
F3	P500-P560 380-480 V y P710-P900 525-690 V	Eaton XTCE650N22A
F3	P 630-P710 380-480 V	Eaton XTCEC14P22B
F4	P800-P1M0 380-480 V y P1M0-P1M4 525-690 V	Eaton XTCEC14P22B

Tabla 4.27 Contactores de red - Protección de tamaño F

#### 4.1.15 Aislamiento del motor

Para longitudes del cable de motor  $\leq$  la máxima longitud del cable citada en el *capítulo 7 Especificaciones generales*, las clasificaciones recomendadas de los aislamientos del motor se encuentran en la *Tabla 4.28*. La tensión pico puede ser hasta el doble de la tensión de CC y 2,8 veces la tensión de red debido a los efectos de la línea de transmisión del cable de motor. Si un motor tiene una clasificación de aislamiento inferior, utilice un filtro dU/dt o senoidal.

Tensión nominal de red	Fatiga de aislamiento
$U_N \leq 420$ V	ULL estándar = 1300 V
$420$ V < $U_N \leq 500$ V	ULL reforzada = 1600 V
$500$ V < $U_N \leq 600$ V	ULL reforzada = 1800 V
$600$ V < $U_N \leq 690$ V	ULL reforzada = 2000 V

Tabla 4.28 Aislamiento del motor a diferentes tensiones de red nominales

#### 4.1.16 Corrientes en los cojinetes del motor

Para motores con una clasificación de 110 kW o superior que funcionen mediante convertidores de frecuencia, utilice cojinetes aislados NDE (no acoplados) para eliminar las corrientes circulantes en los cojinetes debidas al tamaño físico del motor. Para reducir al mínimo las corrientes en el eje y los rodamientos de la transmisión (DE), es necesario una adecuada conexión a tierra del

convertidor de frecuencia, el motor, la máquina manejada y la conexión entre el motor y la máquina. A pesar de que es raro que se produzca un fallo debido a las corrientes en los cojinetes, si se diese el caso, utilice las siguientes estrategias de mitigación.

##### Estrategias estándar de mitigación:

- Utilizar un cojinete aislado.
- Aplicar rigurosos procedimientos de instalación:
  - Comprobar que el motor y el motor de carga estén alineados.
  - Seguir estrictamente las directrices comunes de instalación CEM.
  - Reforzar el PE de modo que la impedancia de alta frecuencia sea inferior en el PE que los cables de alimentación de entrada
  - Facilitar una buena conexión de alta frecuencia entre el motor y el convertidor de frecuencia mediante un cable apantallado. El cable debe tener una conexión de 360° en el motor y el convertidor de frecuencia.
  - Asegurarse de que la impedancia desde el convertidor de frecuencia hasta la tierra sea inferior que la impedancia de tierra de la máquina. Realizar una conexión a tierra directa entre el motor y el motor de carga.

- Aplicar un lubricante conductor.
- Tratar de asegurar que la tensión de red esté equilibrada con la conexión a tierra. Esto puede resultar difícil para sistemas IT, TT, TN-CS o conectado a tierra.
- Utilizar un cojinete aislado, como recomienda el fabricante del motor.

**AVISO!**

Normalmente, los fabricantes de prestigio incorporan de serie los cojinetes aislados en motores de este tamaño. Si ninguna de las estrategias funciona, consulte con el fabricante.

En caso necesario, tras consultar a Danfoss:

- Reducir la frecuencia de conmutación de IGBT.
- Modificar la forma de onda del inversor, AVM de 60° frente a SFAVM.
- Instalar un sistema de conexión a tierra del eje o usar un acoplamiento aislante entre el motor y la carga.
- Usar el ajuste mínimo de velocidad, si es posible.
- Usar un filtro dU/dt o sinusoidal.

4.1.17 Recorrido de los cables de control

Sujete todos los cables de control al recorrido designado para ellos, como se muestra en la *Ilustración 4.21*. Para asegurar una óptima inmunidad eléctrica, conecte los apantallamientos de forma correcta.

**Conexión del bus de campo**

Las conexiones se hacen a las opciones correspondientes de la tarjeta de control. Para obtener más información, consulte el manual correspondiente del bus de campo. Coloque el cable en el trayecto proporcionado en el interior del convertidor de frecuencia y sujételo conjuntamente con otros cables de control (consulte la *Ilustración 4.12* y la *Ilustración 4.13*).

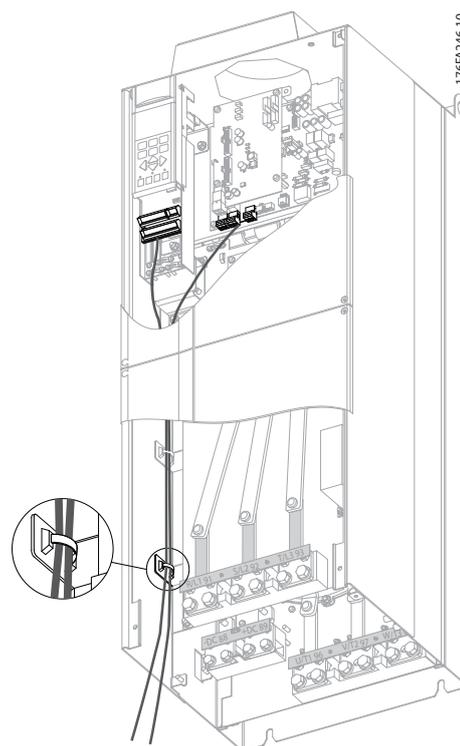


Ilustración 4.12 Trayecto del cableado de la tarjeta de control para E1 y E2

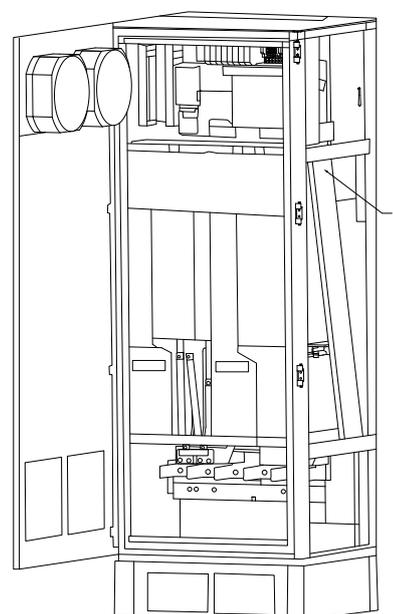
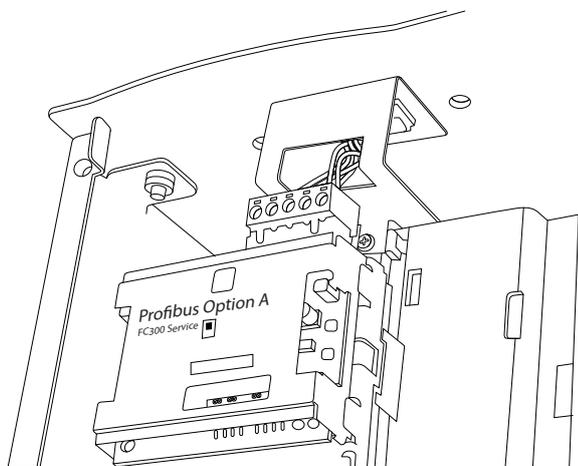


Ilustración 4.13 Trayecto del cableado de la tarjeta de control para F1/F3. El cableado de la tarjeta de control para F2/F4 utiliza el mismo trayecto

En las unidades de chasis (IP00) y NEMA 1, también es posible conectar el bus de campo desde la parte superior de la unidad, como se muestra desde la *Ilustración 4.14* hasta la *Ilustración 4.16*. En la unidad NEMA 1 debe retirarse una placa protectora.

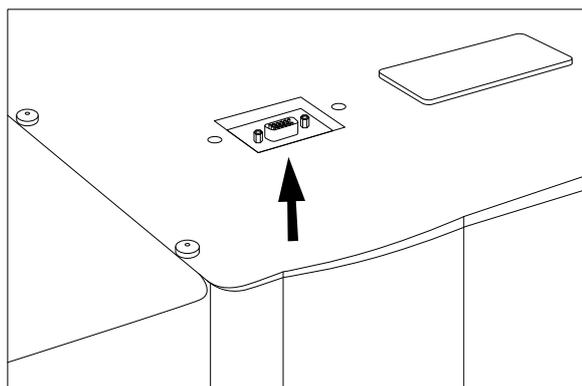
4

Número de kit para la conexión superior de bus de campo:  
176F1742.



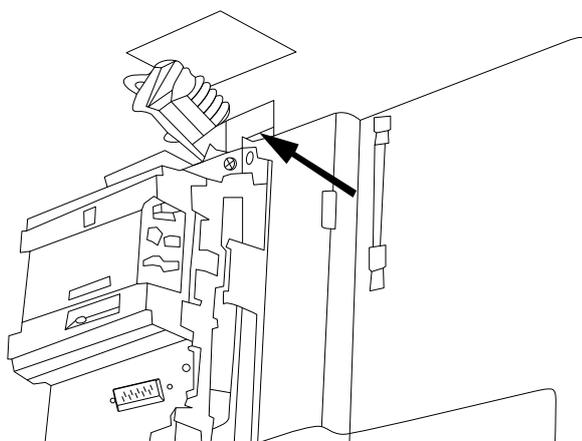
130BA867.10

Ilustración 4.14 Conexión superior para bus de campo.



130BB255.10

Ilustración 4.15 Kit de entrada superior de bus de campo, instalado



130BB256.10

Ilustración 4.16 Terminación de pantalla / protector de cable para conductores de bus de campo

**Instalación de un suministro externo de 24 V CC**

Par: 0,5-0,6 Nm (5 in-lb)

Tamaño de tornillo: M3

Número de terminal	Función
35 (-), 36 (+)	Suministro externo de 24 V CC

Tabla 4.29 Terminales para suministro externo de 24 V CC

El suministro externo de 24 V CC se puede utilizar como una alimentación de tensión baja para la tarjeta de control y cualquier otra tarjeta instalada como opción. Esto permite el funcionamiento completo del LCP (incluidos los ajustes de parámetros) sin necesidad de realizar una conexión a la tensión de alimentación. Tenga presente que se dará un aviso de tensión baja cuando se haya conectado la alimentación de 24 V CC; sin embargo, no hay desconexión.

**ADVERTENCIA**

Para asegurar el correcto aislamiento galvánico (de tipo PELV) en los terminales de control del convertidor de frecuencia, utilice un suministro externo de 24 V CC de tipo PELV.

4.1.18 Acceso a los terminales de control

Todos los terminales a los cables de control se encuentran debajo del LCP. Es posible acceder a ellos abriendo la puerta, en la unidad IP21/IP54, o retirando las cubiertas, en la unidad IP00.

### 4.1.19 Instalación eléctrica, Terminales de control

Para conectar el cable al terminal:

1. Pele 9 o 10 mm de aislante.

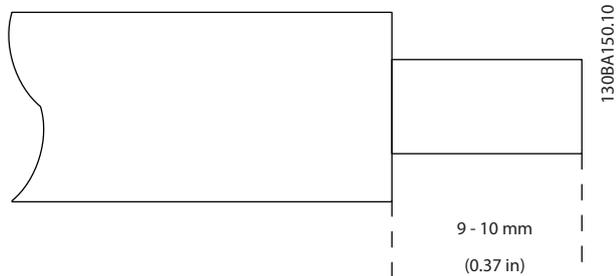


Ilustración 4.17 Pele el aislante

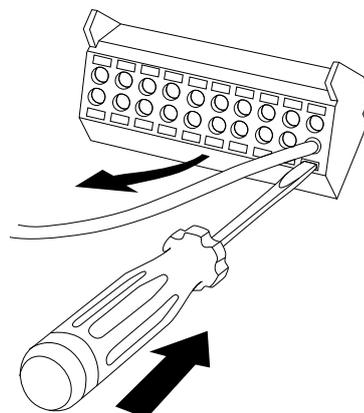


Ilustración 4.19 Retirada del cable

2. Introduzca un destornillador<sup>1)</sup> en el orificio cuadrado.
3. Introduzca el cable en el orificio circular adyacente.

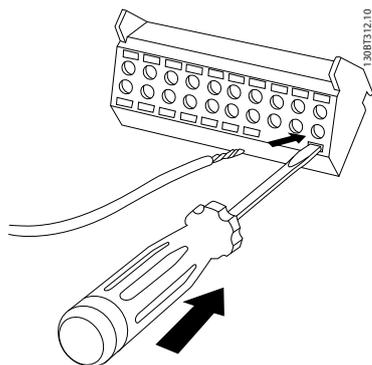


Ilustración 4.18 Inserción del cable

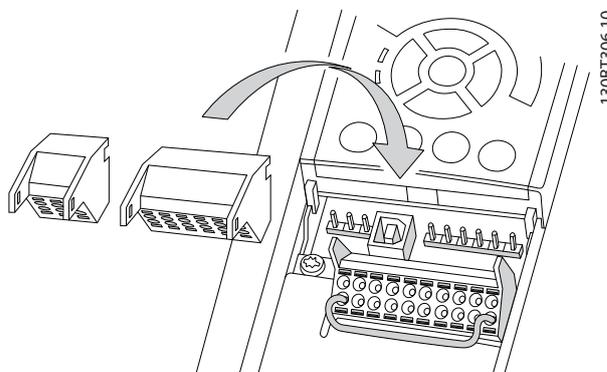


Ilustración 4.20 Desconexión de los terminales de control

4. Retire el destornillador. Ahora el cable está montado en el terminal.

1) Máximo 0,4 × 2,5 mm

Para quitar el cable del terminal:

1. Introduzca un destornillador<sup>1)</sup> en el orificio cuadrado.
2. Saque el cable.

1) Máx. 0,4 × 2,5 mm

4.1.20 Instalación eléctrica, Cables de control

4

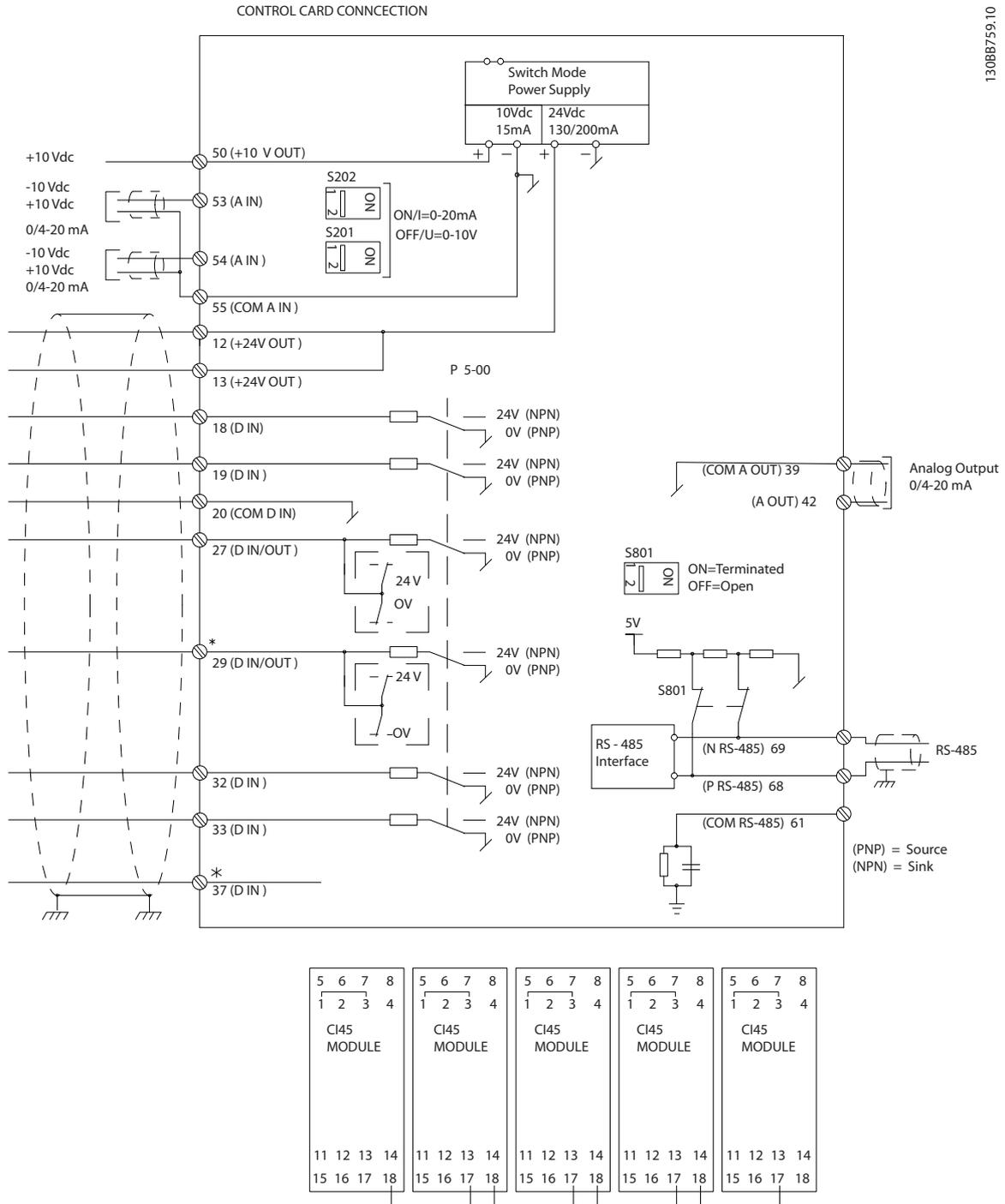
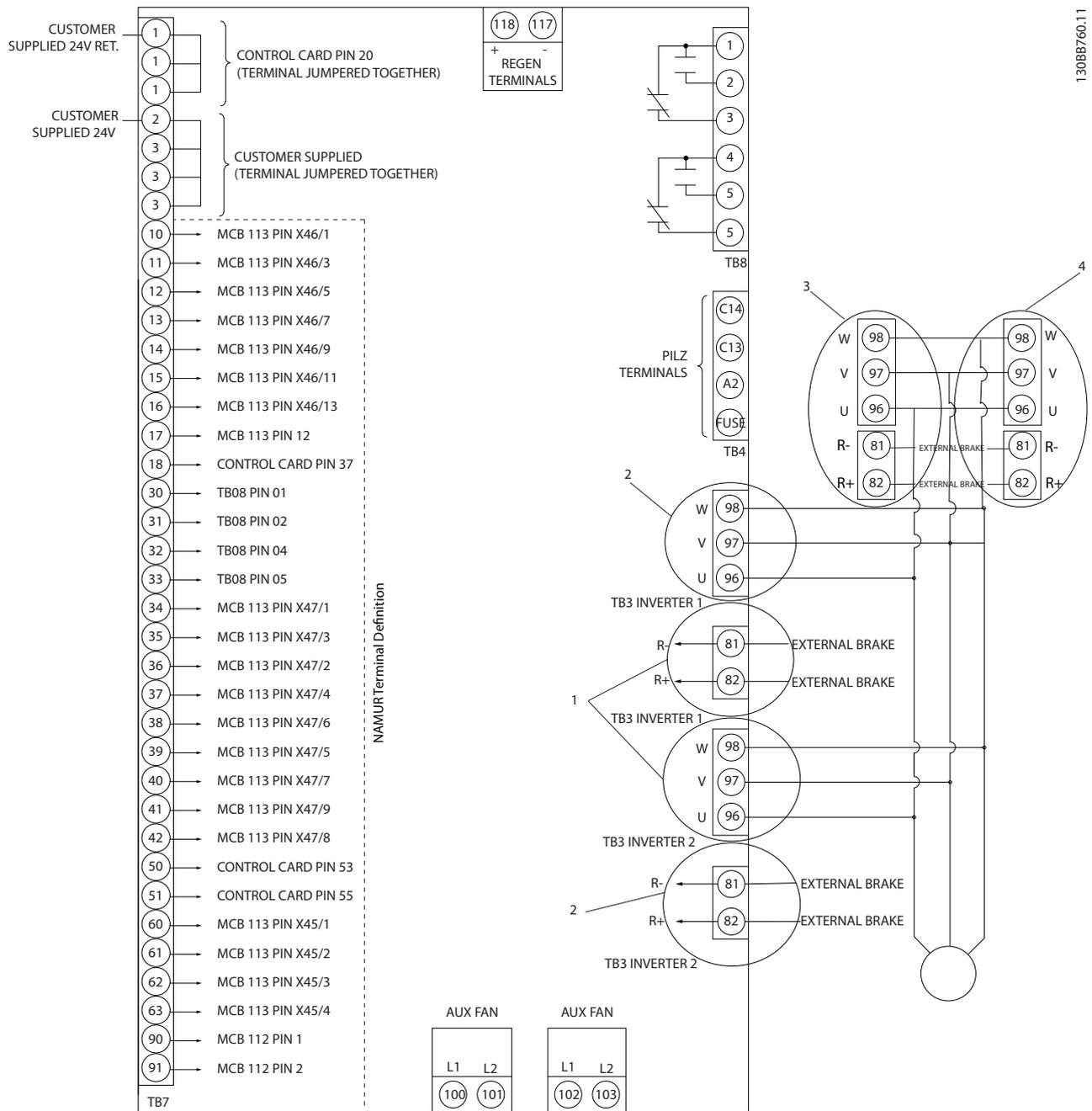


Ilustración 4.21 Diagrama de terminales eléctricos

A = analógico, D = digital

\*El terminal 37 (opcional) se utiliza para la STO. Para conocer las instrucciones de instalación de la STO, consulte el *Manual de funcionamiento de Safe Torque Off para los convertidores de frecuencia (Danfoss) VLT®*.

\*\*No conecte el apantallamiento de cables.



4

Ilustración 4.22 Diagrama que muestra todos los terminales eléctricos con la opción NAMUR

4

Los cables de control y de señales analógicas largos pueden, en casos raros y en función de la instalación, producir lazos de tierra de 50/60 Hz debido al ruido introducido a través de los cables de alimentación de red.

Si se producen lazos de tierra, puede que sea preciso romper la pantalla o insertar un condensador de 100 nF entre la pantalla y la protección.

Conecte las entradas y salidas analógicas y digitales por separado de las entradas comunes del convertidor de frecuencia (terminales 20, 55 y 39) para evitar que las corrientes a masa de ambos grupos afecten a otros grupos. Por ejemplo, conectar la entrada digital podría perturbar la señal de entrada analógica.

**Polaridad de entrada de los terminales de control**

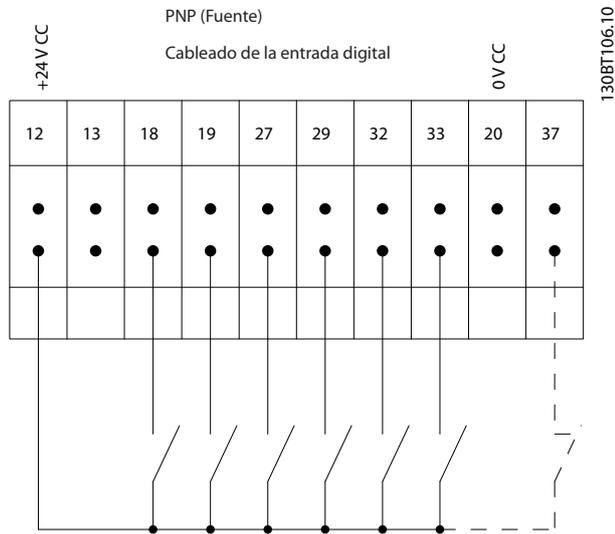


Ilustración 4.23 Polaridad PNP

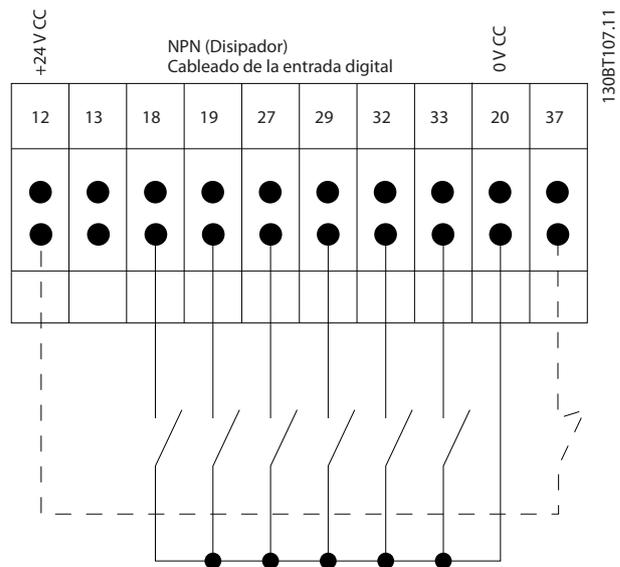


Ilustración 4.24 Polaridad NPN

**AVISO!**

Los cables de control deben ser apantallados/blindados.

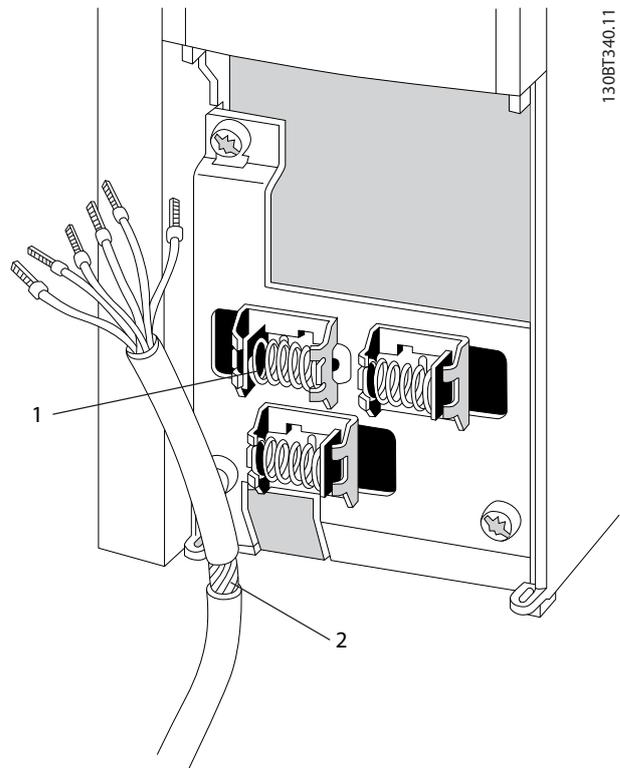


Ilustración 4.25 Cable de control apantallado

Conecte los cables como se indica. Para asegurar una óptima inmunidad eléctrica, conecte los apantallamientos de forma correcta.

### 4.1.21 Interruptores S201, S202 y S801

Utilice los interruptores S201 (A53) y S202 (A54) para configurar los terminales de entrada analógica 53 y 54 como de intensidad (0-20 mA) o de tensión (desde -10 V hasta +10 V).

Active la terminación del puerto RS-485 (terminales 68 y 69) mediante el interruptor S801 (BUS TER.).

Consulte la *Ilustración 4.21*.

**Ajustes predeterminados:**

S201 (A53) = OFF (entrada de tensión)

S202 (A54) = OFF (entrada de tensión)

S801 (terminación de bus) = OFF

**AVISO!**

Al cambiar la función del S201, el S202 o el S801, no fuerce los interruptores. Desmonte el montaje de sujeción del LCP (la base) para manipular los interruptores. No accione los interruptores cuando la alimentación del convertidor de frecuencia esté conectada.

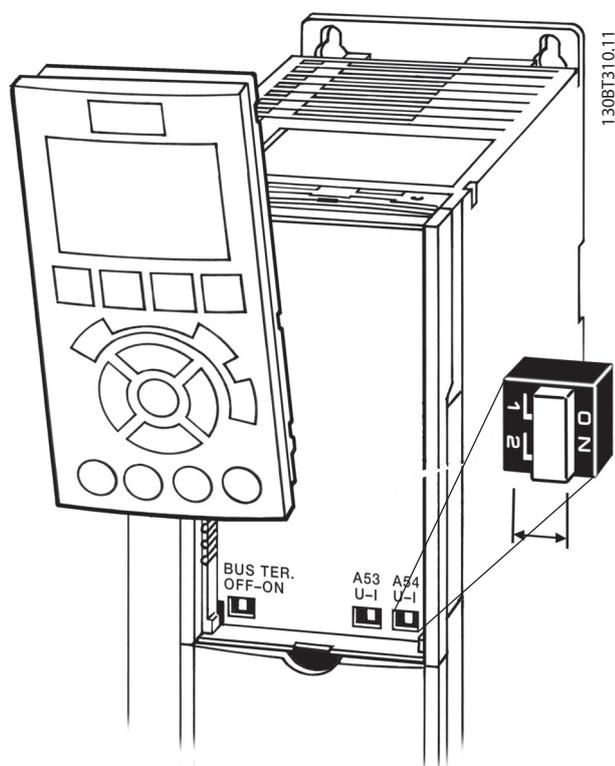


Ilustración 4.26 Ubicación de interruptor

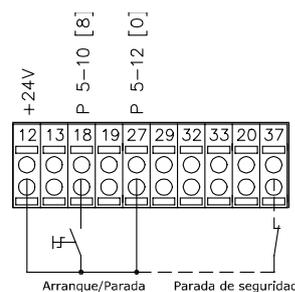
## 4.2 Ejemplos de conexión

### 4.2.1 Arranque/parada

Terminal 18 = *parámetro 5-10 Terminal 18 Entrada digital [8] Arranque*

Terminal 27 = *parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital [0] Sin función (predeterminado: inercia)*

Terminal 37 = STO



130BA155.12

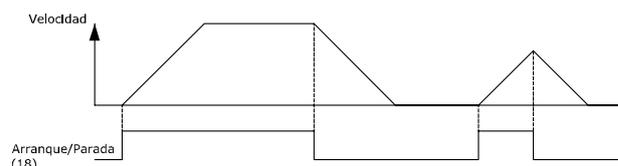


Ilustración 4.27 Cableado arranque/parada

### 4.2.2 Arranque/parada de pulsos

Terminal 18 = *parámetro 5-10 Terminal 18 Entrada digital [9] Arranque por pulsos*

Terminal 27 = *parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital [6] Parada*

Terminal 37 = STO

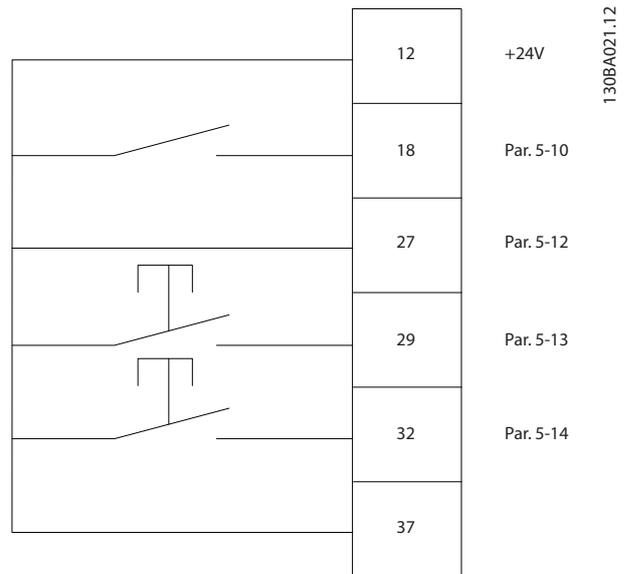
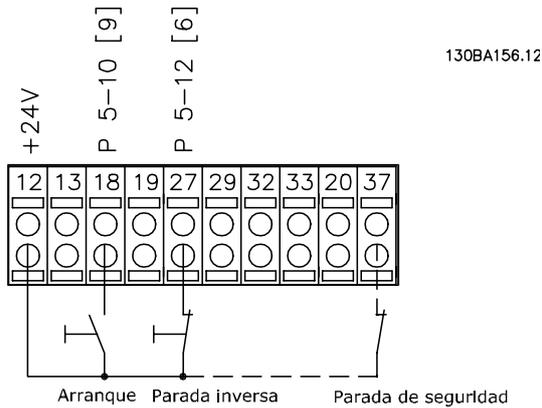


Ilustración 4.29 Aceleración/deceleración

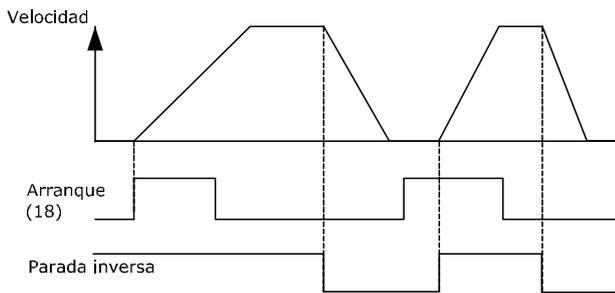


Ilustración 4.28 Cableado arranque/parada de pulsos

### 4.2.3 Aceleración/deceleración

#### Terminales 29/32 = Aceleración/Deceleración

Terminal 18 = *parámetro 5-10 Terminal 18 Entrada digital [9] Arranque por pulsos (predeterminado)*

Terminal 27 = *parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital [19] Mantener referencia*

Terminal 29 = *parámetro 5-13 Terminal 29 Entrada digital [21] Aceleración*

Terminal 32 = *parámetro 5-14 Terminal 32 entrada digital [22] Deceleración*

#### **AVISO!**

Terminal 29 solo en los modelos FC x02 (x = tipo de serie).

### 4.2.4 Referencia de potenciómetro

#### Referencia de tensión a través de un potenciómetro

Fuente de referencia 1 = [1] *Entrada analógica 53 (predeterminada)*

Terminal 53, tensión baja = 0 V

Terminal 53, tensión alta = 10 V

Terminal 53, valor bajo ref. / realimentación = 0 r/min

Terminal 53, valor alto ref. / realimentación = 1500 r/min

Interruptor S201 = OFF (U)

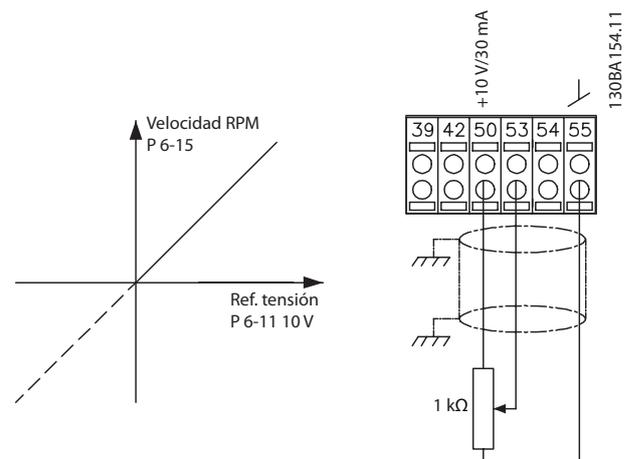


Ilustración 4.30 Referencia de potenciómetro

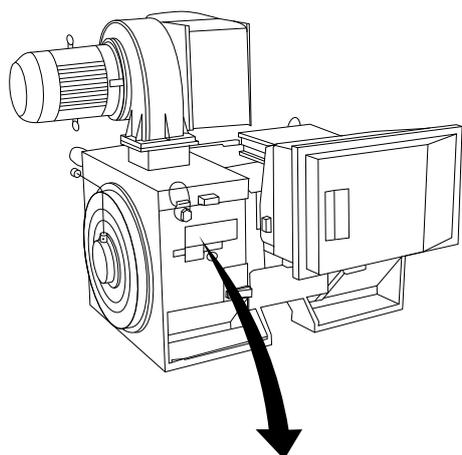
### 4.3 Ajuste final y prueba

Para probar el ajuste y asegurarse de que el convertidor de frecuencia funciona, siga estos pasos.

#### Paso 1. Localice la placa de características del motor.

#### **AVISO!**

El motor puede estar conectado en estrella (Y) o en triángulo (Δ). Encontrará esta información en la placa de características del motor.



130BA767.10

THREE PHASE INDUCTION MOTOR						
MOD MCV 315E	Nr.	135189 12 04		IL/IN 6.5		
kW 400		PRIMARY		SF 1.15		
HP 536	V 690	A 410.6	CONN Y	COS φ 0.85	40	
mm 1481	V	A	CONN	AMB 40	°C	
Hz 50	V	A	CONN	ALT 1000	m	
DESIGNN	SECONDARY		RISE 80 °C			
DUTY S1	V	A	CONN	ENCLOSURE IP23		
INSUL I	EFFICIENCY %	95.8%	100%	95.8%	75%	WEIGHT 1.83 ton
CAUTION						

Ilustración 4.31 Placa de características

#### Paso 2. Introduzca los datos de la placa de características del motor en esta lista de parámetros.

Para acceder a la lista, pulse primero [Quick Menu] y, a continuación, seleccione Q2 Ajuste rápido «Rápido».

1. Parámetro 1-20 Potencia motor [kW]  
Parámetro 1-21 Potencia motor [CV]
2. Parámetro 1-22 Tensión motor
3. Parámetro 1-23 Frecuencia motor
4. Parámetro 1-24 Intensidad motor
5. Parámetro 1-25 Veloc. nominal motor

#### Paso 3. Active la Adaptación automática del motor (AMA).

La realización de un procedimiento AMA garantiza un rendimiento óptimo. El AMA calcula los valores a partir del diagrama equivalente del modelo de motor.

1. Conecte el terminal 37 al terminal 12 (si el terminal 37 está disponible).
2. Conecte el terminal 27 al terminal 12 o ajuste parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital a [0] Sin función.
3. Active el AMA parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA).
4. Elija entre un AMA reducido o completo. Si hay un filtro senoidal instalado, ejecute solo el AMA reducido o bien retire el filtro senoidal durante el procedimiento AMA.
5. Pulse [OK]. La pantalla muestra el mensaje Pulse [Hand on] para arrancar.
6. Pulse [Hand On]. Una barra de progreso indica que el AMA se está llevando a cabo.

#### Parada del AMA durante el funcionamiento

1. Pulse [OFF]. El convertidor de frecuencia entrará en modo de alarma y la pantalla mostrará que el usuario ha finalizado el AMA.

#### AMA correcto

1. La pantalla muestra el mensaje «Pulse la tecla [OK] para finalizar el AMA».
2. Pulse [OK] para salir del estado AMA.

#### AMA fallido

1. El convertidor de frecuencia entra en modo de alarma. Se puede encontrar una descripción de la alarma en .
2. Valor de informe, en [Alarm Log] (Registro de alarmas), muestra la última secuencia de medición llevada a cabo por el AMA antes de que el convertidor de frecuencia entrase en modo de alarma. Este número, junto con la descripción de la alarma, ayuda a solucionar problemas. Indique el número y la descripción de la alarma cuando se ponga en contacto con el servicio de asistencia de Danfoss.

#### **AVISO!**

Un AMA fallida suele deberse a la introducción incorrecta de los datos de la placa de características del motor o a una diferencia demasiado grande entre la potencia del motor y la del convertidor de frecuencia.

#### Paso 4. Ajuste el límite de velocidad y el tiempo de rampa.

- Parámetro 3-02 Referencia mínima
- Parámetro 3-03 Referencia máxima

Paso 5. Ajuste los límites deseados para la velocidad y el tiempo de rampa.

- *Parámetro 4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM] o parámetro 4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]*
- *Parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM] o parámetro 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]*
- *Parámetro 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa*
- *Parámetro 3-42 Rampa 1 tiempo desaccel. rampa*

## 4.4 Conexiones adicionales

### 4.4.1 Control de freno mecánico

En las aplicaciones de elevación/descenso, es necesario poder controlar un freno electromecánico:

- Controle el freno utilizando una salida de relé o una salida digital (terminales 27 o 29).
- Mantenga la salida cerrada (sin tensión) mientras el convertidor de frecuencia no pueda controlar el motor, por ejemplo, debido a una carga demasiado pesada.
- Seleccione [32] *Ctrl. freno mec.* en el grupo de parámetros 5-4\* *Relés* para las aplicaciones con freno electromecánico.
- El freno queda liberado cuando la intensidad del motor supera el valor preseleccionado en *parámetro 2-20 Intensidad freno liber..*
- El freno se acciona cuando la frecuencia de salida es inferior a la frecuencia ajustada en *parámetro 2-21 Velocidad activación freno [RPM] o en parámetro 2-22 Activar velocidad freno [Hz]*, y solo si el convertidor de frecuencia emite un comando de parada.

Si el convertidor de frecuencia se encuentra en modo de alarma o en una situación de sobretensión, el freno mecánico actúa inmediatamente.

### 4.4.2 Conexión en paralelo de motores

El convertidor de frecuencia puede controlar varios motores conectados en paralelo. El consumo total de corriente por parte de los motores no debe sobrepasar la corriente nominal de salida  $I_{M, N}$  del convertidor de frecuencia.

#### **AVISO!**

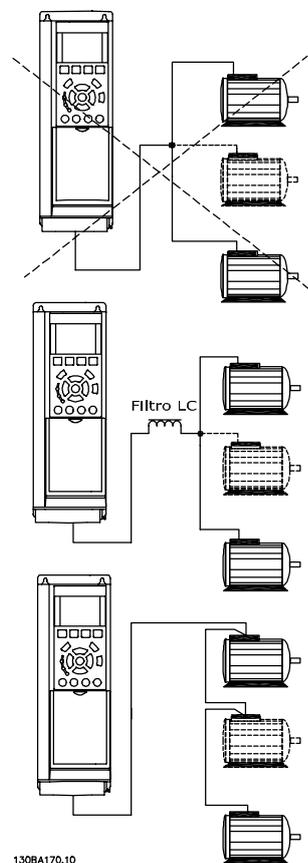
Las instalaciones con cables conectados a un punto común, como en la *Ilustración 4.32*, solo son recomendables para longitudes de cable cortas.

#### **AVISO!**

Cuando los motores se encuentran conectados en paralelo, no puede utilizarse *parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA)*.

#### **AVISO!**

El relé termoelectrónico (ETR) del convertidor de frecuencia no puede utilizarse como protección de sobrecarga del motor para el motor individual de los sistemas con motores conectados en paralelo. Proporcione una mayor protección de sobrecarga del motor, por ejemplo, mediante termistores en cada motor o relés térmicos individuales (los magnetotérmicos no son adecuados como protección).



130BA170.10

Ilustración 4.32 Conexión paralela del motor

Al arrancar, y con valores bajos de r/min, pueden surgir problemas si los tamaños de los motores son muy diferentes, ya que la resistencia óhmica del estátor, relativamente alta en los motores pequeños, necesita tensiones más altas en el arranque y a pocas revoluciones.

### 4.4.3 Protección térmica del motor

El relé termoelectrónico del convertidor de frecuencia ha recibido la aprobación UL para la protección de sobrecarga del motor, cuando *parámetro 1-90 Protección térmica motor* se ajusta en [4] *Descon. ETR 1* y *parámetro 1-24 Intensidad motor* está ajustado a la corriente nominal del motor (consulte la placa de características del motor).

Para la protección térmica del motor, también se puede utilizar la opción VLT PTC Thermistor Card MCB 112. Esta tarjeta cuenta con la certificación ATEX para proteger motores en zonas con peligro de explosiones, Zona 1/21 y Zona 2/22. Si *parámetro 1-90 Protección térmica motor* está ajustado en [20] *ATEX ETR* y se combina con el uso de la opción MCB 112, se puede controlar un motor Ex-e en zonas con riesgo de explosión. Consulte la *guía de programación* correspondiente para obtener más información sobre la configuración del convertidor de frecuencia para el funcionamiento seguro de motores Ex-e.

## 5 Uso del convertidor de frecuencia

### 5.1 Funcionamiento con LCP

#### 5.1.1 Tres modos de funcionamiento

El convertidor de frecuencia puede funcionar de tres formas:

- Panel de control local gráfico (GLCP).
- Panel de control local numérico (NLCP).
- Comunicación serie RS-485 o por USB, ambas para conexión a PC.

Si el convertidor de frecuencia dispone de la opción de bus de campo, consulte la documentación pertinente.

#### 5.1.2 Uso del LCP gráfico (GLCP)

Las siguientes instrucciones son válidas para el GLCP (LCP 102).

El GLCP está dividido en cuatro grupos de funciones:

1. Display gráfico con líneas de estado.
2. Teclas de menú y luces indicadoras (LED): selección de modo, cambio de parámetros y cambio entre las funciones de la pantalla.
3. Teclas de navegación y luces indicadoras (LED).
4. Teclas de funcionamiento y luces indicadoras (LED).

#### Pantalla gráfica

La pantalla LCD está retroiluminada y cuenta con un total de seis líneas alfanuméricas. Todos los datos se muestran en el LCP, que puede mostrar hasta cinco variables de funcionamiento mientras se encuentra en el modo [Status].

#### Líneas de display:

- Línea de estado**  
mensajes de estado con iconos y gráficos.
- Líneas 1-2**  
Líneas de datos del operario que muestran datos y variables definidos o elegidos por el usuario. Pulse [Status] para agregar una línea adicional.
- Línea de estado**  
mensajes de estado que muestran un texto.

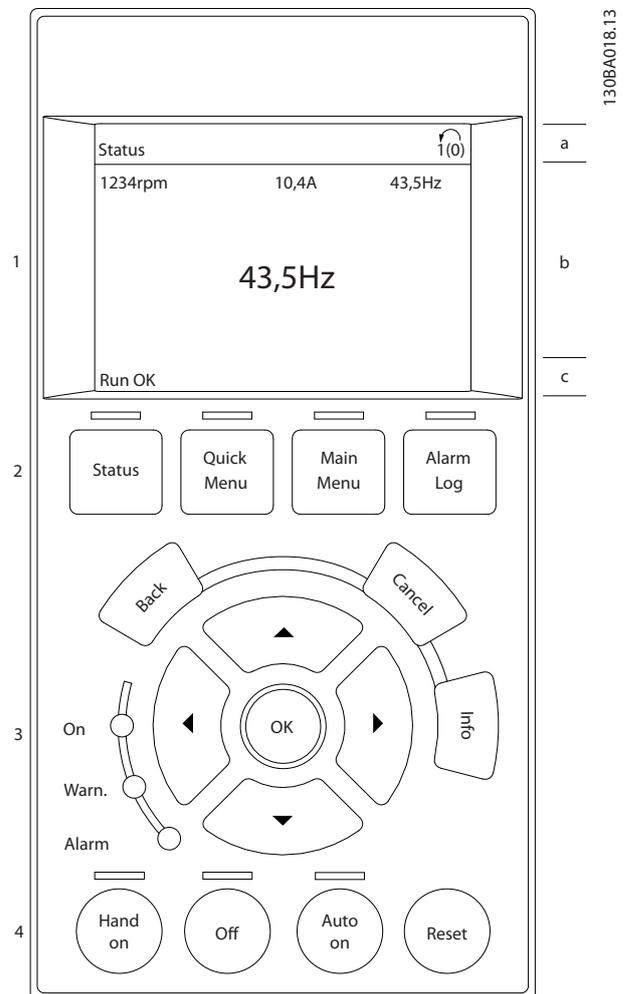


Ilustración 5.1 LCP

#### La pantalla se divide en 3 secciones:

##### Sección superior

(a) muestra el estado cuando está en modo Estado, o hasta dos variables si no está en dicho modo, o en caso de alarma/advertencia.

Se muestra el número del ajuste activo (seleccionado como ajuste activo en *parámetro 0-10 Ajuste activo*). Cuando se programe otro ajuste que no sea el activo, el número del ajuste que se está programando aparecerá a la derecha entre paréntesis.

##### Sección media

(b) muestra hasta 5 variables con la unidad correspondiente, independientemente del estado. En caso de alarma/advertencia, se muestra la advertencia en lugar de las variables.

##### Sección inferior

(c) siempre muestra el estado del convertidor de frecuencia cuando se encuentra en el modo Estado.

Pulse [Status] para cambiar entre las tres pantallas de lectura de datos de estado.

En cada pantalla de estado se muestran las variables de funcionamiento con diferentes formatos. Consulte los siguientes ejemplos.

Varios valores o medidas pueden vincularse a cada una de las variables de funcionamiento mostradas. Los valores o mediciones mostrados se pueden definir a través de *parámetro 0-20 Línea de pantalla pequeña 1.1*, *parámetro 0-21 Línea de pantalla pequeña 1.2*, *parámetro 0-22 Línea de pantalla pequeña 1.3*, *parámetro 0-23 Línea de pantalla grande 2* y *parámetro 0-24 Línea de pantalla grande 3*, a los que se puede acceder mediante [Quick Menu] (menú rápido), Q3 Ajustes de funciones, Q3-1 Ajustes generales y Q3-13 Ajustes de display.

Cada valor o medida de parámetro de lectura de datos seleccionado en *parámetro 0-20 Línea de pantalla pequeña 1.1* a *parámetro 0-24 Línea de pantalla grande 3* posee su propia escala y su propio número de dígitos tras una posible coma decimal. Los valores numéricos grandes se muestran con menos dígitos tras la coma decimal.

Ej.: lectura de datos actual  
5,25 A; 15,2 A 105 A.

**Pantalla de estado I**

Este es el estado de lectura de datos estándar después del arranque o después de la inicialización.

Pulse [INFO] para obtener información acerca del valor o la medida relacionados con las variables de funcionamiento mostradas (1.1, 1.2, 1.3, 2 y 3).

Consulte las variables de funcionamiento que se muestran en la pantalla en *Ilustración 5.2*. 1.1, 1.2 y 1.3 se muestran con un tamaño pequeño. 2 y 3 se muestran con un tamaño mediano.

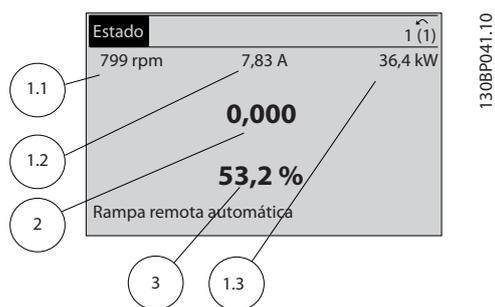


Ilustración 5.2 Ejemplo de pantalla de estado I

**Pantalla de estado II**

Consulte las variables de funcionamiento (1.1, 1.2, 1.3 y 2) que se muestran en la pantalla en *Ilustración 5.3*.

En el ejemplo están seleccionadas las variables de velocidad, intensidad del motor, potencia del motor y frecuencia en la primera y la segunda línea.

1.1, 1.2 y 1.3 se muestran en tamaño pequeño. 2 aparece en tamaño grande.

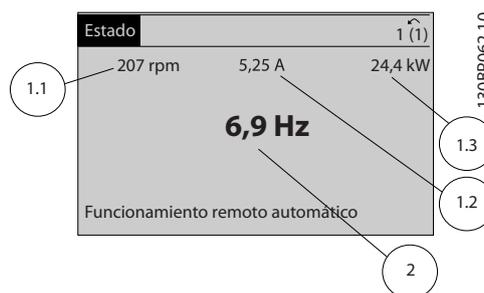


Ilustración 5.3 Ejemplo de pantalla de estado II

**Pantalla de estado III**

Este estado muestra el evento y la acción asociada del Smart Logic Control.

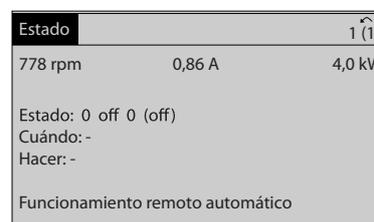


Ilustración 5.4 Ejemplo de pantalla de estado III

**Ajuste de contraste de la pantalla**

Pulse [Status] y [▲] para oscurecer la pantalla.

Pulse [Status] y [▼] para dar más brillo a la pantalla.

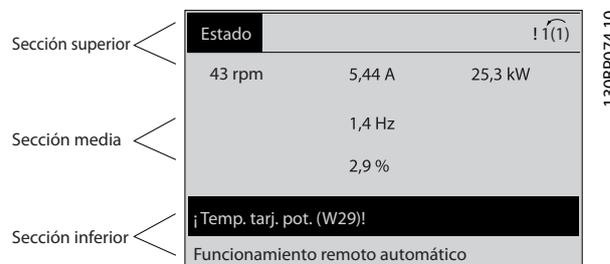


Ilustración 5.5 Secciones de la pantalla

**Luces indicadoras (LED)**

En caso de que se sobrepasen determinados valores de umbral, se iluminarán los LED de alarma o advertencia. Aparecerá un texto de alarma y estado en la pantalla. El LED de encendido se activa cuando el convertidor de frecuencia recibe potencia de la tensión de red a través de un terminal de bus de CC o de un suministro externo de 24 V. Al mismo tiempo, la luz de fondo está encendida.

- LED verde/encendido: la sección de control está funcionando.
- LED amarillo/advertencia: indica una advertencia.
- LED rojo intermitente/alarma: indica una alarma.

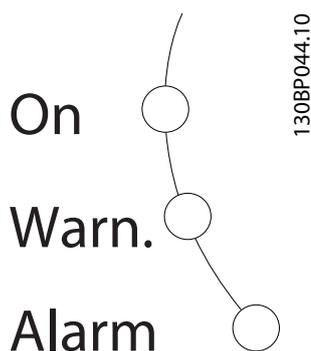


Ilustración 5.6 Luces indicadoras

5

### Teclas del GLCP

#### Teclas de menú

Las teclas del menú se dividen en funciones. Las teclas situadas debajo de la pantalla y las luces indicadoras se utilizan para el ajuste de parámetros, incluida la selección de la información que se visualiza en la pantalla durante el funcionamiento normal.



Ilustración 5.7 Teclas de menú

#### [Status]

[Status] indica el estado del convertidor de frecuencia y/o del motor. Se pueden seleccionar tres lecturas de datos distintas pulsando la tecla [Status]:

- Lecturas de datos de cinco líneas
- Lecturas de datos de cuatro líneas
- Smart Logic Control

Pulse [Status] para seleccionar el modo display o para volver al modo display, tanto desde el modo *Menú rápido* como desde el modo *Menú principal* o el de *Alarma*. Pulse también el botón [Status] para cambiar al modo de lectura simple o doble.

#### [Quick Menu]

[Quick Menu] (Menú rápido) permite una configuración rápida del convertidor de frecuencia. Las funciones HVAC más habituales pueden programarse aquí.

#### El menú rápido está formado por

- Mi menú personal
- Ajuste rápido
- Ajuste de función
- Cambios realizados
- Registros

El *Ajuste de funciones* proporciona un acceso rápido y fácil a todos los parámetros necesarios para la mayoría de aplicaciones HVAC, incluidos:

- La mayoría de los ventiladores de alimentación y de retorno VAV y CAV.
- Ventiladores de torre de refrigeración.
- Bombas de agua primarias, secundarias y de condensador.
- Otras aplicaciones de bombas, ventiladores y compresores.

Entre otras funciones, también incluye parámetros para seleccionar qué variables mostrar en el LCP, velocidades preseleccionadas digitales, escalado de referencias analógicas, aplicaciones monozona y multizona de lazo cerrado y funciones específicas relacionadas con ventiladores, bombas y compresores.

Se puede acceder de forma inmediata a los parámetros del Menú rápido, a menos que se haya creado una contraseña a través de *parámetro 0-60 Contraseña menú principal*, *parámetro 0-61 Acceso a menú princ. sin contraseña*, *parámetro 0-65 Código de menú personal* o *parámetro 0-66 Acceso a menú personal sin contraseña*. Se puede pasar directamente del modo *Menú rápido* al modo *Menú principal* y viceversa.

#### [Main Menu] (Menú principal)

[Main Menu] se utiliza para programar todos los parámetros. El acceso a los parámetros del Menú principal es inmediato, salvo que se haya creado una contraseña mediante *parámetro 0-60 Contraseña menú principal*, *parámetro 0-61 Acceso a menú princ. sin contraseña*, *parámetro 0-65 Código de menú personal* o *parámetro 0-66 Acceso a menú personal sin contraseña*. Para la mayoría de las aplicaciones HVAC, no es necesario acceder a los parámetros del Menú principal. El *Menú rápido*, la *Configuración rápida* y el *Ajuste de funciones* proporcionan el acceso más rápido y sencillo a los parámetros más habituales.

Es posible pasar directamente del modo *Menú principal* al modo *Menú rápido* y viceversa.

Se puede acceder directamente a los parámetros pulsando [Main Menu] durante tres segundos. El acceso directo proporciona acceso inmediato a todos los parámetros.

#### [Alarm Log] (Registro de alarmas)

[Alarm Log] (Registro de alarmas) muestra una lista de las últimas diez alarmas (numeradas de la A1 a la A10). Para obtener más detalles sobre una alarma, utilice las teclas de navegación para señalar el número de alarma y pulse [OK]. Se mostrará información sobre el estado del convertidor de frecuencia antes de entrar en el modo de alarma.

La tecla [Alarm log] del LCP permite acceder tanto al registro de alarmas como al registro de mantenimiento.

**[Back] (Atrás)**

[Back] (Atrás) vuelve al paso o nivel anterior en la estructura de navegación.



Ilustración 5.8 Tecla atrás

**[Cancel]**

[Cancel] anula el último cambio o el último comando, siempre que la pantalla no haya cambiado.



Ilustración 5.9 Tecla cancelar

**[Info]**

[Info] muestra información sobre un comando, parámetro o función en cualquier ventana del display. [Info] proporciona información detallada cuando es necesario. Para salir del modo de información, pulse [Info], [Back] o [Cancel].



Ilustración 5.10 Tecla Info

**Teclas de navegación**

Las cuatro teclas de navegación se utilizan para navegar entre las distintas opciones disponibles en [Quick Menu], [Main Menu] y [Alarm log]. Pulse las teclas para mover el cursor.

**[OK]**

[OK] se utiliza para seleccionar un parámetro marcado con el cursor y para activar el cambio de un parámetro.

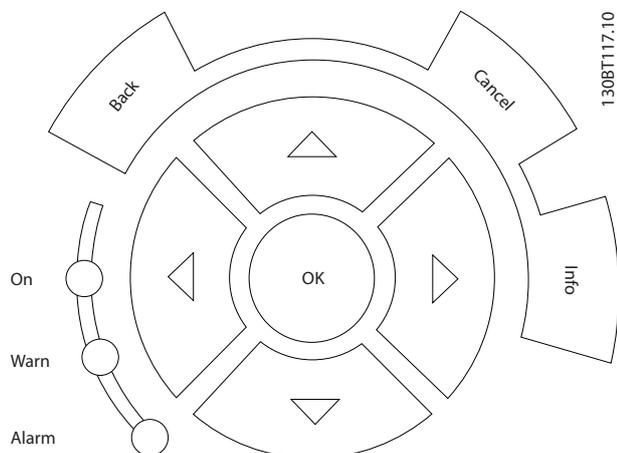


Ilustración 5.11 Teclas de navegación

**Teclas de funcionamiento**

Las teclas de funcionamiento para el control local se encuentran en la parte inferior del panel de control.

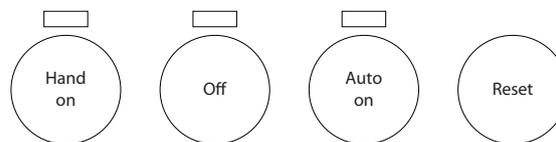


Ilustración 5.12 Teclas de funcionamiento

**[Hand On]**

[Hand on] (Marcha local) activa el control del convertidor de frecuencia a través del GLCP. [Hand On] también pone en marcha el motor y permite introducir los datos de velocidad del motor con las teclas de navegación. Esta tecla puede seleccionarse como [1] Activado o [0] Desactivado por medio de *parámetro 0-40 Botón (Hand on) en LCP*.

Cuando [Hand on] esté activado, seguirán activas las siguientes señales de control:

- [Hand On] - [Off] - [Auto On].
- Reset.
- Parada inversa por inercia.
- Cambio de sentido
- Selección de ajuste del bit menos significativo (lsb) – Selección de ajuste del bit más significativo (msb)
- Comando de parada desde la comunicación serie.
- Parada rápida.
- Freno de CC.

**AVISO!**

Las señales de parada externas activadas mediante señales de control o un bus de campo anulan los comandos de arranque introducidos a través del LCP.

**[Off]**

[Off] detiene el motor conectado. Esta tecla puede ser [1] Activado o [0] Desactivado a través de *parámetro 0-41 Botón (Off) en LCP*. Si no se selecciona ninguna función de parada externa y la tecla [Off] está desactivada, el motor solo puede detenerse desconectando la fuente de alimentación de red.

**[Auto On]**

[Auto on] permite que el convertidor de frecuencia sea controlado mediante los terminales de control y/o la comunicación serie. El convertidor de frecuencia se activa cuando se aplica una señal de arranque en los terminales de control y/o en el bus. Esta tecla puede ser [1] Activado o [0] Desactivado a través de *parámetro 0-42 [Auto activ.] llave en LCP*.

## AVISO!

Una señal activa HAND-OFF-AUTO a través de las entradas digitales tiene mayor prioridad que las teclas de control [Hand On] / [Auto On].

### [Reset]

[Reset] se utiliza para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una alarma (desconexión). Se puede seleccionar como [1] *Activado* o [0] *Desactivado* por medio de parámetro 0-43 *Botón (Reset) en LCP*.

El acceso directo a los parámetros se puede realizar pulsando la tecla [Main Menu] durante tres segundos. El acceso directo proporciona acceso inmediato a todos los parámetros.

## 5.2 Funcionamiento por comunicación serie

### 5.2.1 Conexión de bus RS-485

Puede haber uno o varios convertidores de frecuencia conectados a un controlador (o maestro) mediante la interfaz estándar RS-485. El terminal 68 está conectado a la señal P (TX+, RX+), mientras que el terminal 69 está conectado a la señal N (TX-, RX-).

Si hay más de un convertidor de frecuencia conectado a un maestro, utilice conexiones en paralelo.

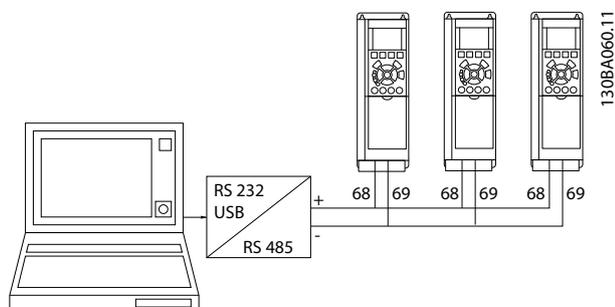


Ilustración 5.13 Ejemplo de conexión

Para evitar posibles corrientes equalizadoras en el apantallamiento, conecte el apantallamiento de cables a tierra a través del terminal 61, que está conectado al bastidor mediante un enlace RC.

### Terminación de bus

Termine el bus RS-485 con una resistencia de red en ambos extremos. Si el convertidor de frecuencia es el primer o el último dispositivo del lazo RS-485, ajuste el interruptor S801 de la tarjeta de control en ON. Consulte más información en el apartado *Interruptores S201, S202 y S801*.

## 5.3 Funcionamiento mediante PC

### 5.3.1 Conexión de un PC al convertidor de frecuencia

Para controlar o programar el convertidor de frecuencia desde un PC, instale la herramienta de configuración Software de configuración MCT 10 para PC. El PC se conecta mediante un cable USB estándar (ordenador/dispositivo) o mediante la interfaz RS-485, tal y como se muestra en el capítulo 5.2.1 *Conexión de bus RS-485*.

## AVISO!

La conexión USB se encuentra galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y del resto de los terminales de tensión alta. La conexión USB está conectada a la conexión a tierra de protección. Utilice únicamente un ordenador portátil aislado como conexión entre el PC y el conector USB del convertidor de frecuencia.

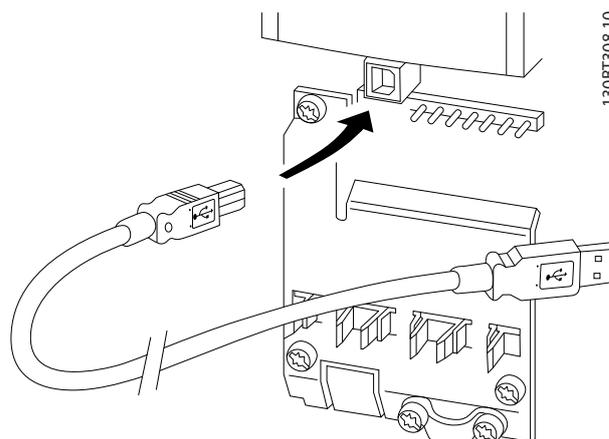


Ilustración 5.14 Conexión por USB al convertidor de frecuencia

### 5.3.2 Herramientas de software para PC

#### Software de configuración MCT 10 para PC

Todos los convertidores de frecuencia cuentan con un puerto de comunicación en serie. (Danfoss) proporciona una herramienta para PC que permite la comunicación entre el PC y el convertidor de frecuencia. Consulte el apartado en el capítulo 1.2.1 *Recursos adicionales* para obtener más información sobre esta herramienta.

#### Software de configuración MCT 10

Software de configuración MCT 10 se ha diseñado como una herramienta interactiva fácil de usar que permite configurar los parámetros de nuestros convertidores de frecuencia.

El Software de configuración MCT 10 resulta útil para:

- Planificar una red de comunicaciones sin conexión. Software de configuración MCT 10 incluye una base de datos completa de convertidores de frecuencia.
- Poner en marcha convertidores de frecuencia en línea.
- Guardar los ajustes de todos los convertidores de frecuencia.
- Sustituir un convertidor de frecuencia en una red.
- Obtener documentación precisa y sencilla de los ajustes del convertidor de frecuencia tras su puesta en marcha.
- Ampliar una red existente.
- Permitir la compatibilidad con los convertidores de frecuencia que se desarrollen en el futuro.

El Software de configuración MCT 10 es compatible con PROFIBUS DP-V1 a través de una conexión maestro de clase 2. Permite la lectura y escritura en línea de los parámetros de un convertidor de frecuencia a través de la red Profibus, lo que elimina la necesidad de una red de comunicaciones adicional.

**Para guardar los ajustes del convertidor de frecuencia:**

1. Conecte un PC a la unidad mediante un puerto USB. NOTA: utilice un ordenador que esté aislado de la red de alimentación con el puerto USB. De lo contrario, el equipo puede resultar dañado.
2. Abra el Software de configuración MCT 10
3. Seleccione *Read from drive* (lectura desde el convertidor de frecuencia).
4. Seleccione *Save as* (guardar como).

Ahora, todos los parámetros están guardados en el ordenador.

**Para cargar los ajustes del convertidor de frecuencia:**

1. Conecte un PC al convertidor de frecuencia mediante un puerto USB.
2. Abra el Software de configuración MCT 10
3. Seleccione *Open* (se muestran los archivos guardados).
4. Abra el archivo apropiado.
5. Seleccione *Write to drive*.

En este momento, todos los ajustes de parámetros se transfieren al convertidor de frecuencia.

Tiene a su disposición un manual independiente del Software de configuración MCT 10 en [www.Danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SoftwareDownload/DDPC+Software+Program.htm](http://www.Danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SoftwareDownload/DDPC+Software+Program.htm).

**Los módulos de Software de configuración MCT 10**

El paquete de software incluye los siguientes módulos.

	<p><b>Software de configuración MCT 10</b> Ajuste de parámetros. Copiar en y desde convertidores de frecuencia. Documentación y listado de los ajustes de parámetros, incluidos los esquemas.</p>
	<p><b>Interfaz de usuario ampl.</b> Programa de mantenimiento preventivo. Ajustes del reloj. Programación de acciones temporizadas. Ajuste del controlador Smart Logic.</p>

Tabla 5.1 Módulos del Software de configuración MCT 10

**Número de pedido**

Solicite el CD del Software de configuración MCT 10 mediante el número de código 130B1000.

El software puede descargarse desde el sitio web de (Danfoss) en [www.Danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SoftwareDownload/DDPC+Software+Program.htm](http://www.Danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SoftwareDownload/DDPC+Software+Program.htm)

**5.3.3 Consejos prácticos**

- Para la mayoría de las aplicaciones HVAC, el *Menú rápido*, la *Configuración rápida* y el *Ajuste de funciones* proporcionan el acceso más rápido y sencillo a los parámetros más habituales.
- Siempre que sea posible, realice un AMA para conseguir el mayor rendimiento posible del eje.
- Puede ajustar el contraste de la pantalla pulsando [Status] y [▲] para oscurecer la pantalla o pulsando [Status] y [▼] para aclararla.
- Todos los parámetros modificados con respecto a los ajustes de fábrica se muestran en [Quick Menu] (Menú rápido) y [Changes Made] (Cambios realizados).
- Mantenga pulsada la tecla [Main Menu] durante tres segundos para acceder a cualquier parámetro.
- Para facilitar el mantenimiento, copie todos los parámetros en el LCP. Consulte el *parámetro 0-50 Copia con LCP* para obtener más información.

### 5.3.4 Transferencia rápida de ajustes de parámetros mediante GLCP

Una vez finalizado el proceso de configuración de un convertidor de frecuencia, almacene (mediante copia de seguridad) los ajustes de parámetros en el GLCP o en un PC mediante el Software de configuración MCT 10.

#### **ADVERTENCIA**

Antes de realizar cualquiera de estas operaciones, detenga el motor.

##### Almacenamiento de datos en el LCP:

1. Vaya a *parámetro 0-50 Copia con LCP*.
2. Pulse [OK].
3. Seleccione [1] *Trans. LCP tod. par.*
4. Pulse [OK].

Los ajustes de todos los parámetros se almacenarán en el GLCP, lo que se indica en la barra de progreso. Cuando se alcance el 100 %, pulse [OK].

Ahora, el GLCP puede conectarse a otro convertidor de frecuencia para copiar los ajustes de parámetros en dicho convertidor de frecuencia.

##### Transferencia de datos del LCP al convertidor de frecuencia

1. Vaya a *parámetro 0-50 Copia con LCP*.
2. Pulse [OK].
3. Seleccione [2] *Tr d LCP tod. par.*
4. Pulse [OK].

En ese momento, todos los ajustes de parámetros almacenados en el GLCP se transferirán al convertidor de frecuencia, lo que se indica mediante la barra de progreso. Cuando se alcance el 100 %, pulse [OK].

### 5.3.5 Inicialización con los Ajustes predeterminados

Existen dos modos de inicializar el convertidor de frecuencia a los ajustes predeterminados:

- Inicialización recomendada
- Inicialización manual

Tenga en cuenta que tienen características diferentes según se explica a continuación.

##### Inicialización recomendada (a través de *parámetro 14-22 Modo funcionamiento*)

1. Seleccione *parámetro 14-22 Modo funcionamiento*.
2. Pulse [OK].

3. Seleccione [2] *Inicialización* (en el NLCP seleccione «2»)
4. Pulse [OK].
5. Apague la alimentación de la unidad y espere a que la pantalla se apague.
6. Vuelva a conectar la alimentación; el convertidor de frecuencia se habrá reiniciado. Tenga en cuenta que para la primera puesta en marcha son necesarios unos segundos adicionales.
7. Pulse [Reset].

*Parámetro 14-22 Modo funcionamiento* inicializa todos excepto:

- *Parámetro 14-50 Filtro RFI.*
- *Parámetro 8-30 Protocolo.*
- *Parámetro 8-31 Dirección.*
- *Parámetro 8-32 Velocidad en baudios.*
- *Parámetro 8-35 Retardo respuesta mín..*
- *Parámetro 8-36 Retardo respuesta máx..*
- *Parámetro 8-37 Retardo máximo intercarac..*
- De *Parámetro 15-00 Horas de funcionamiento a parámetro 15-05 Sobretensión.*
- De *Parámetro 15-20 Registro histórico: Evento a parámetro 15-22 Registro histórico: Tiempo.*
- De *Parámetro 15-30 Reg. alarma: código de fallo a parámetro 15-32 Reg. alarma: hora.*

#### **AVISO!**

Los parámetros seleccionados en *parámetro 0-25 Mi menú personal* seguirán presentes con los ajustes de fábrica predeterminados.

##### Inicialización manual

#### **AVISO!**

Quando se lleva a cabo una inicialización manual, se reinicia la comunicación serie, los ajustes del filtro RFI y los ajustes del registro de fallos.

La inicialización manual elimina los parámetros seleccionados en *parámetro 0-25 Mi menú personal*.

1. Desconecte la unidad de la red eléctrica y espere a que se apague la pantalla.
2. Pulse
  - 2a [Status] – [Main Menu] – [OK] al mismo tiempo, mientras enciende la pantalla gráfica LCP 102
  - 2b [Menu] mientras enciende la pantalla numérica LCP 101.
3. Suelte las teclas después de cinco segundos.

4. Ahora, el convertidor de frecuencia se encuentra configurado con los ajustes predeterminados.

Con este parámetro, se inicializa todo excepto:

*Parámetro 15-00 Horas de funcionamiento*

*Parámetro 15-03 Arranques*

*Parámetro 15-04 Sobretemperat.*

*Parámetro 15-05 Sobretensión*

## 6 Instrucciones de programación

### 6.1 Programación básica

#### 6.1.1 Ajuste de parámetros

6

Grupo	Denominación	Función
0-**	Func./Display	<p>Parámetros que se utilizan para programar las funciones fundamentales del convertidor de frecuencia y del LCP, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de idioma.</li> <li>• Selección de variables que se muestran en cada posición de la pantalla. Por ejemplo, la presión estática de los conductos o la temperatura del agua de retorno del condensador pueden visualizarse con el valor de consigna en dígitos de pequeño tamaño en la fila superior y la realimentación, en dígitos de mayor tamaño en el centro de la pantalla.</li> <li>• Activar y desactivar las teclas del LCP.</li> <li>• Contraseñas para el LCP.</li> <li>• Carga y descarga de parámetros en marcha en/desde el LCP.</li> <li>• Ajuste del reloj integrado.</li> </ul>
1-**	Carga y motor	<p>Parámetros que se utilizan para configurar el convertidor de frecuencia para determinada aplicación y motor, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento de lazo cerrado o abierto.</li> <li>• Tipo de aplicación, como:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compresores</li> <li>- Ventilador</li> <li>- Bomba centrífuga</li> </ul> </li> <li>• Datos de la placa de características del motor.</li> <li>• Ajuste automático del convertidor de frecuencia al motor para un rendimiento óptimo.</li> <li>• Función de Motor en giro (normalmente utilizada en aplicaciones de ventilador).</li> <li>• Protección térmica del motor.</li> </ul>
2-**	Frenos	<p>Parámetros que se utilizan para configurar las funciones de freno del convertidor de frecuencia, que, aunque no son comunes en muchas aplicaciones HVAC, pueden resultar de gran utilidad en aplicaciones especiales de ventilación. Entre estos parámetros se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freno de CC.</li> <li>• Freno dinámico / con resistencia.</li> <li>• Control de sobretensión (que proporciona un ajuste automático de la velocidad de desaceleración [rampa automática] para impedir la desconexión al desacelerar ventiladores de inercia de gran tamaño).</li> </ul>
3-**	Ref./Rampas	<p>Parámetros que se utilizan para programar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los límites de referencia máximos y mínimos de la velocidad (r/min/Hz) en lazo abierto o en unidades reales durante el funcionamiento en lazo cerrado).</li> <li>• Referencias internas/digitales.</li> <li>• Velocidad fija.</li> <li>• Definición de la fuente de cada referencia (p. ej., a qué entrada analógica está conectada la señal de referencia).</li> <li>• Tiempos de deceleración y aceleración.</li> <li>• Ajustes del potenciómetro digital.</li> </ul>

Grupo	Denominación	Función
4-**	Lím./Advert.	<p>Parámetros que se utilizan para programar los límites y las advertencias de funcionamiento, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección permitida del motor.</li> <li>• Velocidades máxima y mínima del motor. Como ejemplo, en las aplicaciones de bomba, la velocidad mínima suele ajustarse a aproximadamente 30-40 %. Esta velocidad garantiza que las juntas de la bomba estén siempre debidamente lubricadas, evita la cavitación y asegura que se produzca siempre la altura adecuada para crear caudal.</li> <li>• Límites de par e intensidad para proteger la bomba, el ventilador o el compresor controlado por el motor.</li> <li>• Advertencias de intensidad, velocidad, referencia y realimentación altas o bajas.</li> <li>• Protección ante pérdida de fases del motor.</li> <li>• Frecuencias de bypass de velocidad, que incluyen ajustes semiautomáticos de dichas frecuencias (p. ej., para impedir las condiciones de resonancia en una torre de refrigeración y otro tipo de ventiladores).</li> </ul>
5-**	E/S digital	<p>Parámetros que se utilizan para programar las funciones de todas las</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entradas digitales</li> <li>• salidas digitales</li> <li>• salidas de relé</li> <li>• entradas de pulsos</li> <li>• salidas de impulsos</li> </ul> <p>para los terminales de la tarjeta de control y todas las tarjetas de opción.</p>
6-**	E/S analógica	<p>Parámetros que se utilizan para programar las funciones asociadas a todas las entradas y salidas analógicas de los terminales de la tarjeta de control y la opción de E/S general (MCB 101). Entre dichos parámetros se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Función de tiempo límite de cero activo de entrada analógica (que puede utilizarse, por ejemplo, para hacer que un ventilador de torre de refrigeración funcione a velocidad máxima, si falla el sensor de agua de retorno del condensador).</li> <li>• Escalado de las señales de entrada analógica (por ejemplo, para hacer coincidir la entrada analógica con el intervalo de mA y de presión de un sensor estático de presión de conducto).</li> <li>• Constante del tiempo de filtro para filtrar el ruido eléctrico de la señal analógica, que puede producirse a veces cuando se instalan cables de gran longitud.</li> <li>• Función y escalado de las salidas analógicas (por ejemplo, para ofrecer una salida analógica que represente la intensidad del motor o kW a una entrada analógica de un controlador DDC).</li> <li>• Configurar las salidas analógicas que controlarán el sistema BMS a través de una interfaz de alto nivel (HLI) (p. ej., para controlar una válvula de agua fría), incluida la posibilidad de definir un valor predeterminado para estas salidas, en caso de fallo de la HLI.</li> </ul>
8-**	Comunic. y opciones	Parámetros que se utilizan para configurar y supervisar las funciones asociadas a la interfaz de comunicaciones serie / de alto nivel con el convertidor de frecuencia.
9-**	Profibus	Parámetros aplicables únicamente si hay una opción Profibus instalada.
10-**	Fieldbus CAN	Parámetros aplicables únicamente si hay una opción DeviceNet instalada.
11-**	LonWorks	Parámetros aplicables únicamente si hay una opción LonWorks instalada.

Grupo	Denominación	Función
13-**	Controlador Smart Logic	<p>Parámetros que se utilizan para configurar el controlador Smart Logic (SLC) integrado. El SLC puede utilizarse para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones simples como:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparadores (por ejemplo, activar el relé de salida si funciona por encima de x Hz).</li> <li>• Temporizadores (por ejemplo, cuando se aplica una señal de arranque, activar primero el relé de salida para abrir la compuerta de aire de la fuente de alimentación y esperar x segundos antes de acelerar).</li> </ul> </li> <li>• Secuencia compleja de acciones definidas por el usuario y ejecutadas por el SLC cuando el evento asociado definido por el usuario es evaluado como VERDADERO por el SLC. Por ejemplo, iniciar el modo de ahorro de energía en un esquema de control de aplicaciones de refrigeración AHU simple, donde no hay ningún sistema BMS. Para tales aplicaciones, el SLC puede monitorizar la humedad relativa del aire exterior. Si la humedad relativa se encuentra por debajo de un valor definido, podría aumentarse automáticamente el valor de consigna de temperatura del aire suministrado. Si el convertidor de frecuencia supervisa la humedad relativa del aire en el exterior y la temperatura del aire suministrado a través de sus entradas analógicas, y controla la válvula de agua fría a través de uno de los lazos PI(D) extendidos y de una salida analógica, modularía dicha válvula para mantener una temperatura más elevada del aire suministrado.</li> </ul> <p>Con frecuencia, el SLC es capaz de suplir la necesidad de adquisición de otro equipo de control externo.</p>
14-**	Func. especiales	<p>Parámetros que se utilizan para configurar funciones especiales del convertidor de frecuencia, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de la frecuencia de conmutación para reducir el ruido audible del motor (a veces es preciso para las aplicaciones de ventilación).</li> <li>• Función de energía regenerativa (especialmente útil para aplicaciones esenciales en instalaciones de semiconductores, donde es importante el rendimiento en condiciones de caída o pérdida de red).</li> <li>• Protección frente a desequilibrios de red.</li> <li>• Reinicio automático (para no tener que reiniciar manualmente las alarmas).</li> <li>• Parámetros de optimización de la energía. Normalmente, no es necesario cambiar estos parámetros. El ajuste preciso de esta función automática garantiza que el conjunto del convertidor de frecuencia y el motor funcionen a su nivel óptimo de rendimiento.</li> <li>• Las funciones de reducción automática de la potencia permiten al convertidor de frecuencia continuar su actividad en condiciones extremas con un rendimiento limitado, a fin de asegurar el máximo tiempo de funcionamiento posible.</li> </ul>
15-**	Información FC	<p>Parámetros que proporcionan datos de funcionamiento y otra información sobre el convertidor de frecuencia, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contadores de horas de funcionamiento.</li> <li>• contador de kWh; reiniciar los contadores de kWh y tiempo de funcionamiento.</li> <li>• Registro de fallos/alarmas (donde se registran las últimas diez alarmas junto a cualquier valor y hora asociados).</li> <li>• Parámetros de identificación de convertidores de frecuencia y tarjetas de opciones, como el número de código y la versión del software.</li> </ul>
16-**	Lecturas de datos	<p>Parámetros de solo lectura que muestran el estado/valor de muchas variables de funcionamiento que pueden mostrarse en el LCP o visualizarse en este grupo de parámetros. Estos parámetros pueden resultar útiles durante la puesta en servicio, al conectarse a un sistema BMS a través de una interfaz de alto nivel.</p>

Grupo	Denominación	Función
18-**	Info y lect. de datos	<p>Parámetros de solo lectura que muestran información útil para la puesta en servicio, al conectarse con un sistema BMS a través de una interfaz de alto nivel. Esta información contiene datos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los últimos diez registros de mantenimiento preventivo.</li> <li>• Acciones y horas.</li> <li>• Valor de las entradas y salidas analógicas en la tarjeta de opción de E/S analógica.</li> </ul>
20-**	Lazo cerrado FC	<p>Parámetros que se utilizan para configurar el controlador PI(D) de lazo cerrado que controla la velocidad de la bomba, el ventilador o el compresor en el modo de lazo cerrado, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir de dónde viene cada una de las 3 posibles señales de realimentación (p. ej., la entrada analógica o la interfaz HLI del sistema BMS).</li> <li>• Factor de conversión para cada una de las señales de realimentación. Un ejemplo podría ser una señal de presión utilizada para indicar el caudal en una AHU o para convertir presión en temperatura en una aplicación de compresión).</li> <li>• Unidad técnica para la referencia y la realimentación (p. ej., Pa, kPa, m Wg, in Wg, bar, m3/s, m3/h, °C, °F, etc.).</li> <li>• La función (p. ej., suma, diferencia, media, mínimo o máximo) que se utiliza para calcular la realimentación resultante para aplicaciones de una sola zona o la filosofía de control para aplicaciones de varias zonas.</li> <li>• Programación de los valores de consigna.</li> <li>• Ajuste manual o ajuste automático del lazo PI(D).</li> </ul>
21-**	Lazo cerrado ext.	<p>Parámetros utilizados para configurar los tres controladores extendidos de lazo cerrado PI(D). Los controladores pueden, por ejemplo, utilizarse para controlar los actuadores externos (p. ej., una válvula de agua fría para mantener la temperatura del aire suministrado en un sistema VAV), como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad técnica para la referencia y la realimentación de cada controlador (p. ej., °C, °F).</li> <li>• Definir el intervalo de la referencia / el valor de consigna de cada controlador.</li> <li>• Definir de dónde viene cada una de las referencias / los valores de consigna y señales de realimentación (p. ej., la entrada analógica o la interfaz HLI del sistema BMS).</li> <li>• Programación del valor de consigna y ajuste manual o automático de cada uno de los controladores PI(D).</li> </ul>
22-**	Funciones de aplicación	<p>Parámetros que se utilizan para supervisar, proteger y controlar las bombas, los ventiladores y los compresores, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de falta de caudal y protección de las bombas (incluida la autoconfiguración de esta función).</li> <li>• Protección de bomba seca.</li> <li>• Detección de final de curva y protección de las bombas.</li> <li>• Modo reposo (especialmente útil para los conjuntos de torres de refrigeración y bombas de refuerzo).</li> <li>• Detección de correa rota (se suele utilizar en aplicaciones de ventilación para detectar la falta de caudal de aire, en lugar de usar un interruptor <math>\Delta p</math> instalado a lo largo del ventilador).</li> <li>• Protección de ciclo corto de compresores y compensación del valor de consigna en caudal de bombas (especialmente útil para aplicaciones secundarias de bombas de agua fría donde el sensor <math>\Delta p</math> se instala cerca de la bomba y no a lo largo de la/s carga/s más significativas del sistema).</li> <li>• El uso de esta función puede compensar la instalación del sensor y puede ayudar a obtener un ahorro de energía máximo).</li> </ul>

Grupo	Denominación	Función
23-**	Funciones basadas en el tiempo	Parámetros basados en el tiempo, como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros utilizados para iniciar acciones diarias o semanales basadas en el reloj en tiempo real integrado. Estas acciones pueden consistir en el cambio del valor de consigna para el modo nocturno, el arranque o parada de la bomba/ventilador/compresor o el arranque o parada de un equipo externo.</li> <li>• Funciones de mantenimiento preventivo que pueden basarse en intervalos de tiempo de funcionamiento o en fechas y horas específicas.</li> <li>• Registro de energía (especialmente útil en aplicaciones de modificación retroactiva o cuando la información de la carga histórica [kW] de una bomba/ventilador/compresor resulta de interés).</li> <li>• Tendencias (útil en aplicaciones de modificación retroactiva u otras aplicaciones donde hay un interés por registrar la potencia, intensidad, frecuencia o velocidad de funcionamiento de la bomba/ventilador/compresor con fines de análisis y cálculo de la rentabilidad).</li> </ul>
24-**	Funciones de aplicaciones 2	Parámetros que se utilizan para configurar el modo incendio y/o para controlar un contactor/arrancador de bypass, en caso de que se haya incluido en el sistema.
25-**	Controlador de cascada	Parámetros que se utilizan para configurar y supervisar el controlador de cascada de bomba integrado (se suele utilizar para los conjuntos de bombas de refuerzo).
26-**	Opción E/S analógica MCB 109	Parámetros que se utilizan para configurar la opción de E/S analógica (MCB 109), como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de los tipos de entrada analógica (por ejemplo, tensión, Pt1000 o Ni1000).</li> <li>• Escalado y definición de las funciones de salida analógica y el escalado.</li> </ul>

Tabla 6.1 Grupos de parámetros

Las descripciones y selecciones de parámetros se muestran en la pantalla gráfica (GLCP) o numérica (NLCP). Consulte el apartado correspondiente para obtener más información. Para acceder a los parámetros, pulse la tecla [Quick Menu] o [Main Menu] en el LCP. El *menú rápido* se utiliza, principalmente, para la puesta en servicio de la unidad, proporcionando los parámetros necesarios para iniciar su funcionamiento. El *menú principal* proporciona acceso a todos los parámetros que permiten programar detalladamente la aplicación.

Todos los terminales de entrada/salida digital y analógica son multifuncionales. Todos los terminales tienen funciones predeterminadas de fábrica adecuadas para la mayoría de aplicaciones HVAC, pero, si se necesitan otras funciones especiales, deben programarse en el grupo de parámetros 5-\*\* *E/S digital* o 6-\*\* *E/S analógica*.

### 6.1.2 Modo de Menú rápido

#### Datos de parámetros

La pantalla gráfica (GLCP) proporciona acceso a todos los parámetros que se muestran en el *Menú rápido*. La pantalla numérica (NLCP) solo proporciona acceso a los parámetros de *Configuración rápida*. Para configurar los parámetros utilizando el botón [Quick Menu], introduzca o cambie los datos o ajustes de los parámetros mediante el siguiente procedimiento:

1. Pulse [Quick Menu] (Menú rápido).
2. Pulse [▲] o [▼] para encontrar el parámetro que cambiar.
3. Pulse [OK].
4. Pulse [▲] o [▼] para seleccionar los ajustes de parámetros correctos.
5. Pulse [OK].
6. Para desplazarse a un dígito diferente dentro de un ajuste de parámetros, utilice [◀] y [▶].
7. El área resaltada indica el dígito seleccionado para su modificación.
8. Pulse [Cancel] para descartar el cambio o pulse [OK] para aceptar el cambio e introducir un nuevo ajuste.

#### Ejemplo de cambio de datos de parámetros

Supongamos que *parámetro 22-60 Func. correa rota* está ajustado como [0] *Desactivado*. Para comprobar el estado de la correa del ventilador (para saber si está rota o no), siga este procedimiento:

1. Pulse [Quick Menu] (Menú rápido).
2. Pulse [▼] para seleccionar *Ajustes de funciones*.
3. Pulse [OK].
4. Pulse [▼] para seleccionar los *Ajustes de aplicaciones*.
5. Pulse [OK].

6. Pulse [OK] de nuevo para las *Funciones de ventilador*.
7. Pulse [OK] para seleccionar la *Func. correa rota*.
8. Pulse [▼] para seleccionar [2] *Desconexión*.

Si se detecta una correa de ventilador rota, el convertidor de frecuencia se desconectará.

**Seleccione Q1 Mi menú personal para mostrar los parámetros personales.**

Por ejemplo, una AHU o una bomba OEM puede que los parámetros personales hayan sido preprogramados en *Mi menú personal* durante la puesta en servicio en fábrica, a fin de simplificar su puesta en marcha o su ajuste en la aplicación. Estos parámetros se seleccionan en *parámetro 0-25 Mi menú personal*. En este menú, se pueden programar hasta 20 parámetros diferentes.

**Seleccione Cambios realizados para obtener información sobre:**

- los últimos 10 cambios. Pulse [▲] y [▼] para desplazarse entre los últimos diez parámetros modificados.
- Los cambios realizados desde los ajustes predeterminados.

**Registros**

**Loggings** (registros) muestra información sobre las lecturas de datos de línea de display. Se muestra la información en forma gráfica.

Se pueden ver solamente los parámetros de pantalla seleccionados en *parámetro 0-20 Línea de pantalla pequeña 1.1* y *parámetro 0-24 Línea de pantalla grande 3*. Pueden almacenarse hasta 120 muestras en la memoria para futuras consultas.

**Ajuste rápido**

**Ajuste eficaz de parámetros para aplicaciones HVAC**

Los parámetros pueden ajustarse fácilmente para la inmensa mayoría de las aplicaciones HVAC simplemente utilizando la opción *Ajuste rápido*.

Tras pulsar [Quick Menu], la lista indica las diferentes opciones incluidas en el *Menú rápido*. Consulte también la *Ilustración 6.1* y desde la *Tabla 6.3* hasta la *Tabla 6.6*.

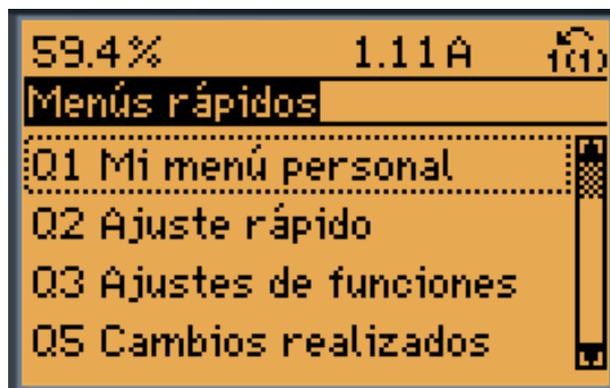
**Ejemplo de uso de la opción de Ajuste rápido**

Para ajustar el tiempo de deceleración a 100 s, siga este procedimiento:

1. Seleccione *Ajuste rápido*. Aparecerá *Parámetro 0-01 Idioma* en *Ajuste rápido*.
2. Pulse [▼] varias veces hasta que aparezca *parámetro 3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa* con el valor predeterminado de 20 s.
3. Pulse [OK].
4. Pulse [◀] para resaltar el tercer dígito antes de la coma.
5. Cambie 0 a 1 pulsando [▲].

6. Pulse [▶] para resaltar el dígito 2.
7. Cambie 2 a 0 pulsando [▼].
8. Pulse [OK].

El tiempo de deceleración está ahora ajustado como 100 s.



130BP064.11

Ilustración 6.1 Vista del menú rápido

Aceda a los 18 parámetros de ajuste más importantes del convertidor de frecuencia a través de *Ajuste rápido*.

Después de la programación, el convertidor de frecuencia estará listo para funcionar. Los 18 parámetros de *Ajuste rápido* se muestran en la *Tabla 6.2*.

Parámetro	[Unidades]
Parámetro 0-01 Idioma	
Parámetro 1-20 Potencia motor [kW]	[kW]
Parámetro 1-21 Potencia motor [CV]	[CV]
Parámetro 1-22 Tensión motor <sup>1)</sup>	[V]
Parámetro 1-23 Frecuencia motor	[Hz]
Parámetro 1-24 Intensidad motor	[A]
Parámetro 1-25 Veloc. nominal motor	[R/MIN]
Parámetro 1-28 Comprob. rotación motor	[Hz]
Parámetro 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa	[s]
Parámetro 3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa	[s]
Parámetro 4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM]	[R/MIN]
Parámetro 4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz] <sup>1)</sup>	[Hz]
Parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]	[R/MIN]
Parámetro 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz] <sup>1)</sup>	[Hz]
Parámetro 3-19 Velocidad fija [RPM]	[R/MIN]
Parámetro 3-11 Velocidad fija [Hz] <sup>1)</sup>	[Hz]
Parámetro 5-12 Terminal 27 entrada digital	
Parámetro 5-40 Relé de función <sup>2)</sup>	

Tabla 6.2 Parámetros de Ajuste rápido

1) La información mostrada en la pantalla depende de las selecciones realizadas en *parámetro 0-02 Unidad de velocidad de motor* y *parámetro 0-03 Ajustes regionales*. Los ajustes predeterminados de *parámetro 0-02 Unidad de velocidad de motor* y *parámetro 0-03 Ajustes regionales* dependen de la región del mundo en que se suministre el convertidor de frecuencia, pero pueden reprogramarse según sea necesario.

2) *Parámetro 5-40 Relé de función es una matriz. Elija entre [0] Relé 1 y [1] Relé 2. El ajuste estándar es [0] Relé 1 con la opción predeterminada [9] Alarma.*

Para obtener información más detallada acerca de los ajustes y la programación, consulte la *Guía de programación del VLT® HVAC Drive FC 102*

**AVISO!**

Si se selecciona [0] Sin función en parámetro 5-12 Terminal 27 entrada digital, no será necesaria ninguna conexión a +24 V en el terminal 27 para permitir el arranque.

Si se selecciona [2] Inercia (valor predeterminado de fábrica) en parámetro 5-12 Terminal 27 entrada digital, será necesaria una conexión a +24 V para permitir el arranque.

6

0-01 Idioma		
Option:	Función:	
		Define el idioma de la pantalla. El convertidor de frecuencia puede suministrarse con 4 paquetes de idioma diferentes. El inglés y el alemán se incluyen en todos los paquetes. El inglés no puede borrarse ni manipularse.
[0] *	English	En los paquetes de idiomas 1-4
[1]	Deutsch	En los paquetes de idiomas 1-4
[2]	Francais	En el paquete de idiomas 1
[3]	Dansk	En el paquete de idiomas 1
[4]	Spanish	En el paquete de idiomas 1
[5]	Italiano	En el paquete de idiomas 1
[6]	Svenska	En el paquete de idiomas 1
[7]	Nederlands	En el paquete de idiomas 1
[10]	Chinese	En el paquete de idiomas 2
[20]	Suomi	En el paquete de idiomas 1
[22]	English US	En el paquete de idiomas 4
[27]	Greek	En el paquete de idiomas 4
[28]	Bras.port	En el paquete de idiomas 4
[36]	Slovenian	En el paquete de idiomas 3
[39]	Korean	En el paquete de idiomas 2
[40]	Japanese	En el paquete de idiomas 2
[41]	Turkish	En el paquete de idiomas 4
[42]	Trad.Chinese	En el paquete de idiomas 2
[43]	Bulgarian	En el paquete de idiomas 3
[44]	Srpski	En el paquete de idiomas 3

0-01 Idioma		
Option:	Función:	
[45]	Romanian	En el paquete de idiomas 3
[46]	Magyar	En el paquete de idiomas 3
[47]	Czech	En el paquete de idiomas 3
[48]	Polski	En el paquete de idiomas 4
[49]	Russian	En el paquete de idiomas 3
[50]	Thai	En el paquete de idiomas 2
[51]	Bahasa Indonesia	En el paquete de idiomas 2
[52]	Hrvatski	En el paquete de idiomas 3

**AVISO!**

*Parámetro 1-20 Potencia motor [kW], parámetro 1-21 Potencia motor [CV], parámetro 1-22 Tensión motor y parámetro 1-23 Frecuencia motor no tendrán efecto cuando parámetro 1-10 Construcción del motor = [1] PM no saliente SPM.*

1-20 Potencia motor [kW]		
Range:	Función:	
Size related*	[ 0.09 - 3000.00 kW]	Introduzca la potencia nominal del motor en kW conforme a los datos de la placa de características del mismo. El valor predeterminado se corresponde con la salida nominal de la unidad. En función de las selecciones realizadas en parámetro 0-03 Ajustes regionales, se hace invisible el parámetro 1-20 Potencia motor [kW] o parámetro 1-21 Potencia motor [CV].
		<b>AVISO!</b> Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.

1-21 Potencia motor [CV]		
Range:	Función:	
Size related*	[ 0.09 - 3000.00 hp]	Introduzca la potencia nominal del motor en CV conforme a los datos de la placa de características del mismo. El valor predeterminado se corresponde con la salida nominal de la unidad. En función de las selecciones realizadas en parámetro 0-03 Ajustes regionales, se hace invisible parámetro 1-20 Potencia motor [kW] o parámetro 1-21 Potencia motor [CV].

1-22 Tensión motor		
Range:		Función:
Size related*	[ 10 - 1000 V]	Introduzca la tensión del motor nominal conforme a la placa de características. El valor predeterminado se corresponde con la salida nominal de la unidad.  <b>AVISO!</b> Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.

1-23 Frecuencia motor		
Range:		Función:
Size related*	[20 - 1000 Hz]	Seleccione el valor de frecuencia del motor según la placa de características del mismo. Para el funcionamiento a 87 Hz con motores de 230 / 400 V, ajuste los datos de la placa de características para 230 V / 50 Hz. Adapte el parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM] y el parámetro 3-03 Referencia máxima a la aplicación de 87 Hz.

1-24 Intensidad motor		
Range:		Función:
Size related*	[ 0.10 - 10000.00 A]	Introduzca el valor de la corriente nominal del motor según los datos de la placa de características. Los datos se utilizan para calcular el par motor, la protección térmica del motor, etc.

1-25 Veloc. nominal motor		
Range:		Función:
Size related*	[100 - 60000 RPM]	Introduzca el valor de la velocidad nominal del motor según los datos de la placa de características. Estos datos se utilizan para calcular las compensaciones automáticas del motor.

1-28 Comprob. rotación motor		
Option:		Función:
		Tras la instalación y conexión del motor, esta función permite verificar el correcto sentido de giro del motor. Al activar esta función se anulan los comandos por cualquier bus o entrada digital, excepto Parada externa y Parada de seguridad (si se incluyen).
[0] *	Desactivado	La comprobación de rotación del motor no está activada.
[1]	Activado	La comprobación de rotación del motor está activada.

**AVISO!**

Una vez que la comprobación de rotación del motor está activada la pantalla muestra: *Nota: el motor puede girar en el sentido incorrecto.*

Pulsando [OK], [Back] o [Cancel] se borra el mensaje y se muestra otro nuevo: «Pulse [Hand on] para arrancar el motor. Pulse [Cancel] para anular. Pulsando [Hand on] se arranca el motor a 5 Hz en dirección de avance y la pantalla muestra: «Motor en funcionamiento. Compruebe si el sentido de giro del motor es el correcto. Pulse [Off] para detener el motor». Pulsando [Off] se detiene el motor y se reinicia el parámetro 1-28 Comprob. rotación motor. Si el sentido de giro del motor es incorrecto, intercambie dos cables de fase del motor.

**ADVERTENCIA**

Antes de desconectar los cables de fase del motor, desconecte la potencia de red.

3-11 Velocidad fija [Hz]		
Range:		Función:
Size related*	[ 0 - par. 4-14 Hz]	La velocidad fija es una velocidad de salida fija a la que funciona el convertidor de frecuencia cuando se activa la función de velocidad fija. Consulte también parámetro 3-80 Tiempo rampa veloc. fija.

3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa		
Range:		Función:
Size related*	[ 1.00 - 3600 s]	

$$par..3 - 41 = \frac{t_{acel.} \times n_{nom} [par..1 - 25]}{ref. [r/min]} [s]$$

3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa		
Range:		Función:
Size related*	[ 1.00 - 3600 s]	

$$par..3 - 42 = \frac{t_{desac.} \times n_{nom} [par..1 - 25]}{ref. [r/min]} [s]$$

4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM]		
Range:		Función:
Size related*	[ 0 - par. 4-13 RPM]	Introduzca el límite mínimo para la velocidad del motor en r/min. El límite bajo de la velocidad del motor puede ajustarse para que coincida con la velocidad mínima recomendada por el fabricante del mismo. El límite bajo de la velocidad del motor no debe superar el ajuste de parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM].

4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]		
Range:	Función:	
Size related*	[ 0 - par. 4-14 Hz]	Introduzca el límite mínimo para la velocidad del motor en Hz. El límite bajo de la velocidad del motor puede ajustarse para que se corresponda con la frecuencia de salida mínima del eje del motor. El límite bajo de velocidad no debe exceder el ajuste de <i>parámetro 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]</i> .

4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]		
Range:	Función:	
Size related*	[ par. 4-11 - 60000 RPM]	<p><b>AVISO!</b></p> <p>Cualquier cambio en <i>parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]</i> reiniciará el valor de <i>parámetro 4-53 Advert. Veloc. alta al mismo valor ajustado en parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]</i>.</p> <p><b>AVISO!</b></p> <p>La frecuencia de salida máx. no puede superar el 10 % de la frecuencia de conmutación del inversor (<i>parámetro 14-01 Frecuencia conmutación</i>).</p> <p>Introduzca el límite máximo para la velocidad del motor en r/min. El límite alto de la velocidad del motor puede ajustarse para que coincida con la velocidad nominal máxima recomendada por el fabricante. El límite alto de la velocidad del motor debe ser superior al ajuste de <i>parámetro 4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM]</i>. El nombre del parámetro aparecerá como <i>parámetro 4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM]</i> o como <i>parámetro 4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]</i>, en función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los ajustes de otros parámetros en el <i>Menú principal</i>.</li> <li>Los ajustes predeterminados basados en la ubicación geográfica.</li> </ul>

4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]		
Range:	Función:	
Size related*	[ par. 4-12 - par. 4-19 Hz]	Introduzca el límite máximo para la velocidad del motor en Hz. El <i>Parámetro 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]</i> puede ajustarse para coincidir con la velocidad máxima del motor recomendada por el fabricante. El límite alto de la

4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]		
Range:	Función:	
		velocidad del motor debe superar el ajuste de <i>parámetro 4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]</i> . La frecuencia de salida no debe superar el 10 % de la frecuencia de conmutación ( <i>parámetro 14-01 Frecuencia conmutación</i> ).

### 6.1.3 Ajustes de funciones

El *Ajuste de funciones* proporciona un acceso rápido y fácil a todos los parámetros necesarios para la mayoría de aplicaciones HVAC, incluidos:

- La mayoría de los ventiladores de alimentación y de retorno VAV y CAV.
- Ventiladores de torre de refrigeración.
- Bombas primarias.
- Bombas secundarias.
- Bombas de agua de condensador.
- Otras aplicaciones de bombas, ventiladores y compresores.

#### Acceso al *Ajuste de funciones* (ejemplo):

1. Encienda el convertidor de frecuencia (el LED amarillo se iluminará).

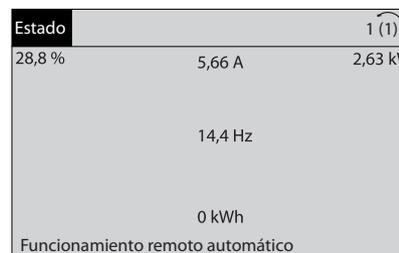


Ilustración 6.2 Convertidor de frecuencia encendido

2. Pulse [Quick Menu].

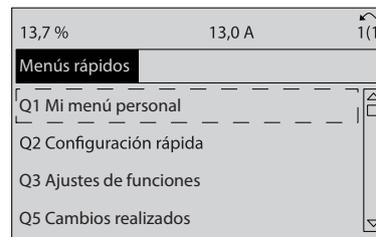


Ilustración 6.3 Menú rápido seleccionado

3. Utilice [▲] y [▼] para desplazarse hasta *Ajuste de funciones*. Pulse [OK].

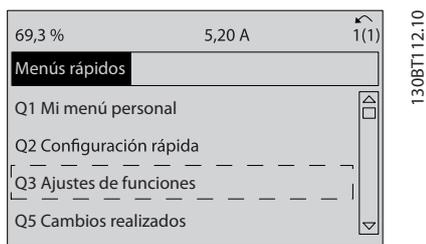


Ilustración 6.4 Desplazamiento hasta *Ajustes de funciones*

4. Aparecen las opciones de *Ajustes de funciones*. Seleccione Q3-1 *Ajustes generales*. Pulse [OK].

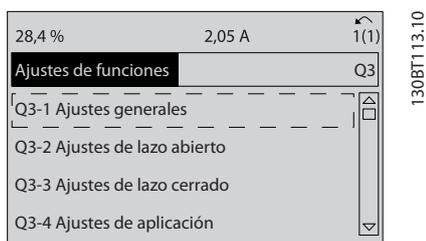


Ilustración 6.5 Opciones de configuraciones de funciones

5. Use [▲] y [▼] para desplazarse hasta Q3-11 *Salidas analógicas*. Pulse [OK].

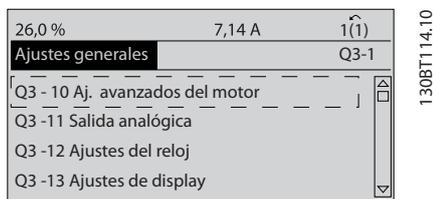


Ilustración 6.6 Opciones de ajustes generales

6. Seleccione *parámetro 6-50 Terminal 42 salida*. Pulse [OK].

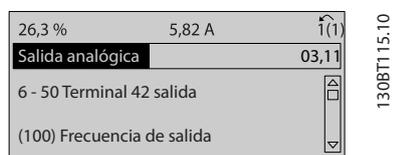


Ilustración 6.7 *Parámetro 6-50 Terminal 42 salida* seleccionado

7. Use [▲] y [▼] para seleccionar entre las distintas opciones. Pulse [OK].

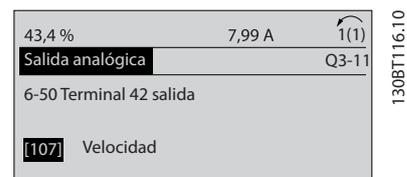


Ilustración 6.8 Ajuste de un parámetro

**Parámetros de configuraciones de funciones**

 Los parámetros de *Ajustes de funciones* están agrupados de la siguiente forma:

Q3-10 Ajustes motor adv.	Q3-11 Salida analógica	Q3-12 Ajustes del reloj	Q3-13 Ajustes de display
Parámetro 1-90 Protección térmica motor	Parámetro 6-50 Terminal 42 salida	Parámetro 0-70 Fecha y hora	Parámetro 0-20 Línea de pantalla pequeña 1.1
Parámetro 1-93 Fuente de termistor	Parámetro 6-51 Terminal 42 salida esc. mín.	Parámetro 0-71 Formato de fecha	Parámetro 0-21 Línea de pantalla pequeña 1.2
Parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA)	Parámetro 6-52 Terminal 42 salida esc. máx.	Parámetro 0-72 Formato de hora	Parámetro 0-22 Línea de pantalla pequeña 1.3
Parámetro 14-01 Frecuencia conmutación		Parámetro 0-74 Horario de verano	Parámetro 0-23 Línea de pantalla grande 2
Parámetro 4-53 Advert. Veloc. alta		Parámetro 0-76 Inicio del horario de verano	Parámetro 0-24 Línea de pantalla grande 3
		Parámetro 0-77 Fin del horario de verano	Parámetro 0-37 Texto display 1
			Parámetro 0-38 Texto display 2
			Parámetro 0-39 Texto display 3

**Tabla 6.3 Q3-1 Ajustes generales**

Q3-20 Referencia digital	Q3-21 Referencia analógica
Parámetro 3-02 Referencia mínima	Parámetro 3-02 Referencia mínima
Parámetro 3-03 Referencia máxima	Parámetro 3-03 Referencia máxima
Parámetro 3-10 Referencia interna	Parámetro 6-10 Terminal 53 escala baja V
Parámetro 5-13 Terminal 29 Entrada digital	Parámetro 6-11 Terminal 53 escala alta V
Parámetro 5-14 Terminal 32 entrada digital	Parámetro 6-12 Terminal 53 escala baja mA
Parámetro 5-15 Terminal 33 entrada digital	Parámetro 6-13 Terminal 53 escala alta mA
	Parámetro 6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim
	Parámetro 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim

**Tabla 6.4 Q3-2 Ajustes de lazo abierto**

Q3-30 Consigna int. zona única	Q3-31 Consigna ext. zona única	Q3-32 Multizona/Adv.
Parámetro 1-00 Modo Configuración	Parámetro 1-00 Modo Configuración	Parámetro 1-00 Modo Configuración
Parámetro 20-12 Referencia/Unidad Realimentación	Parámetro 20-12 Referencia/Unidad Realimentación	Parámetro 3-15 Fuente 1 de referencia
Parámetro 20-13 Mínima referencia/realim.	Parámetro 20-13 Mínima referencia/realim.	Parámetro 3-16 Fuente 2 de referencia
Parámetro 20-14 Máxima referencia/realim.	Parámetro 20-14 Máxima referencia/realim.	Parámetro 20-00 Fuente realim. 1
Parámetro 6-22 Terminal 54 escala baja mA	Parámetro 6-10 Terminal 53 escala baja V	Parámetro 20-01 Conversión realim. 1
Parámetro 6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim	Parámetro 6-11 Terminal 53 escala alta V	Parámetro 20-02 Unidad fuente realim. 1
Parámetro 6-25 Term. 54 valor alto ref./realim	Parámetro 6-12 Terminal 53 escala baja mA	Parámetro 20-03 Fuente realim. 2
Parámetro 6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante	Parámetro 6-13 Terminal 53 escala alta mA	Parámetro 20-04 Conversión realim. 2
Parámetro 6-27 Terminal 54 cero activo	Parámetro 6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim	Parámetro 20-05 Unidad fuente realim. 2
Parámetro 6-00 Tiempo Límite Cero Activo	Parámetro 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	Parámetro 20-06 Fuente realim. 3
Parámetro 6-01 Función Cero Activo	Parámetro 6-22 Terminal 54 escala baja mA	Parámetro 20-07 Conversión realim. 3
Parámetro 20-21 Valor de consigna 1	Parámetro 6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim	Parámetro 20-08 Unidad fuente realim. 3
Parámetro 20-81 Ctrl. normal/inverso de PID	Parámetro 6-25 Term. 54 valor alto ref./realim	Parámetro 20-12 Referencia/Unidad Realimentación
Parámetro 20-82 Veloc. arranque PID [RPM]	Parámetro 6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante	Parámetro 20-13 Mínima referencia/realim.
Parámetro 20-83 Veloc. arranque PID [Hz]	Parámetro 6-27 Terminal 54 cero activo	Parámetro 20-14 Máxima referencia/realim.
Parámetro 20-93 Ganancia propor. PID	Parámetro 6-00 Tiempo Límite Cero Activo	Parámetro 6-10 Terminal 53 escala baja V
Parámetro 20-94 Tiempo integral PID	Parámetro 6-01 Función Cero Activo	Parámetro 6-11 Terminal 53 escala alta V
Parámetro 20-70 Tipo de lazo cerrado	Parámetro 20-81 Ctrl. normal/inverso de PID	Parámetro 6-12 Terminal 53 escala baja mA

Q3-30 Consigna int. zona única	Q3-31 Consigna ext. zona única	Q3-32 Multizona/Adv.
Parámetro 20-71 Modo Configuración	Parámetro 20-82 Veloc. arranque PID [RPM]	Parámetro 6-13 Terminal 53 escala alta mA
Parámetro 20-72 Cambio de salida PID	Parámetro 20-83 Veloc. arranque PID [Hz]	Parámetro 6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim
Parámetro 20-73 Nivel mínimo de realim.	Parámetro 20-93 Ganancia propor. PID	Parámetro 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim
Parámetro 20-74 Nivel máximo de realim.	Parámetro 20-94 Tiempo integral PID	Parámetro 6-16 Terminal 53 tiempo filtro constante
Parámetro 20-79 Autoajuste PID	Parámetro 20-70 Tipo de lazo cerrado	Parámetro 6-17 Terminal 53 cero activo
	Parámetro 20-71 Modo Configuración	Parámetro 6-20 Terminal 54 escala baja V
	Parámetro 20-72 Cambio de salida PID	Parámetro 6-21 Terminal 54 escala alta V
	Parámetro 20-73 Nivel mínimo de realim.	Parámetro 6-22 Terminal 54 escala baja mA
	Parámetro 20-74 Nivel máximo de realim.	Parámetro 6-23 Terminal 54 escala alta mA
	Parámetro 20-79 Autoajuste PID	Parámetro 6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim
		Parámetro 6-25 Term. 54 valor alto ref./realim
		Parámetro 6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante
		Parámetro 6-27 Terminal 54 cero activo
		Parámetro 6-00 Tiempo Límite Cero Activo
		Parámetro 6-01 Función Cero Activo
		Parámetro 4-56 Advertencia realimentación baja
		Parámetro 4-57 Advertencia realimentación alta
		Parámetro 20-20 Función de realim.
		Parámetro 20-21 Valor de consigna 1
		Parámetro 20-22 Valor de consigna 2
		Parámetro 20-81 Ctrl. normal/inverso de PID
		Parámetro 20-82 Veloc. arranque PID [RPM]
		Parámetro 20-83 Veloc. arranque PID [Hz]
		Parámetro 20-93 Ganancia propor. PID
		Parámetro 20-94 Tiempo integral PID
		Parámetro 20-70 Tipo de lazo cerrado
		Parámetro 20-71 Modo Configuración
		Parámetro 20-72 Cambio de salida PID
		Parámetro 20-73 Nivel mínimo de realim.
		Parámetro 20-74 Nivel máximo de realim.
		Parámetro 20-79 Autoajuste PID

Tabla 6.5 Q3-3 Ajustes de lazo cerrado

Q3-40 Funciones de ventilador	Q3-41 Funciones de bomba	Q3-42 Funciones de compresor
Parámetro 22-60 Func. correa rota	Parámetro 22-20 Ajuste auto baja potencia	Parámetro 1-03 Características de par
Parámetro 22-61 Par correa rota	Parámetro 22-21 Detección baja potencia	Parámetro 1-71 Retardo arr.
Parámetro 22-62 Retardo correa rota	Parámetro 22-22 Detección baja velocidad	Parámetro 22-75 Protección ciclo corto
Parámetro 4-64 Ajuste bypass semiauto	Parámetro 22-23 Función falta de caudal	Parámetro 22-76 Intervalo entre arranques
Parámetro 1-03 Características de par	Parámetro 22-24 Retardo falta de caudal	Parámetro 22-77 Tiempo ejecución mín.
Parámetro 22-22 Detección baja velocidad	Parámetro 22-40 Tiempo ejecución mín.	Parámetro 5-01 Terminal 27 modo E/S
Parámetro 22-23 Función falta de caudal	Parámetro 22-41 Tiempo reposo mín.	Parámetro 5-02 Terminal 29 modo E/S
Parámetro 22-24 Retardo falta de caudal	Parámetro 22-42 Veloc. reinicio [RPM]	Parámetro 5-12 Terminal 27 entrada digital
Parámetro 22-40 Tiempo ejecución mín.	Parámetro 22-43 Veloc. reinicio [Hz]	Parámetro 5-13 Terminal 29 Entrada digital
Parámetro 22-41 Tiempo reposo mín.	Parámetro 22-44 Refer. despertar/Dif. realim.	Parámetro 5-40 Relé de función
Parámetro 22-42 Veloc. reinicio [RPM]	Parámetro 22-45 Refuerzo de consigna	Parámetro 1-73 Motor en giro
Parámetro 22-43 Veloc. reinicio [Hz]	Parámetro 22-46 Tiempo refuerzo máx.	Parámetro 1-86 Velocidad baja desconexión [RPM]
Parámetro 22-44 Refer. despertar/Dif. realim.	Parámetro 22-26 Función bomba seca	Parámetro 1-87 Velocidad baja desconexión [Hz]
Parámetro 22-45 Refuerzo de consigna	Parámetro 22-27 Retardo bomba seca	
Parámetro 22-46 Tiempo refuerzo máx.	Parámetro 22-80 Compensación de caudal	
Parámetro 2-10 Función de freno	Parámetro 22-81 Aproximación curva cuadrada-lineal	
Parámetro 2-16 Intensidad máx. de frenado de CA	Parámetro 22-82 Cálculo punto de trabajo	
Parámetro 2-17 Control de sobretensión	Parámetro 22-83 Velocidad sin caudal [RPM]	
Parámetro 1-73 Motor en giro	Parámetro 22-84 Velocidad sin caudal [Hz]	
Parámetro 1-71 Retardo arr.	Parámetro 22-85 Velocidad punto diseño [RPM]	
Parámetro 1-80 Función de parada	Parámetro 22-86 Velocidad punto diseño [Hz]	
Parámetro 2-00 Intensidad CC mantenida/precalent.	Parámetro 22-87 Presión a velocidad sin caudal	
Parámetro 4-10 Dirección veloc. motor	Parámetro 22-88 Presión a velocidad nominal	
	Parámetro 22-89 Caudal en punto de diseño	
	Parámetro 22-90 Caudal a velocidad nominal	
	Parámetro 1-03 Características de par	
	Parámetro 1-73 Motor en giro	

Tabla 6.6 Q3-4 Ajustes de aplicaciones

1-00 Modo Configuración		
Option:	Función:	
		<b>AVISO!</b> Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.
[0]	Lazo abierto	La velocidad del motor se determina aplicando una referencia de velocidad o ajustando la velocidad deseada en modo manual. El modo de lazo abierto también se utiliza si el convertidor de frecuencia forma parte de un sistema de control de lazo cerrado basado en un controlador PID externo, que proporciona una señal de referencia de velocidad como salida.
[3]	Lazo cerrado	La velocidad del motor se determina mediante una referencia procedente del controlador PID integrado, variando la velocidad del motor, como parte de un proceso de control de lazo cerrado (p. ej., presión o caudal constantes). El controlador PID debe configurarse en el grupo de parámetros 20-** <i>Realimentación</i> o a través de los Ajustes de función, a los que se accede pulsando [Quick Menus].

**AVISO!**

Quando se configura para lazo cerrado, los comandos Cambio de sentido e Iniciar cambio de sentido no invierten el sentido de giro del motor.

1-03 Características de par		
Option:	Función:	
[0]	Par compresor	<i>Compresor</i> [0]: para el control de velocidad de compresores de hélice y vaivén. Proporciona una tensión optimizada para una carga de par constante del motor, en todo el intervalo hasta 10 Hz.
[1]	Par variable	<i>Par variable</i> [1]: para el control de velocidad de bombas centrífugas y ventiladores. También se utiliza para controlar más de un motor desde el mismo (por ejemplo, varios ventiladores de un condensador o varios ventiladores de una torre de refrigeración). Proporciona una tensión optimizada para una carga de par cuadrático del motor.
[2]	Optim. auto. energía CT	<i>Compresor de optimización de energía autom.</i> [2]: para el control de velocidad energéticamente óptimo de compresores de hélice y vaivén. Ofrece una tensión optimizada para una carga de par constante del motor en todo el intervalo hasta 15 Hz, pero la función AEO adaptará, además, la tensión exactamente a la situación de carga actual, para reducir así el consumo de energía y el ruido audible del motor. Para obtener un rendimiento óptimo, el

1-03 Características de par		
Option:	Función:	
		cos $\phi$ del motor debe ajustarse debidamente. Este valor se ajusta en el <i>parámetro 14-43 Cosphi del motor</i> . El parámetro tiene un valor predeterminado que se ajusta automáticamente al programar los datos del motor. Estos ajustes garantizan una tensión óptima del motor, aunque, si el motor necesita un ajuste del cos $\phi$ , debe realizarse una función AMA mediante el par. <i>parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA)</i> . No suele ser necesario ajustar manualmente el parámetro del factor de potencia del motor.
[3]	Optim. * energía VT	<i>Optimización autom. de energía VT</i> [3]: Para un control de velocidad energéticamente eficiente para bombas centrífugas y ventiladores. Ofrece una tensión optimizada para una carga de par cuadrático del motor, pero la función AEO adaptará, además, la tensión exactamente a la situación de carga actual, para reducir así el consumo de energía y el ruido audible del motor. Para obtener un rendimiento óptimo, el cos $\phi$ del motor debe ajustarse debidamente. Este valor se ajusta en el <i>parámetro 14-43 Cosphi del motor</i> . El parámetro tiene un valor predeterminado y se ajusta automáticamente al programar los datos del motor. Estos ajustes garantizan una tensión óptima del motor, aunque, si el motor necesita un ajuste del cos $\phi$ , debe realizarse una función AMA mediante el par. <i>parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA)</i> . No suele ser necesario ajustar manualmente el parámetro del factor de potencia del motor.

**AVISO!**

*Parámetro 1-03 Características de par* no tendrá efecto cuando *parámetro 1-10 Construcción del motor* = [1] PM no saliente SPM.

**AVISO!**

En bombas o aplicaciones de ventilador, en que la viscosidad o densidad puede variar de forma notable o puede darse un caudal excesivo, por ejemplo, debido a una rotura de una tubería, se recomienda seleccionar Optim. autom. de energía CT.

1-29 Adaptación automática del motor (AMA)		
Option:	Función:	
		La función AMA optimiza el rendimiento dinámico del motor optimizando automáticamente sus parámetros avanzados (de <i>parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs)</i> a <i>parámetro 1-35 Reactancia princ. (Xh)</i> ) con el motor parado.
[0] *	No	Sin función
[1]	Act. AMA completo	Realiza un AMA de la resistencia del estátor $R_s$ , la resistencia del rotor $R_r$ , la reactancia de fuga del estátor $X_1$ , la reactancia de fuga del rotor $X_2$ y la reactancia principal $X_h$ .
[2]	Act. AMA reducido	Realiza un AMA reducida de la resistencia del estátor $R_s$ solo en el sistema. Seleccione esta opción si se utiliza un filtro LC entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**AVISO!**

**Parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA) no tendrá efecto cuando *parámetro 1-10 Construcción del motor* = [1] PM no saliente SPM.**

Active la función AMA pulsando [Hand on] después de seleccionar [1] o [2]. Consulte también el apartado *Adaptación automática del motor* en la Guía de diseño. Después de una secuencia normal, la pantalla mostrará: «Pulse [OK] para finalizar AMA». Después de pulsar la tecla [OK], el convertidor de frecuencia está listo para su uso.

**AVISO!**

- Para obtener la mejor adaptación posible del convertidor de frecuencia, ejecute el AMA con el motor frío.
- El AMA no puede realizarse mientras el motor esté en funcionamiento.

**AVISO!**

Evite la generación externa de par durante el AMA.

**AVISO!**

Si cambia alguno de los ajustes del grupo de parámetros 1-2\* Datos del motor, de *parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs)* a *parámetro 1-39 Polos motor*, los parámetros avanzados del motor volverán a los ajustes predeterminados.

Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.

**AVISO!**

El AMA completa debe ejecutarse sin filtro, mientras que el AMA reducida debe ejecutarse con filtro.

Consulte el apartado: *Ejemplos de aplicación > Adaptación automática del motor* en la Guía de diseño.

1-71 Retardo arr.		
Range:	Función:	
00 s*	[0 - 120 s]	Cuando el convertidor de frecuencia recibe la orden de arranque, este retrasa el arranque del motor durante el periodo especificado en este parámetro. La función seleccionada en <i>parámetro 1-80 Función de parada</i> está activa en el periodo de retardo.

1-73 Motor en giro		
Option:	Función:	
		Esta función hace posible «atrapar» un motor que, por un corte de red, gira sin control.  Cuando el <i>parámetro 1-73 Motor en giro</i> está activado, el <i>parámetro 1-71 Retardo arr.</i> no tiene ninguna función.  La dirección de búsqueda para la función de motor en giro está enlazada con el ajuste del <i>parámetro 4-10 Dirección veloc. motor</i> . [0] <i>En sentido horario</i> : búsqueda de la función de motor en giro en sentido horario. Si no tiene éxito, se aplica un freno de CC. [2] <i>Ambas direcciones</i> : la función de motor en giro realizará primero una búsqueda en la dirección determinada por la última referencia (dirección). Si no se encuentra la velocidad, realizará una búsqueda en la otra dirección. Si esto tampoco tiene éxito, se aplicará un freno de CC en el tiempo ajustado en el <i>parámetro 2-02 Tiempo de frenado CC</i> . El arranque tendrá lugar entonces a partir de 0 Hz.
[0]	Desactivado	Seleccione [0] <i>Desactivado</i> si no se requiere esta función.
[1]	Activado	Seleccione [1] <i>Activado</i> para que el convertidor de frecuencia pueda «atrapar» y controlar un motor en giro.  Este parámetro siempre está [1] <i>Activo</i> cuando <i>parámetro 1-10 Construcción del motor</i> tiene el valor [1] PM no saliente. Parámetros importantes relacionados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>parámetro 1-58 Intens. imp. prueba con motor en giro</i></li> <li>• <i>parámetro 1-59 Frec. imp. prueba con motor en giro</i></li> <li>• <i>parámetro 1-70 Modo de inicio PM</i></li> </ul>

1-73 Motor en giro	
Option:	Función:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>parámetro 2-06 Intensidad estacionamiento</i></li> <li>• <i>parámetro 2-07 Tiempo estacionamiento</i></li> <li>• <i>parámetro 2-03 Velocidad activación freno CC [RPM]</i></li> <li>• <i>parámetro 2-04 Velocidad de conexión del freno CC [Hz]</i></li> <li>• <i>parámetro 2-06 Intensidad estacionamiento</i></li> <li>• <i>parámetro 2-07 Tiempo estacionamiento</i></li> </ul>

La función Motor en giro utilizada en motores PM se basa en una estimación inicial de la velocidad. La velocidad siempre se estima en primer lugar una vez se ha emitido la señal de arranque activo. En función de la configuración de *parámetro 1-70 Modo de inicio PM*, se producirá lo siguiente:

*parámetro 1-70 Modo de inicio PM = [0] Detección de rotor:* si la estimación de la velocidad resulta ser superior a 0 Hz, el convertidor de frecuencia atraparà el motor a esa velocidad y se reanudará el funcionamiento normal. De lo contrario, el convertidor de frecuencia estimará la posición del rotor e iniciará el funcionamiento normal desde ahí.

*parámetro 1-70 Modo de inicio PM = [1] Estacionamiento:* si la estimación de velocidad resulta ser inferior que el ajuste en *parámetro 1-59 Frec. imp. prueba con motor en giro*, la función de estacionamiento se activará (consulte *parámetro 2-06 Intensidad estacionamiento* y *parámetro 2-07 Tiempo estacionamiento*). De lo contrario, el convertidor de frecuencia atraparà el motor a esa velocidad y se reanudará el funcionamiento normal. Consulte la descripción de *parámetro 1-70 Modo de inicio PM* para conocer los ajustes recomendados.

Limitaciones de corriente del principio de motor en giro utilizado en motores PM:

- El intervalo de velocidad alcanza el 100 % de la velocidad nominal o de la velocidad de debilitamiento del campo inductor (la que sea inferior).
- PMSM con fuerza contraelectromotriz alta (>300 VLL [rms]) y una inductancia de bobinados alta (>10 mH) requiere más tiempo para reducir la corriente de cortocircuito a cero y puede ser susceptible de errores en la estimación.
- Las pruebas de corriente están limitadas a una velocidad máxima de 300 Hz. En algunas unidades, este límite es de 250 Hz; todas las unidades de 200-240 V hasta 2,2 kW (incluidas) y todas las unidades de 380-480 V hasta 4 kW (incluidas).

- Las pruebas de corriente están limitadas a una potencia máxima de 22 kW.
- Listo para máquinas de polos salientes (IPMSM), pero aún no comprobado en ellas.
- En aplicaciones con un alto nivel de inercia (por ejemplo, donde la inercia de la carga es más de 30 veces superior a la inercia del motor), se recomienda disponer de una resistencia de freno para evitar desconexiones por sobretensión en momentos de alta velocidad de la función de motor en giro.

1-80 Función de parada		
Option:	Función:	
	<p>Seleccione la función que realizar por el convertidor de frecuencia después de una orden de parada o después de que la velocidad disminuya al valor ajustado en <i>parámetro 1-81 Vel. mín. para func. parada [RPM]</i>.</p> <p>Las selecciones posibles dependen de <i>parámetro 1-10 Construcción del motor</i>:</p> <p>[0] Asíncrono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[0] inercia</li> <li>[1] CC mantenida</li> <li>[2] Comprobación de motor, advertencia</li> <li>[6] Comprobación de motor, alarma</li> </ul> <p>[1] PM no saliente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[0] inercia</li> </ul>	
[0]*	Inercia	Deja el motor en el modo libre.
[1]	CC mantenida/ precalent. motor	El motor recibe una corriente de CC mantenida (consulte <i>parámetro 2-00 Intensidad CC mantenida/ precalent.</i> ).
[2]	Compr. motor, adv.	Emite una advertencia si el motor no está conectado.
[6]	Compr. motor, alarma	Emite una alarma si el motor no está conectado.

1-90 Protección térmica motor	
Option:	Función:
	<p>El convertidor de frecuencia determina la temperatura del motor para la protección contra sobrecarga del motor de dos formas distintas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediante un sensor de termistor conectado a una de las entradas</li> </ul>

1-90 Protección térmica motor		
Option:	Función:	
		analógicas o digitales (parámetro 1-93 Fuente de termistor). <ul style="list-style-type: none"> <li>Mediante el cálculo de la carga térmica (ETR, relé térmico electrónico), basándose en la carga real y el tiempo. La carga térmica calculada se compara con la corriente <math>I_{M,N}</math> y la frecuencia <math>f_{M,N}</math> nominales del motor. Los cálculos estiman la necesidad de una carga menor a menor velocidad, debido a una refrigeración más baja por parte del ventilador integrado en el motor.</li> </ul>
[0]	Sin protección	Si el motor está sobrecargado continuamente y no se desea ninguna advertencia o desconexión del convertidor de frecuencia.
[1]	Advert. termistor	Activa una advertencia cuando el termistor conectado al motor reacciona, en caso de sobretemperatura del motor.
[2]	Descon. termistor	Detiene (desconecta) el convertidor de frecuencia cuando el termistor del motor reacciona, en caso de sobretemperatura del motor.
[3]	Advert. ETR 1	
[4]	Descon. ETR 1	
[5]	Advert. ETR 2	
[6]	Descon. ETR 2	
[7]	Advert. ETR 3	
[8]	Descon. ETR 3	
[9]	Advert. ETR 4	
[10]	Descon. ETR 4	

Las funciones ETR 1-4 (relé termoelectrónico) calcularán la carga cuando esté activo el ajuste, en el que se han seleccionado. Por ejemplo, ETR-3 empieza a calcular cuando se selecciona el ajuste 3. Para el mercado norteamericano: las funciones ETR proporcionan una protección contra sobrecarga del motor de clase 20, de acuerdo con el Código Nacional de Seguridad Eléctrica (NEC).

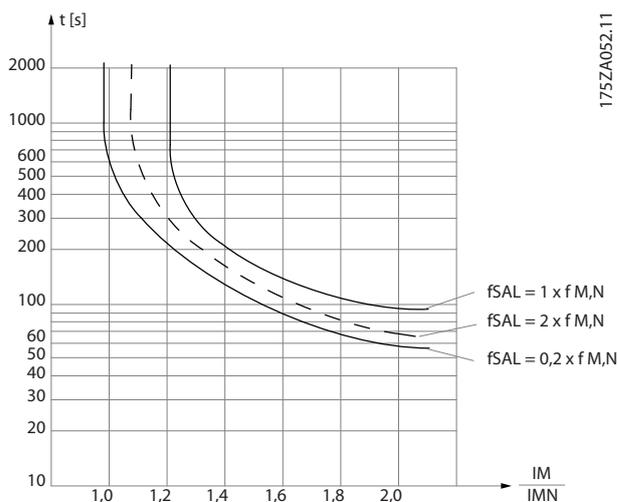


Ilustración 6.9

### ⚠️ ADVERTENCIA

Para mantener el estado PELV, todas las conexiones realizadas con los terminales de control deben ser PELV, p. ej., el termistor debe disponer de un aislamiento reforzado / doble.

### ⚠️ AVISO!

(Danfoss) recomienda utilizar una tensión de alimentación del termistor de 24 V CC.

### ⚠️ AVISO!

La función de temporizador ETR no tendrá efecto cuando parámetro 1-10 Construcción del motor = [1] PM no saliente SPM.

### ⚠️ AVISO!

Para el funcionamiento correcto de la función ETR, el ajuste de parámetro 1-03 Características de par debe ser compatible con la aplicación (consulte la descripción de parámetro 1-03 Características de par).

1-93 Fuente de termistor		
Option:	Función:	
		<p><b>AVISO!</b></p> <p>Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.</p> <p>Seleccione la entrada a la que se debe conectar el termistor (sensor PTC). No se puede seleccionar una opción de entrada analógica [1] <i>Entrada analógica 53</i> o [2] <i>Entrada analógica 54</i> si la entrada analógica ya se utiliza como fuente de referencia (seleccionado en <i>parámetro 3-15 Fuente 1 de referencia</i>, <i>parámetro 3-16 Fuente 2 de referencia</i> o <i>parámetro 3-17 Fuente 3 de referencia</i>). Cuando se utilice MCB 112, debe seleccionarse siempre la opción [0] <i>Ninguno</i>.</p>
[0] *	Ninguno	
[1]	Entrada analógica 53	
[2]	Entrada analógica 54	
[3]	Entrada digital 18	
[4]	Entrada digital 19	
[5]	Entrada digital 32	
[6]	Entrada digital 33	

**AVISO!**

La entrada digital debe ajustarse como [0] PNP – Activo a 24 V en *parámetro 5-00 Modo E/S digital*.

2-00 Intensidad CC mantenida/precalent.		
Range:	Función:	
50 %*	[ 0 - 160 %]	<p>Introduzca un valor de corriente mantenida como valor porcentual de la corriente nominal del motor <math>I_{M, N}</math> ajustada en el <i>parámetro 1-24 Intensidad motor</i>. El 100 % de la corriente de CC mantenida corresponde a <math>I_{M, N}</math>. Este parámetro mantiene el funcionamiento del motor (par mantenido) o precalienta el motor. Este parámetro está activo si [1] <i>CC mantenida / precalentador del motor</i> se selecciona en <i>parámetro 1-80 Función de parada</i>.</p>

**AVISO!**

*Parámetro 2-00 Intensidad CC mantenida/precalent.* no tendrá efecto cuando *parámetro 1-10 Construcción del motor* = [1] PM no saliente SPM.

**AVISO!**

El valor máximo depende de la corriente nominal del motor.  
Evite la corriente al 100 % durante demasiado tiempo. Puede dañar el motor.

2-10 Función de freno		
Option:	Función:	
		<p>Las selecciones posibles dependen de <i>parámetro 1-10 Construcción del motor</i>:</p> <p>[0] Asíncrono:</p> <p>[0] No</p> <p>[1] Freno con resistencia</p> <p>[2] Freno AS</p> <p>[1] PM no saliente:</p> <p>[0] No</p> <p>[1] Freno con resistencia</p>
[0]	Desactivado	Sin resistencia de freno instalada.
[1]	Freno con resistencia	Resistencia de freno incorporada al sistema para disipar el exceso la energía de frenado como calor. La conexión de una resistencia de freno permite una mayor tensión de CC durante el frenado (funcionamiento de generación). La función de freno con resistencia solo está activa en convertidores de frecuencia con freno dinámico integrado.
[2]	Frenado de CA	El freno de CA solo funciona en modo de par compresor en el <i>parámetro 1-03 Características de par</i> .

2-17 Control de sobretensión		
Option:	Función:	
[0]	Desactivado	No se requiere control de sobretensión (OVC).
[2] *	Activado	Activa el control de sobretensión (OVC).

**AVISO!**

*Parámetro 2-17 Control de sobretensión* no tendrá efecto cuando *parámetro 1-10 Construcción del motor* = [1] PM no saliente SPM.

**AVISO!**

El tiempo de rampa se ajusta automáticamente para evitar la desconexión del convertidor de frecuencia.

3-02 Referencia mínima		
Range:		Función:
Size related*	[-999999.999 - par. 3-03 ReferenceFeedbackUnit]	Introduzca la referencia mínima. La referencia mínima es el valor mínimo obtenible por la suma de todas las referencias. El valor y la unidad de la referencia mínima coinciden con la elección hecha en el parámetro 1-00 Modo Configuración y el parámetro 20-12 Referencia/Unidad Realimentación, respectivamente.
<b>AVISO!</b>		
Este parámetro solo se utiliza en lazo abierto.		

3-04 Función de referencia		
Option:		Función:
[0]	Suma	Suma las fuentes de referencia externa e interna.
[1]	Externa sí/no	Utiliza la fuente de referencia interna o la externa. Cambie entre externa e interna a través de un comando en una entrada digital.

3-10 Referencia interna		
Matriz [8]		
Range:		Función:
0 %*	[-100 - 100 %]	

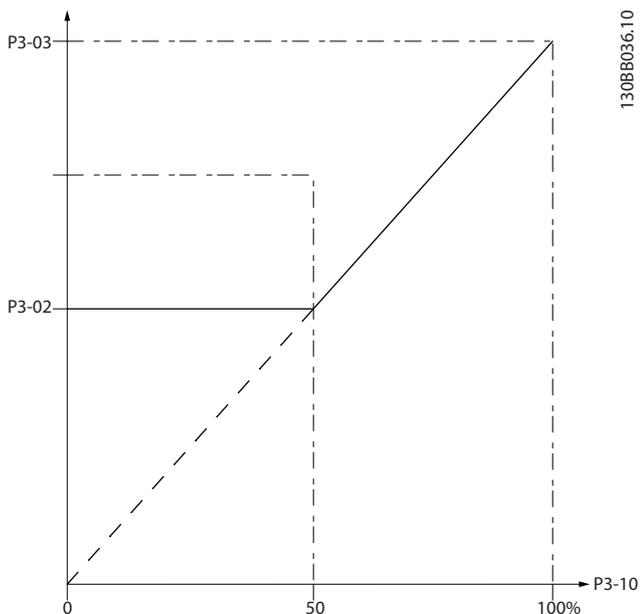


Ilustración 6.10

130BA149.10

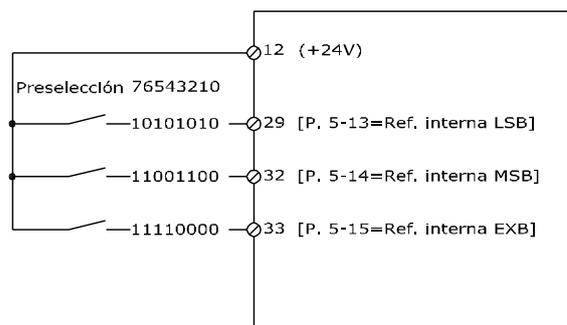


Ilustración 6.11

3-15 Fuente 1 de referencia		
Option:		Función:
		<b>AVISO!</b> Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.  Seleccione la entrada de referencia que se utilizará para la primera señal de referencia. Parámetro 3-15 Fuente 1 de referencia, parámetro 3-16 Fuente 2 de referencia y parámetro 3-17 Fuente 3 de referencia definen hasta tres señales de referencia distintas. La suma de estas señales de referencia define la referencia actual.
[0]	Sin función	
[1] *	Entrada analógica 53	
[2]	Entrada analógica 54	
[7]	Entrada pulsos 29	
[8]	Entrada pulsos 33	
[20]	Potencióm. digital	
[21]	Entrada analógica X30/11	
[22]	Entrada analógica X30/12	
[23]	Entr. analóg. X42/1	
[24]	Entr. analóg. X42/3	
[25]	Entr. analóg. X42/5	
[29]	Entrada analógica X48/2	
[30]	Lazo cerrado 1 ampl.	
[31]	Lazo cerrado 2 ampl.	
[32]	Lazo cerrado 3 ampl.	

3-16 Fuente 2 de referencia		
Option:	Función:	
		<p><b>AVISO!</b></p> <p>Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.</p> <p>Seleccione la entrada de referencia que se utilizará para la segunda señal de referencia.  <i>parámetro 3-15 Fuente 1 de referencia, parámetro 3-16 Fuente 2 de referencia y parámetro 3-17 Fuente 3 de referencia</i> definen hasta tres señales de referencia distintas. La suma de estas señales de referencia define la referencia actual.</p>
[0]	Sin función	
[1]	Entrada analógica 53	
[2]	Entrada analógica 54	
[7]	Entrada pulsos 29	
[8]	Entrada pulsos 33	
[20] *	Potencióm. digital	
[21]	Entrada analógica X30/11	
[22]	Entrada analógica X30/12	
[23]	Entr. analóg. X42/1	
[24]	Entr. analóg. X42/3	
[25]	Entr. analóg. X42/5	
[29]	Entrada analógica X48/2	
[30]	Lazo cerrado 1 ampl.	
[31]	Lazo cerrado 2 ampl.	
[32]	Lazo cerrado 3 ampl.	

4-10 Dirección veloc. motor		
Option:	Función:	
		<p>Selecciona la dirección deseada de la velocidad del motor.                      Use este parámetro para impedir cambios de sentido no deseados.</p>
[0]	Izqda. a dcha.	Solo se permite el funcionamiento en sentido horario.
[2] *	Ambos sentidos	Se permite el funcionamiento en sentido horario y en sentido antihorario.

**AVISO!**

El ajuste del *parámetro 4-10 Dirección veloc. motor* repercute sobre la función de Motor en giro del *parámetro 1-73 Motor en giro*.

4-53 Advert. Veloc. alta		
Range:	Función:	
Size related*	[ par. 4-52 - par. 4-13 RPM]	<p><b>AVISO!</b></p> <p>Cualquier cambio en el <i>parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]</i> reiniciará el valor del <i>parámetro 4-53 Advert. Veloc. alta</i> al valor ajustado en el <i>parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]</i>.</p> <p>Si se necesita un valor diferente en el <i>parámetro 4-53 Advert. Veloc. alta</i>, este debe ajustarse después de programar el <i>parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]</i>.</p> <p>Introduzca el valor de <i>nALTO</i>. Cuando la velocidad del motor supera este límite (<i>nALTO</i>), la pantalla indica VELOCIDAD ALTA. Las salidas de señal pueden programarse para que emitan una señal de estado en el terminal 27 o 29 y en la salida de relé 01 o 02. Programe el límite de señal superior de la velocidad del motor, <i>nALTO</i>, dentro del intervalo de funcionamiento normal del convertidor de frecuencia.</p>

4-56 Advertencia realimentación baja		
Range:	Función:	
-999999.999 ProcessCtrlUnit*	[ -999999.999 - par. 4-57 ProcessCtrlUnit]	<p>Introduzca el límite de realimentación inferior. Cuando la realimentación cae por debajo de este límite, la pantalla indica <i>Realim.BAJA</i>. Las salidas de señal pueden programarse para que emitan una señal de estado en el terminal 27 o 29 y en la salida de relé 01 o 02.</p>

4-57 Advertencia realimentación alta		
Range:	Función:	
999999.999 ProcessCtrlUnit*	[ par. 4-56 - 999999.999 ProcessCtrlUnit]	<p>Introduzca el límite de realimentación superior. Cuando la realimentación supera este límite, la pantalla indica «<i>Realim.AltA</i>». Las salidas de señal pueden programarse para que emitan una señal de estado en el terminal 27 o 29 y en la salida de relé 01 o 02.</p>

4-64 Ajuste bypass semiauto		
Option:	Función:	
[0] *	Desactivado	Sin función.
[1]	Activado	Inicia el ajuste semiautomático de bypass y continúa el procedimiento descrito anteriormente.

5-01 Terminal 27 modo E/S		
Option:	Función:	
		<b>AVISO!</b> Este parámetro no se puede ajustar con la unidad en marcha.
[0] *	Entrada	Define el terminal 27 como entrada digital.
[1]	Salida	Define el terminal 27 como salida digital.

5-02 Terminal 29 modo E/S		
Option:	Función:	
		<b>AVISO!</b> Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.
[0] *	Entrada	Define el terminal 29 como entrada digital.
[1]	Salida	Define el terminal 29 como salida digital.

6

### 6.1.4 5-1\* Entradas digitales

Parámetros para configurar las funciones de entrada para los terminales de entrada.

Las entradas digitales se usan para seleccionar varias funciones del convertidor de frecuencia. Todas las entradas digitales pueden ajustarse a las siguientes funciones:

Función de entrada digital	Seleccione	Terminal
Sin función	[0]	Todos *terminales 19, 32, 33
Reinicio	[1]	Todos
Inercia	[2]	27
Inercia y reinicio	[3]	Todos
Freno CC	[5]	Todos
Parada	[6]	Todos
Parada externa	[7]	Todos
Arranque	[8]	Todos *terminal 18
Arranque por pulsos	[9]	Todos
Cambio de sentido	[10]	Todos
Arranque e inversión	[11]	Todos
Velocidad fija	[14]	Todos *terminal 29
Ref. interna, sí	[15]	Todos
Ref. interna LSB	[16]	Todos
Ref. interna MSB	[17]	Todos
Ref. interna EXB	[18]	Todos
Mantener referencia	[19]	Todos
Mantener salida	[20]	Todos
Aceleración	[21]	Todos
Deceleración	[22]	Todos
Selec. ajuste LSB	[23]	Todos
Selec. ajuste MSB	[24]	Todos
Entrada de pulsos	[32]	Terminal 29 y 33
Bit rampa 0	[34]	Todos
Fallo de red	[36]	Todos
Modo Incendio	[37]	Todos
Permiso de arranque	[52]	Todos
Arranque manual	[53]	Todos
Arranque automático	[54]	Todos
Increment. DigiPot	[55]	Todos
Dismin. DigiPot	[56]	Todos
Borrar DigiPot	[57]	Todos
Contador A (ascend)	[60]	29, 33
Contador A (descend)	[61]	29, 33
Reset del contador A	[62]	Todos
Contador B (ascend)	[63]	29, 33
Contador B (descend)	[64]	29, 33
Reset del contador B	[65]	Todos
Modo reposo	[66]	Todos
Cód. rein. mant. prev.	[78]	Todos
Tarjeta PTC 1	[80]	Todos
Arranque bomba principal	[120]	Todos

Función de entrada digital	Seleccione	Terminal
Alternancia bomba principal	[121]	Todos
Parada bomba 1	[130]	Todos
Parada bomba 2	[131]	Todos
Parada bomba 3	[132]	Todos

#### 5-12 Terminal 27 entrada digital

El parámetro contiene todas las opciones y funciones indicadas en el grupo de parámetros 5-1\* Entradas digitales excepto la opción [32] Entrada de pulsos.

#### 5-13 Terminal 29 Entrada digital

El parámetro contiene todas las opciones y funciones indicadas en el grupo de parámetros 5-1\* Entradas digitales.

#### 5-14 Terminal 32 entrada digital

El parámetro contiene todas las opciones y funciones indicadas en el grupo de parámetros 5-1\* Entradas digitales excepto la opción [32] Entrada de pulsos.

#### 5-15 Terminal 33 entrada digital

El parámetro contiene todas las opciones y funciones indicadas en el grupo de parámetros 5-1\* Entradas digitales.

#### 5-40 Relé de función

Matriz [8]

(Relé 1 [0], Relé 2 [1])

Opción MCB 105: Relé 7 [6], Relé 8 [7] y Relé 9 [8]).

Seleccione opciones para definir la función de los relés.

La selección de cada relé mecánico se realiza en un parámetro indexado.

**Option:**

**Función:**

Option:	Función:	
[0]	Sin función	
[1]	Ctrl prep.	
[2]	Unidad lista	
[3]	Unid. lista/remoto	
[4]	Interr./sin advert.	
[5]	Funcionamiento	Ajuste predeterminado para el relé 2
[6]	Func./sin advert.	
[8]	Func. en ref./sin adv.	
[9]	Alarma	Ajuste predeterminado para el relé 1
[10]	Alarma o advertencia	
[11]	En límite par	
[12]	Fuera ran. intensidad	
[13]	Corriente posterior, baja	
[14]	Corriente anterior, alta	
[15]	Fuera del rango de velocidad	
[16]	Velocidad posterior, baja	
[17]	Velocidad anterior, alta	
[18]	Fuera rango realim.	
[19]	< que realim. alta	

5-40 Relé de función		
Matriz [8]		
(Relé 1 [0], Relé 2 [1])		
Opción MCB 105: Relé 7 [6], Relé 8 [7] y Relé 9 [8]).		
Seleccione opciones para definir la función de los relés.		
La selección de cada relé mecánico se realiza en un parámetro indexado.		
Option:	Función:	
[20]	> que realim. baja	
[21]	Advertencia térmica	
[25]	Cambio sentido	
[26]	Bus OK	
[27]	Límite par y parada	
[28]	Freno, sin advert.	
[29]	Fren. prep. sin fallos	
[30]	Fallo freno (IGBT)	
[33]	Parada segura activa	
[35]	Parada externa	
[36]	Bit código control 11	
[37]	Bit código control 12	
[40]	Fuera rango de ref.	
[41]	Bajo ref., alta	
[42]	Sobre ref., alta	
[45]	Contr. bus	
[46]	Ctrl. bus, 1 si t. lím.	
[47]	Ctrl. bus, 0 si t. lím.	
[60]	Comparador 0	
[61]	Comparador 1	
[62]	Comparador 2	
[63]	Comparador 3	
[64]	Comparador 4	
[65]	Comparador 5	
[70]	Regla lógica 0	
[71]	Regla lógica 1	
[72]	Regla lógica 2	
[73]	Regla lógica 3	
[74]	Regla lógica 4	
[75]	Regla lógica 5	
[80]	Salida digital SL A	
[81]	Salida digital SL B	
[82]	Salida digital SL C	
[83]	Salida digital SL D	
[84]	Salida digital SL E	
[85]	Salida digital SL F	
[160]	Sin alarma	
[161]	Func. inverso	
[165]	Ref. local activa	
[166]	Ref. remota activa	
[167]	Coman. arranque activo	
[168]	Manual / Apagado	
[169]	Modo automático	
[180]	Fallo de reloj	
[181]	Manten. previo	
[188]	Conect. condens. AHF	

5-40 Relé de función		
Matriz [8]		
(Relé 1 [0], Relé 2 [1])		
Opción MCB 105: Relé 7 [6], Relé 8 [7] y Relé 9 [8]).		
Seleccione opciones para definir la función de los relés.		
La selección de cada relé mecánico se realiza en un parámetro indexado.		
Option:	Función:	
[189]	Control de vent. ext.	
[190]	Falta de caudal	
[191]	Bomba seca	
[192]	Fin de curva	
[193]	Modo reposo	
[194]	Correa rota	
[195]	Control válvula bypass	
[196]	Modo Incendio	
[197]	Modo Incendio activo	
[198]	Bypass conv.	
[211]	Bomba de cascada 1	
[212]	Bomba de cascada 2	
[213]	Bomba de cascada 3	

6-00 Tiempo Límite Cero Activo		
Range:	Función:	
10 s*	[1 - 99 s]	Introduzca el periodo de Tiempo límite de cero activo. El Tiempo límite de cero activo está activo para entradas analógicas, es decir, terminal 53 o terminal 54, utilizadas como fuentes de referencia o de realimentación. Si el valor de una señal de referencia asociada a la entrada de corriente seleccionada cae por debajo del 50 % del valor ajustado en <i>parámetro 6-10 Terminal 53 escala baja V</i> , <i>parámetro 6-12 Terminal 53 escala baja mA</i> , <i>parámetro 6-20 Terminal 54 escala baja V</i> o <i>parámetro 6-22 Terminal 54 escala baja mA</i> durante un periodo superior al ajustado en <i>parámetro 6-00 Tiempo Límite Cero Activo</i> , se activa la función seleccionada en <i>parámetro 6-01 Función Cero Activo</i> .

6-01 Función Cero Activo		
Option:	Función:	
	<p>Seleccione la función de tiempo límite. La función ajustada en <i>parámetro 6-01 Función Cero Activo</i> se activa si la señal de entrada del terminal 53 o 54 es inferior al 50 % del valor en <i>parámetro 6-10 Terminal 53 escala baja V</i>, <i>parámetro 6-12 Terminal 53 escala baja mA</i>, <i>parámetro 6-20 Terminal 54 escala baja V</i> o <i>parámetro 6-22 Terminal 54 escala baja mA</i> durante el periodo definido en <i>parámetro 6-00 Tiempo Límite Cero Activo</i>. Si varios tiempos límite tienen lugar simultáneamente, el convertidor de frecuencia da prioridad a las funciones de tiempo límite de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Parámetro 6-01 Función Cero Activo</i></li> <li>2. <i>Parámetro 8-04 Función tiempo límite ctrl.</i></li> </ol> <p>La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [1] mantenerse en su valor actual</li> <li>• [2] irse a parada</li> <li>• [3] irse a la velocidad fija</li> <li>• [4] irse a la velocidad máx.</li> <li>• [5] pararse con la consiguiente desconexión</li> </ul>	
[0] *	Desactivado	
[1]	Mantener salida	
[2]	Parada	
[3]	Velocidad fija	
[4]	Velocidad max.	
[5]	Parada y desconexión	

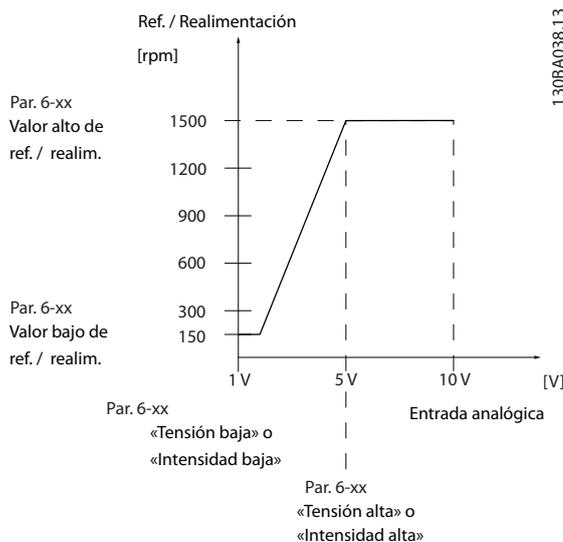


Ilustración 6.12 Condiciones de cero activo

6-10 Terminal 53 escala baja V		
Range:	Función:	
0.07 V*	[ 0 - par. 6-11 V ]	Introduzca el valor de tensión baja. Este valor de escalado de entrada analógica debe corresponderse con el valor bajo de realimentación / referencia ajustado en el <i>parámetro 6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim.</i>

6-11 Terminal 53 escala alta V		
Range:	Función:	
10 V*	[ par. 6-10 - 10 V ]	Introduzca el valor de tensión alta. Este valor de escalado de entrada analógica debe corresponderse con el valor alto de realimentación / referencia ajustado en <i>parámetro 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim.</i>

6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim		
Range:	Función:	
0*	[ -999999.999 - 999999.999 ]	Introduzca el valor de escalado de entrada analógica que se corresponde con el valor bajo de tensión / corriente ajustado en <i>parámetro 6-10 Terminal 53 escala baja V</i> y <i>parámetro 6-12 Terminal 53 escala baja mA</i> .

6-15 Term. 53 valor alto ref./realim		
Range:	Función:	
Size related*	[ -999999.999 - 999999.999 ]	

6-16 Terminal 53 tiempo filtro constante		
Range:	Función:	
0.001 s* [0.001 - 10 s]	<p><b>AVISO!</b></p> <p>Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.</p> <p>Introduzca la constante de tiempo. Es una constante del tiempo de filtro de paso bajo digital de primer nivel para suprimir el ruido eléctrico en el terminal 53. Un valor alto de la constante de tiempo mejora la amortiguación, aunque aumenta el retardo de tiempo por el filtro.</p>	

6-17 Terminal 53 cero activo		
Option:	Función:	
	Este parámetro permite desactivar el control de cero activo. Por ejemplo, para su uso si las salidas analógicas se utilizan como un sistema descentralizado de E / S (por ejemplo, cuando no hay ninguna función de control relacionada con el convertidor de frecuencia, pero alimenta con datos un sistema de gestión de edificios).	
[0]	Desactivado	
[1] *	Activado	

6-20 Terminal 54 escala baja V		
Range:	Función:	
0.07 V* [0 - par. 6-21 V]	Introduzca el valor de tensión baja. Este valor de escalado de entrada analógica debe corresponderse con el valor bajo de realimentación / referencia ajustado en el parámetro 6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim.	

6-21 Terminal 54 escala alta V		
Range:	Función:	
10 V* [ par. 6-20 - 10 V]	Introduzca el valor de tensión alta. Este valor de escalado de entrada analógica debe corresponderse con el valor alto de realimentación / referencia ajustado en parámetro 6-25 Term. 54 valor alto ref./realim.	

6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim		
Range:	Función:	
0* [-999999.999 - 999999.999 ]	Introducir el valor de escalado de la entrada analógica que se corresponde con el valor de tensión / intensidad baja ajustado en los parámetro 6-20 Terminal 54 escala baja V y parámetro 6-22 Terminal 54 escala baja mA.	

6-25 Term. 54 valor alto ref./realim		
Range:	Función:	
100* [-999999.999 - 999999.999 ]	Introduzca el valor de escalado de la entrada analógica que se corresponde con el valor alto de tensión / corriente ajustado en los parámetro 6-21 Terminal 54 escala alta V y parámetro 6-23 Terminal 54 escala alta mA.	

6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante		
Range:	Función:	
0.001 s* [0.001 - 10 s]	<p><b>AVISO!</b></p> <p>Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.</p> <p>Introduzca la constante de tiempo. Es una constante del tiempo de filtro de paso bajo digital de primer nivel para supresión de ruido eléctrico en el terminal 54. Un valor alto de la constante de tiempo mejora la amortiguación, aunque aumenta el retardo de tiempo por el filtro.</p>	

6-27 Terminal 54 cero activo		
Option:	Función:	
	Este parámetro permite desactivar el control de cero activo. Por ejemplo, para su uso si las salidas analógicas se utilizan como un sistema descentralizado de E / S (por ejemplo, cuando no hay ninguna función de control relacionada con el convertidor de frecuencia, pero alimenta con datos un sistema de gestión de edificios).	
[0]	Desactivado	
[1] *	Activado	

6-50 Terminal 42 salida		
Option:	Función:	
	Seleccione la función del terminal 42 como una salida de corriente analógica. Una intensidad del motor de 20 mA corresponde a I <sub>máx.</sub> .	
[0]	Sin función	
[100]	Frec. de salida 0-100	0-100 Hz (0-20 mA)
[101]	Referencia mín.-máx.	Referencia mínima-Referencia máxima (0-20 mA)
[102]	Realimentación +-200%	Del -200 % al +200 % del parámetro 20-14 Máxima referencia/realim. (0-20 mA)

6-50 Terminal 42 salida		
Option:	Función:	
[103]	Int. motor 0-lmax	0 - Corriente máx. del inversor (parámetro 16-37 Máx. Int. Inv.), (0-20 mA)
[104]	Par 0-Tlim	0 - Límite de par (parámetro 4-16 Modo motor límite de par), (0-20 mA)
[105]	Par 0-Tnom	0 - Par nominal del motor (0-20 mA)
[106]	Potencia 0-Pnom	0 - Potencia nominal del motor (0-20 mA)
[107]	Velocidad 0- -Límite Alto	0 - Límite de velocidad máx. (parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM] y parámetro 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]), (0-20 mA)
[113]	Lazo cerrado 1 ampl.	0-100 % (0-20 mA)
[114]	Lazo cerrado 2 ampl.	0-100 % (0-20 mA)
[115]	Lazo cerrado 3 ampl.	0-100 % (0-20 mA)
[130]	Fr. sal. 0-100, 4-20mA	0-100 Hz
[131]	Referencia 4-20mA	Referencia mínima-Referencia máxima
[132]	Realim. 4-20 mA	Del -200 % al +200 % del parámetro 20-14 Máxima referencia/realim.
[133]	Int. motor 4-20 mA	0 - Corriente máx. del inversor (parámetro 16-37 Máx. Int. Inv.)
[134]	Lím. par 0, 4-20 mA	0 - Límite de par (parámetro 4-16 Modo motor límite de par)
[135]	Par 0 nom 4-20 mA	0 - Par nominal del motor
[136]	Potencia 4-20 mA	0 - Potencia nominal del motor
[137]	Velocidad 4-20 mA	0 - Límite alto de velocidad (4-13 y 4-14)
[139]	Contr. bus	0-100 % (0-20 mA)
[140]	Contr. bus 4-20 mA	0-100%
[141]	Contr. bus t. o.	0-100 % (0-20 mA)
[142]	C.bus 4-20mA t. lím.	0-100%
[143]	Lazo cerrado 1 4-20 mA	0-100%
[144]	Lazo cerrado 2 4-20 mA	0-100%
[145]	Lazo cerrado 3 4-20 mA	0-100%

**AVISO!**

Los valores para el ajuste de la referencia mínima se encuentran en el parámetro 3-02 Referencia mínima Lazo abierto y en el parámetro 20-13 Mínima referencia/realim. Lazo cerrado. Los valores para la referencia máxima se encuentran en el parámetro 3-03 Referencia máxima Lazo abierto y en el parámetro 20-14 Máxima referencia/realim. Lazo cerrado.

6-51 Terminal 42 salida esc. mín.		
Range:	Función:	
0 %* [0 - 200 %]	Escalado para la salida mínima (0 o 4 mA) de la señal analógica en el terminal 42. Ajuste el valor en porcentaje del intervalo completo de la variable seleccionada en parámetro 6-50 Terminal 42 salida.	

6-52 Terminal 42 salida esc. máx.		
Range:	Función:	
100 %* [0 - 200 %]	Escala para la salida máxima (20 mA) de la señal analógica en el terminal 42. Ajuste el valor en porcentaje del intervalo completo de la variable seleccionada en parámetro 6-50 Terminal 42 salida.	
<p><b>Ilustración 6.13 Intensidad de salida frente a variable de referencia</b></p> <p>Se puede obtener un valor menor de 20 mA a escala completa si se programan valores &gt;100 % utilizando la siguiente fórmula:</p>		

$20 \text{ mA} / \text{corriente máxima deseada} \times 100 \%$

i. e.  $10 \text{ mA} : \frac{20 \text{ mA}}{10 \text{ mA}} \times 100 \% = 200 \%$

**Ejemplo 1:**

Valor de la variable = FRECUENCIA DE SALIDA, intervalo = 0-100 Hz

Intervalo necesario para salida = 0-50 Hz

Se necesita una señal de salida de 0 o 4 mA a 0 Hz (0 % del intervalo). Ajuste parámetro 6-51 Terminal 42 salida esc. mín. al 0 %.

Se necesita una señal de salida de 20 mA a 50 Hz (50 % del intervalo): ajuste parámetro 6-52 Terminal 42 salida esc. máx. al 50 %.

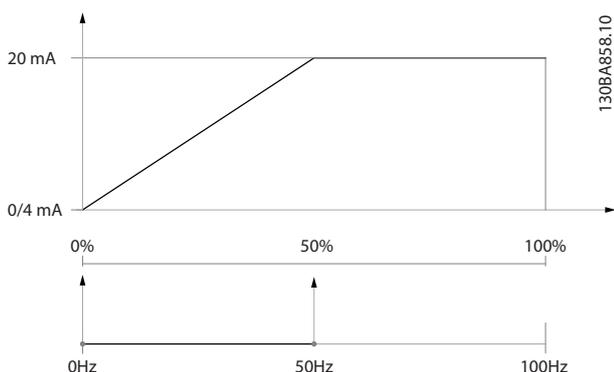


Ilustración 6.14 Ejemplo 1

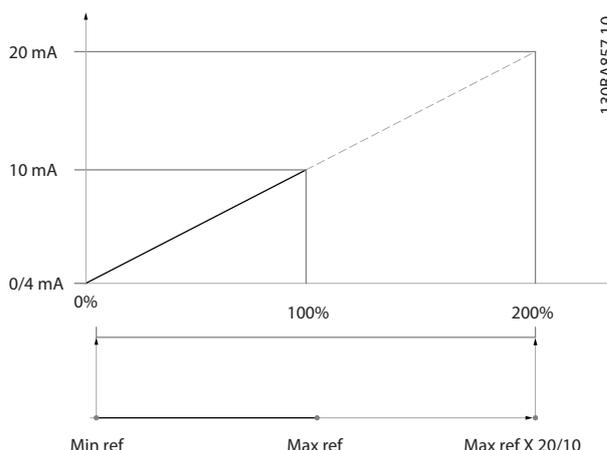


Ilustración 6.16 Ejemplo 3

6

**Ejemplo 2:**

Variable = REALIMENTACIÓN, intervalo = de -200 % a +200 %

Intervalo necesario en la salida = 0-100 %

Se necesita una señal de salida de 0 o 4 mA al 0 % (50 % del intervalo): ajuste el *parámetro 6-51 Terminal 42 salida esc. mín.* al 50 %.

Se necesita una señal de salida de 20 mA al 100 % (75 % del intervalo): ajuste el *parámetro 6-52 Terminal 42 salida esc. máx.* al 75 %.

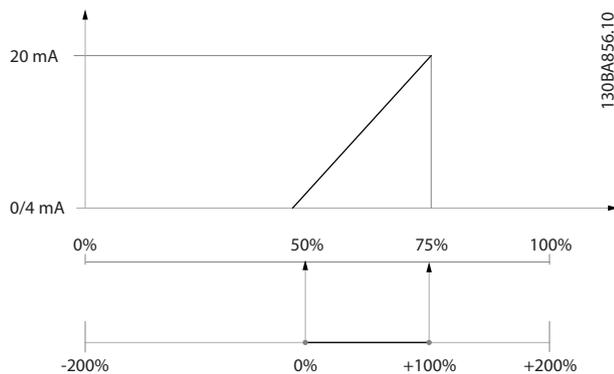


Ilustración 6.15 Ejemplo 2

**Ejemplo 3:**

Valor de variable = REFERENCIA, intervalo = Ref. mín.-Ref. máx.

Intervalo necesario para la salida = Ref. mín. (0 %)-Ref. máx. (100 %), 0-10 mA

Se necesita una señal de salida de 0 o 4 mA a la ref. mín.: ajuste el *parámetro 6-51 Terminal 42 salida esc. mín.* al 0 %.

Se necesita una señal de salida de 10 mA a la ref. máx. (100 % del intervalo): ajuste *parámetro 6-52 Terminal 42 salida esc. máx.* al 200 %

(20 mA / 10 mA x 100 % = 200 %).

14-01 Frecuencia conmutación	
Option:	Función:
	Seleccione la frecuencia de conmutación del inversor. El cambio de la frecuencia de conmutación puede ayudar a reducir el ruido acústico del motor. <b>AVISO!</b> El valor de la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia nunca debe ser superior a 1/10 de la frecuencia de conmutación. Con el motor en funcionamiento, ajuste la frecuencia de conmutación en el <i>parámetro 14-01 Frecuencia conmutación</i> hasta disminuir el ruido del motor todo lo que sea posible. Consulte también <i>parámetro 14-00 Patrón conmutación</i> y el apartado sobre <i>Reducción de potencia</i> en la <i>Guía de diseño</i> .
[0]	1,0 kHz
[1]	1,5 kHz
[2]	2,0 kHz
[3]	2,5 kHz
[4]	3,0 kHz
[5]	3,5 kHz
[6]	4,0 kHz
[7]	5,0 kHz
[8]	6,0 kHz
[9]	7,0 kHz
[10]	8,0 kHz
[11]	10,0 kHz
[12]	12,0kHz
[13]	14,0 kHz
[14]	16,0kHz

20-00 Fuente realim. 1		
Option:	Función:	
		Pueden utilizarse hasta tres señales de realimentación diferentes para proporcionar la señal de realimentación al controlador PID del convertidor de frecuencia. Este parámetro define qué entrada se utiliza como fuente de la primera señal de realimentación. Las entradas analógicas X30/11 y X30/12 se refieren a entradas de la tarjeta de E/S general opcional.
[0]	Sin función	
[1]	Entrada analógica 53	
[2] *	Entrada analógica 54	
[3]	Entrada pulsos 29	
[4]	Ent. pulso 33	
[7]	Entr. analóg. X30/11	
[8]	Entr. analóg. X30/12	
[9]	Entr. analóg. X42/1	
[10]	Entr. analóg. X42/3	
[11]	Entr. analóg. X42/5	
[15]	Entrada analógica X48/2	
[100]	Realim. de bus 1	
[101]	Realim. de bus 2	
[102]	Realim. de bus 3	
[104]	Caudal Sensorless	Requiere ajuste por el Software de configuración MCT 10 con módulo específico sin sensor.
[105]	Presión Sensorless	Requiere ajuste por el Software de configuración MCT 10 con módulo específico sin sensor.

**AVISO!**

Si no se utiliza una realimentación, su fuente debe ajustarse a [0] Sin función. El Parámetro 20-20 Función de realim. determina cómo utilizará el controlador PID las tres posibles realimentaciones.

20-01 Conversión realim. 1		
Option:	Función:	
		Este parámetro permite aplicar una función de conversión a la realimentación 1.
[0]	Lineal	Sin efectos sobre la realimentación.
[1]	Raíz cuadrada	Se utiliza normalmente cuando se usa un sensor de presión para proporcionar realimentación de caudal ((caudal ∝ √presión)).
[2]	Presión a temperatura	Se utiliza en aplicaciones de compresor para proporcionar realimentación de temperatura

20-01 Conversión realim. 1		
Option:	Función:	
		mediante un sensor de presión. La temperatura del refrigerante se calcula utilizando la siguiente fórmula: $temperatura = \frac{A2}{(ln(Pe + 1) - A1) - A3},$ donde A1, A2 y A3 son constantes específicas del refrigerante. Seleccione el refrigerante en parámetro 20-30 Refrigerante. Desde elParámetro 20-21 Valor de consigna 1 hasta parámetro 20-23 Valor de consigna 3 se permite introducir los valores de A1, A2 y A3 para un refrigerante que no esté incluido en la lista de parámetro 20-30 Refrigerante.
[3]	Presión a caudal	Se utiliza en las aplicaciones para controlar el caudal de aire de un conducto. Una medición de presión dinámica (tubo de Pitot) representa la señal de realimentación. $Caudal = Conducto \text{ Área} \times \sqrt{Presión \text{ Presión}} \times Velocidad \text{ de densidad del aire}$ Consulte también parámetro 20-34 Área conducto 1 [m2] hasta parámetro 20-38 Factor densidad de aire [%] para ajustar el área del conducto y la densidad del aire.
[4]	Velocidad a caudal	Se utiliza en las aplicaciones para controlar el caudal de aire de un conducto. Una medición de la velocidad del aire representa la señal de realimentación. $Caudal = Conducto \text{ Área} \times Velocidad \text{ Velocidad}$ Consulte también parámetro 20-34 Área conducto 1 [m2] hasta parámetro 20-37 Área conducto 2 [in2] para ajustar el área del conducto.

20-03 Fuente realim. 2		
Option:	Función:	
		Consulte parámetro 20-00 Fuente realim. 1 para obtener más información.
[0] *	Sin función	
[1]	Entrada analógica 53	
[2]	Entrada analógica 54	
[3]	Entrada pulsos 29	
[4]	Ent. pulso 33	
[7]	Entr. analóg. X30/11	
[8]	Entr. analóg. X30/12	
[9]	Entr. analóg. X42/1	
[10]	Entr. analóg. X42/3	
[11]	Entr. analóg. X42/5	
[15]	Entrada analógica X48/2	
[100]	Realim. de bus 1	
[101]	Realim. de bus 2	
[102]	Realim. de bus 3	
[104]	Caudal Sensorless	
[105]	Presión Sensorless	

20-04 Conversión realim. 2		
Option:	Función:	
		Consulte <i>parámetro 20-01 Conversión realim. 1</i> para obtener más información.
[0] *	Lineal	
[1]	Raíz cuadrada	
[2]	Presión a temperatura	
[3]	Presión a caudal	
[4]	Velocidad a caudal	

20-06 Fuente realim. 3		
Option:	Función:	
		Consulte <i>parámetro 20-00 Fuente realim. 1</i> para obtener más información.
[0] *	Sin función	
[1]	Entrada analógica 53	
[2]	Entrada analógica 54	
[3]	Entrada pulsos 29	
[4]	Ent. pulso 33	
[7]	Entr. analóg. X30/11	
[8]	Entr. analóg. X30/12	
[9]	Entr. analóg. X42/1	
[10]	Entr. analóg. X42/3	
[11]	Entr. analóg. X42/5	
[15]	Entrada analógica X48/2	
[100]	Realim. de bus 1	
[101]	Realim. de bus 2	
[102]	Realim. de bus 3	
[104]	Caudal Sensorless	
[105]	Presión Sensorless	

20-07 Conversión realim. 3		
Option:	Función:	
		Consulte <i>parámetro 20-01 Conversión realim. 1</i> para obtener más información.
[0] *	Lineal	
[1]	Raíz cuadrada	
[2]	Presión a temperatura	
[3]	Presión a caudal	
[4]	Velocidad a caudal	

20-20 Función de realim.		
Option:	Función:	
		Este parámetro determina cómo se utilizan las tres posibles realimentaciones para controlar la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia.
[0]	Suma	Ajusta el controlador PID para utilizar como realimentación la suma de realimentación 1, realimentación 2 y realimentación 3.

20-20 Función de realim.		
Option:	Función:	
		<p><b>AVISO!</b></p> <p>Ajuste las realimentaciones no utilizadas como [0] Sin función en el <i>parámetro 20-00 Fuente realim. 1</i>, el <i>parámetro 20-03 Fuente realim. 2</i> o el <i>parámetro 20-06 Fuente realim. 3</i>.</p> <p>La suma del valor de consigna 1 y de las otras referencias que estén activadas (consulte el grupo de parámetros 3-1* Referencias) se utiliza como referencia del valor de consigna del controlador PID.</p>
[1]	Resta	<p>Ajusta el controlador PID para que utilice como referencia la diferencia entre realimentación 1 y realimentación 2. Realimentación 3 no se utiliza en esta selección. Solo se utiliza el valor de consigna 1. La suma del valor de consigna 1 y de las otras referencias que estén activadas (consulte el grupo de parámetros 3-1* Referencias) se utiliza como referencia del valor de consigna del controlador PID.</p>
[2]	Media	<p>Ajusta el controlador PID para que utilice como realimentación la media de realimentación 1, realimentación 2 y realimentación 3.</p> <p><b>AVISO!</b></p> <p>Ajuste las realimentaciones no utilizadas como [0] Sin función en el <i>parámetro 20-00 Fuente realim. 1</i>, el <i>parámetro 20-03 Fuente realim. 2</i> o el <i>parámetro 20-06 Fuente realim. 3</i>. La suma del valor de consigna 1 y de las otras referencias que estén activadas (consulte el grupo de parámetros 3-1* Referencias) se utiliza como referencia del valor de consigna del controlador PID.</p>
[3]	Mínima	<p>Ajusta el controlador PID para que compare realimentación 1, realimentación 2 y realimentación 3 y utilice como realimentación el valor más bajo de los tres.</p>

20-20 Función de realim.		
Option:	Función:	
		<p><b>AVISO!</b></p> <p>Ajuste las realimentaciones no utilizadas como [0] Sin función en el parámetro 20-00 Fuente realim. 1, el parámetro 20-03 Fuente realim. 2 o el parámetro 20-06 Fuente realim. 3. Solo se utiliza el valor de consigna 1. La suma del valor de consigna 1 y de las otras referencias que estén activadas (consulte el grupo de parámetros 3-1* Referencias) se utiliza como referencia del valor de consigna del controlador PID.</p>
[4]	Máxima	<p>Ajusta el controlador PID para que compare realimentación 1, realimentación 2 y realimentación 3 y utilice como realimentación el valor más alto de los tres.</p> <p><b>AVISO!</b></p> <p>Ajuste las realimentaciones no utilizadas como [0] Sin función en el parámetro 20-00 Fuente realim. 1, el parámetro 20-03 Fuente realim. 2 o el parámetro 20-06 Fuente realim. 3.</p> <p>Solo se utiliza el valor de consigna 1. La suma del valor de consigna 1 y de las otras referencias que estén activadas (consulte el grupo de parámetros 3-1* Referencias) se utiliza como referencia del valor de consigna del controlador PID.</p>
[5]	Mín. consignas múltiples	<p>Ajusta el controlador PID para que calcule la diferencia entre realimentación 1 y valor de consigna 1, entre realimentación 2 y valor de consigna 2, y entre realimentación 3 y valor de consigna 3. Utiliza el par de realimentación / valor de consigna, en el que la realimentación esté en el nivel más alejado por debajo de su correspondiente referencia de valor de consigna. Si todas las señales de realimentación están por encima de sus correspondientes valores de consigna, el controlador PID utiliza el par de realimentación / valor de consigna en el que la diferencia entre ambos sea menor.</p>

20-20 Función de realim.		
Option:	Función:	
		<p><b>AVISO!</b></p> <p>Si solo se utilizan dos señales de realimentación, ajuste la que no se utilice como [0] Sin función en el parámetro 20-00 Fuente realim. 1, el parámetro 20-03 Fuente realim. 2, o el parámetro 20-06 Fuente realim. 3. Tenga en cuenta que cada referencia de valor de consigna es la suma del valor de su parámetro respectivo (parámetro 20-21 Valor de consigna 1, parámetro 20-22 Valor de consigna 2 y parámetro 20-23 Valor de consigna 3) y las demás referencias que estén activadas (consulte el grupo de parámetros 3-1* Referencias).</p>
[6]	Máx. consignas múltiples	<p>Ajusta el controlador PID para que calcule la diferencia entre realimentación 1 y valor de consigna 1, entre realimentación 2 y valor de consigna 2, y entre realimentación 3 y valor de consigna 3. Utiliza el par de realimentación / valor de consigna, en el que la realimentación esté en el nivel más alejado por encima de su correspondiente referencia de valor de consigna. Si todas las señales de realimentación están por debajo de sus correspondientes valores de consigna, el controlador PID utilizará el par de realimentación / valor de consigna en el que la diferencia entre ambos sea menor.</p> <p><b>AVISO!</b></p> <p>Si solo se utilizan dos señales de realimentación, ajuste la que no se utilice como [0] Sin función en el parámetro 20-00 Fuente realim. 1, el parámetro 20-03 Fuente realim. 2, o el parámetro 20-06 Fuente realim. 3. Tenga en cuenta que cada referencia de valor de consigna es la suma del valor de su parámetro respectivo (parámetro 20-21 Valor de consigna 1, parámetro 20-22 Valor de consigna 2 y parámetro 20-23 Valor de consigna 3) y las demás referencias que estén activadas (consulte el grupo de parámetros 3-1* Referencias).</p>

**AVISO!**

Ajuste las realimentaciones no utilizadas como [0] Sin función en el Parámetro 20-00 Fuente realim. 1, el parámetro 20-03 Fuente realim. 2, o el parámetro 20-06 Fuente realim. 3.

El controlador PID utiliza la realimentación resultante de la función seleccionada en el parámetro 20-20 Función de realim. para controlar la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia. Esta realimentación también puede:

- Mostrarse en la pantalla del convertidor de frecuencia.
- Utilizarse para controlar la salida analógica de un convertidor de frecuencia.
- Transmitirse mediante varios protocolos de comunicación serie.

El convertidor de frecuencia puede configurarse para gestionar aplicaciones multizona. Se contemplan dos aplicaciones multizona diferentes:

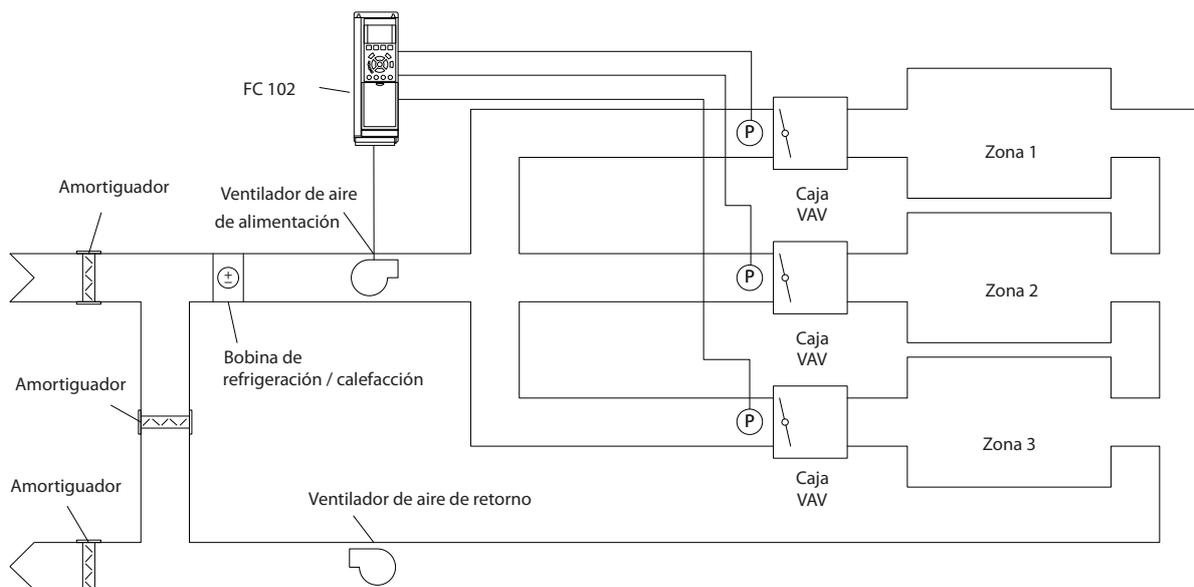
- Multizona, consigna única
- Multizona, valor de consigna múltiple

Los ejemplos 1 y 2 ilustran la diferencia entre ambos:

**Ejemplo 1: multizona, valor de consigna único**

En un edificio de oficinas, un sistema VAV (volumen de aire variable) VLT® HVAC Drive debe asegurar una presión mínima en determinadas cajas VAV. Debido a las pérdidas variables de presión en cada conducto, no se puede dar por hecho que la presión en cada caja VAV sea la misma. La presión mínima necesaria es la misma para todas las cajas VAV. Este método de control se puede configurar ajustando el parámetro 20-20 Función de realim. como [3] Mínima, e introduciendo la presión deseada en el parámetro 20-21 Valor de consigna 1. Si alguna realimentación se encuentra por debajo del valor de consigna, el controlador PID aumenta la velocidad del ventilador. Si todas las realimentaciones se encuentran por encima del valor de consigna, el controlador PID disminuye la velocidad del ventilador.

6



130BA353.10

Ilustración 6.17 Ejemplo: multizona, valor de consigna único

**Ejemplo 2: multizona, valor de consigna múltiple**

El ejemplo anterior ilustra el uso del control multizona y multiconsigna. Si las zonas requieren diferentes presiones en cada caja VAV, cada valor de consigna puede especificarse en el parámetro 20-21 Valor de consigna 1, el parámetro 20-22 Valor de consigna 2 y parámetro 20-23 Valor de consigna 3. Seleccionando [5] Mín. consignas múltiples en el parámetro 20-20 Función de realim., el controlador PID aumenta la velocidad del ventilador si cualquiera de las realimentaciones se encuentra por debajo de su valor de consigna. Si todas las realimentaciones se encuentran por encima de sus valores

de consigna individuales, el controlador PID disminuye la velocidad del ventilador.

20-21 Valor de consigna 1		
Range:		Función:
0 ProcessCtrlUnit*	[-999999.999 - 999999.999 ProcessCtrlUnit]	El valor de consigna 1 se utiliza en el modo de lazo cerrado para introducir una referencia del valor de consigna utilizada por el controlador PID del convertidor de frecuencia. Consulte la descripción del parámetro <i>parámetro 20-20 Función de realim..</i>  <b>AVISO!</b>  El valor de consigna introducido se añade a las demás referencias que estén activadas (consulte el grupo de parámetros 3-1* Referencias).

20-22 Valor de consigna 2		
Range:		Función:
0 ProcessCtrlUnit*	[-999999.999 - 999999.999 ProcessCtrlUnit]	El valor de consigna 2 se utiliza en modo de lazo cerrado para introducir una referencia del valor de consigna que pueda ser utilizada por el controlador PID del convertidor de frecuencia. Consulte la descripción del parámetro <i>parámetro 20-20 Función de realim..</i>  <b>AVISO!</b>  El valor de consigna introducido se añade a las demás referencias que estén activadas (consulte el grupo de parámetros 3-1* Referencias).

20-81 Ctrl. normal/inverso de PID		
Option:	Función:	
[0] *	Normal	La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia disminuye cuando la realimentación es mayor que la referencia del valor de consigna. Esto es lo normal en aplicaciones de bombeo y de ventilación con presión controlada.
[1]	Inversa	La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia aumenta cuando la realimentación es mayor que la referencia del valor de consigna. Esto

20-81 Ctrl. normal/inverso de PID		
Option:	Función:	
		es lo normal en aplicaciones de refrigeración controladas por temperatura, como torres de refrigeración.

20-93 Ganancia propor. PID		
Range:		Función:
0.50*	[0 - 10 ]	<b>AVISO!</b>  Ajuste siempre el valor deseado para <i>parámetro 20-14 Máxima referencia/realim.</i> antes de ajustar los valores del controlador PID en el grupo de parámetros 20-9* <i>Controlador PID.</i>  La ganancia proporcional indica el número de veces que debe aplicarse el error entre el valor de consigna y la señal de realimentación.

Si (Error × Ganancia) salta con un valor igual al establecido en *parámetro 20-14 Máxima referencia/realim.*, el controlador PID intentará cambiar la velocidad de salida para igualarla a la establecida en el *parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]*/el *parámetro 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]*. Sin embargo, este ajuste limita la velocidad de salida.

La banda proporcional (el error que hace que la salida varíe del 0 al 100 %) puede calcularse mediante la fórmula:

$$\left( \frac{1}{\text{Ganancia proporcional}} \right) \times (\text{Máx. Referencia})$$

20-94 Tiempo integral PID		
Range:		Función:
20 s*	[0.01 - 10000 s]	El integrador acumulará una contribución a la salida desde el controlador PID siempre que haya una desviación entre la referencia / valor de consigna y las señales de realimentación. La contribución es proporcional al tamaño de la desviación. Esto garantiza que la desviación (error) se aproxime a cero.  Se obtiene una respuesta rápida ante cualquier desviación cuando el tiempo integral está ajustado a un valor bajo. No obstante, si el ajuste es demasiado bajo, el control puede volverse inestable.  El valor ajustado es el tiempo que necesita el integrador para añadir la misma contribución que la parte proporcional para una desviación determinada.  Si el valor se ajusta a 10 000, el controlador actúa como un controlador proporcional puro, con una banda P basada en el valor ajustado en el <i>parámetro 20-93 Ganancia propor. PID.</i> Si no hay ninguna desviación, la salida del controlador proporcional es 0.

22-21 Detección baja potencia		
Option:	Función:	
[0] *	Desactivado	
[1]	Activado	Realice la puesta en marcha de la detección de baja potencia para ajustar los parámetros del grupo de parámetros 22-3* <i>Ajuste pot. falta de caudal</i> para un funcionamiento adecuado.

22-22 Detección baja velocidad		
Option:	Función:	
[0] *	Desactivado	
[1]	Activado	Detecta cuándo funciona el motor con una velocidad como la ajustada en <i>parámetro 4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM]</i> o <i>parámetro 4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]</i> .

22-23 Función falta de caudal		
Acciones comunes para la detección de baja potencia y la detección de baja velocidad (no son posibles selecciones individuales).		
Option:	Función:	
[0] *	Desactivado	
[1]	Modo reposo	El convertidor de frecuencia entra en modo reposo cuando se detecta una situación sin caudal. Para obtener más detalles sobre las opciones de programación del modo reposo, consulte el grupo de parámetros 22-4* <i>Modo reposo</i> .
[2]	Advertencia	El convertidor de frecuencia sigue funcionando, pero activa una advertencia de falta de caudal [W92]. Una salida digital o un bus de comunicación serie pueden comunicar una advertencia a otro equipo.
[3]	Alarma	El convertidor de frecuencia se detiene y activa una alarma de Falta de caudal [A 92]. Mediante una salida digital del convertidor de frecuencia o mediante el bus de comunicación serie, se puede comunicar una alarma a otro equipo.

### AVISO!

No ajuste *parámetro 14-20 Modo Reset* a [13] *Reinicio auto. infinito* cuando *parámetro 22-23 Función falta de caudal* esté ajustado a [3] *Alarma*. Esto hace que el convertidor de frecuencia conmute continuamente entre funcionamiento y parada cuando se detecta una situación sin caudal.

### AVISO!

Desactive la función de bypass automático del bypass si:

- El convertidor de frecuencia está equipado con un bypass de velocidad constante, con una función de bypass automático que activa el bypass si el convertidor de frecuencia experimenta una condición persistente de alarma, y
- [3] *Alarma* está seleccionada como función sin caudal.

22-24 Retardo falta de caudal		
Range:	Función:	
10 s*	[1 - 600 s]	Ajuste el tiempo que baja potencia / baja velocidad deben permanecer detectadas para activar la señal de ejecución de acciones. Si la detección desaparece antes de transcurrir el tiempo, el temporizador se reinicia.

22-26 Función bomba seca		
Seleccione la acción deseada para el funcionamiento de bomba seca.		
Option:	Función:	
[0] *	Desactivado	
[1]	Advertencia	El convertidor de frecuencia sigue funcionando, pero activa una advertencia de bomba seca [W93]. Mediante una salida digital del convertidor de frecuencia o mediante el bus de comunicación serie, se puede comunicar una advertencia a otro equipo.
[2]	Alarma	El convertidor de frecuencia se detiene y activa una alarma de bomba seca [A93]. Mediante una salida digital del convertidor de frecuencia o mediante el bus de comunicación serie, se puede comunicar una alarma a otro equipo.
[3]	Reinic. alarma man.	El convertidor de frecuencia se detiene y activa una alarma de bomba seca [A93]. Mediante una salida digital del convertidor de frecuencia o mediante el bus de comunicación serie, se puede comunicar una alarma a otro equipo.

### AVISO!

Para usar la detección de bomba seca:

1. Active la detección de baja potencia en el *parámetro 22-21 Detección baja potencia*.
2. Ponga en marcha la *detección de baja potencia* mediante el grupo de parámetros 22-3\* *Ajuste pot. falta de caudal*, o *parámetro 22-20 Ajuste auto baja potencia*.

**AVISO!**

No ajuste *parámetro 14-20 Modo Reset* a [13] *Reinic. auto. infinito*, cuando el *parámetro 22-26 Función bomba seca* esté ajustado como [2] *Alarma*. Esto hace que el convertidor de frecuencia conmute continuamente entre funcionamiento y parada cuando se detecta una condición de bomba seca.

**AVISO!**

**Para convertidores de frecuencia con bypass de velocidad constante**

Si una función de bypass automático arranca el bypass en condiciones de alarma persistente, desactive la función de bypass automático si [2] *Alarma* o [3] *Reinic. alarma man.* está seleccionado como la función de bomba seca.

22-40 Tiempo ejecución mín.		
Range:	Función:	
10 s* [0 - 600 s]	Ajuste el tiempo mínimo de funcionamiento del motor tras un comando de arranque (entrada digital o bus) antes de entrar en modo reposo.	

22-41 Tiempo reposo mín.		
Range:	Función:	
10 s* [0 - 600 s]	Ajuste el tiempo mínimo deseado de permanencia en modo reposo. Esto anula cualquier otra condición de reinicio.	

22-42 Veloc. reinicio [RPM]		
Range:	Función:	
Size related* [ par. 4-11 - par. 4-13 RPM]	Para ser utilizado si en <i>parámetro 0-02 Unidad de velocidad de motor</i> se ha seleccionado RPM (el parámetro no es visible si se ha seleccionado Hz). Solo se debe utilizar si el <i>parámetro 1-00 Modo Configuración</i> está ajustado para lazo abierto y la referencia de velocidad se aplica mediante un controlador externo. Ajuste la velocidad de referencia a la que debe cancelarse el modo reposo.	

22-60 Func. correa rota		
Selecciona la acción que se ha de realizar si se detecta la condición de correa rota		
Option:	Función:	
[0] * Desactivado		
[1]	Advertencia	El convertidor de frecuencia sigue funcionando, pero activa una advertencia de correa rota [W95]. Mediante una salida digital del convertidor de frecuencia o mediante el bus de comunicación serie, se puede comunicar una advertencia a otro equipo.

22-60 Func. correa rota		
Selecciona la acción que se ha de realizar si se detecta la condición de correa rota		
Option:	Función:	
[2]	Desconexión	El convertidor de frecuencia se detiene y activa una alarma de correa rota [A 95]. Mediante una salida digital del convertidor de frecuencia o mediante el bus de comunicación serie, se puede comunicar una alarma a otro equipo.

**AVISO!**

No ajuste el *parámetro 14-20 Modo Reset*, en [13] *Reinic. auto. infinito* cuando el *parámetro 22-60 Func. correa rota* esté ajustado en [2] *Desconexión*. Eso hace que el convertidor de frecuencia conmute continuamente entre marcha y parada cuando se detecta una correa rota.

**AVISO!**

**Para convertidores de frecuencia con bypass de velocidad constante**

Si una función de bypass automático arranca el bypass en condiciones de alarma persistente, desactive la función de bypass automático si [2] *Alarma* o [3] *Reinic. alarma man.* está seleccionado como la función de bomba seca.

22-61 Par correa rota		
Range:	Función:	
10 %* [0 - 100 %]	Ajusta el par de correa rota como porcentaje del par nominal del motor.	

22-62 Retardo correa rota		
Range:	Función:	
10 s [0 - 600 s]	Ajusta el tiempo durante el que tienen que estar activas las condiciones de correa rota para que se realice la acción seleccionada en el <i>parámetro 22-60 Func. correa rota</i> .	

22-75 Protección ciclo corto		
Option:	Función:	
[0] *	Desactivado	El temporizador ajustado en el <i>parámetro 22-76 Intervalo entre arranques</i> está desactivado.
[1]	Activado	El temporizador ajustado en el <i>parámetro 22-76 Intervalo entre arranques</i> está activado.

22-76 Intervalo entre arranques		
Range:	Función:	
Size related*	[ par. 22-77 - 3600 s]	Ajusta el tiempo mínimo deseado entre dos arranques. Cualquier comando de arranque normal (arranque / velocidad fija / mantener) se descarta hasta que transcurra el tiempo ajustado.

22-77 Tiempo ejecución mín.		
Range:	Función:	
0 s*	[ 0 - par. 22-76 s]	<p><b>AVISO!</b></p> <p><b>No funciona en modo de cascada.</b></p> <p>Ajusta el tiempo mínimo de funcionamiento deseado después de un comando de arranque normal (arranque / velocidad fija / mantener). Cualquier comando normal de parada se descarta hasta que transcurra el tiempo establecido. El temporizador comienza a contar tras un comando de arranque normal (arranque / velocidad fija / mantener). Un comando de inercia (inversa) o de parada externa anula el temporizador.</p>

### 6.1.5 Modo de Menú principal

Tanto el GLCP como el NLCP proporcionan acceso al modo de *Menú principal*. El modo de *Menú principal* se selecciona pulsando la tecla [Main Menu]. La *Ilustración 6.18* muestra la lectura de datos resultante, que aparece en la pantalla del GLCP.

De la línea 2 a la línea 5 de la pantalla hay una lista de grupos de parámetros que pueden seleccionarse mediante los botones [▲] y [▼].

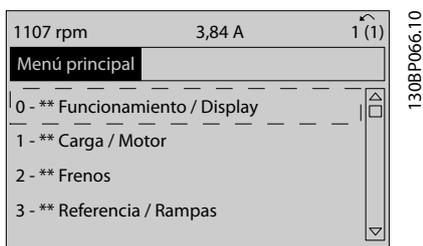


Ilustración 6.18 Ejemplo de pantalla

Cada parámetro tiene un nombre y un número, que son siempre los mismos, independientemente del modo de programación. En el modo *Menú principal*, los parámetros se dividen en varios grupos. El primer dígito del número de parámetro (desde la izquierda) indica el número del grupo de parámetros.

Todos los parámetros se pueden modificar en el *Menú principal*. La configuración de la unidad

(parámetro 1-00 Modo Configuración) determinará otros parámetros disponibles para su programación. Por ejemplo, al seleccionar Lazo cerrado se activan parámetros adicionales relacionados con el funcionamiento en lazo cerrado. Al añadir tarjetas de opciones a la unidad, se activan parámetros adicionales asociados al dispositivo opcional.

### 6.1.6 Selección de parámetros

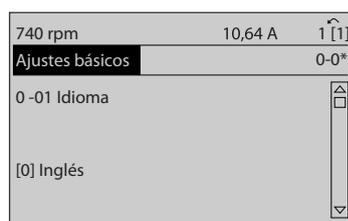
En el modo *Menú principal*, los parámetros se dividen en varios grupos. Utilice las teclas de navegación para seleccionar un grupo de parámetros.

Se puede acceder a los siguientes grupos de parámetros:

N.º de grupo	Grupo de parámetros
0-**	Func./Display
1-**	Carga y motor
2-**	Frenos
3-**	Ref./Rampas
4-**	Lím./Advert.
5-**	E/S digital
6-**	E/S analógica
8-**	Comunic. y opciones
9-**	Profibus
10-**	Fieldbus CAN
11-**	LonWorks
12-**	Ethernet
13-**	Lógica inteligente
14-**	Func. especiales
15-**	Información FC
16-**	Lecturas de datos
18-**	Lecturas de datos 2
20-**	Lazo cerrado FC
21-**	Lazo cerrado ext.
22-**	Funciones de aplicación
23-**	Acciones temporizadas
24-**	Funciones de aplicaciones 2
25-**	Controlador de cascada
26-**	Opción E/S analógica MCB 109
30-**	Características especiales
31-**	Opción Bypass
35-**	Op. entr. sensor

Tabla 6.7 Grupos de parámetros

Tras seleccionar un grupo de parámetros, seleccione un parámetro con las teclas de navegación. En la zona central de la pantalla GLCP, se muestra el número y el nombre del parámetro, así como el valor del parámetro seleccionado.



130BP067.10

Ilustración 6.19 Ejemplo de pantalla

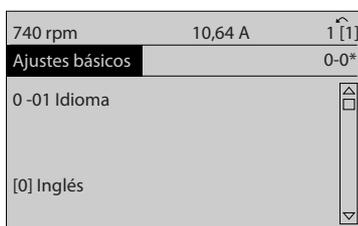
### 6.1.7 Cambio de datos

1. Pulse [Quick Menu] o [Main Menu].
2. Pulse [▲] y [▼] para acceder al grupo de parámetros que desee modificar.
3. Pulse [OK].
4. Pulse [▲] y [▼] para acceder al parámetro que desee modificar.
5. Pulse [OK].
6. Pulse [▲] y [▼] para seleccionar los ajustes de parámetros correctos. O bien, para moverse por los dígitos dentro de un número, pulse las teclas. El cursor indica el dígito seleccionado para su cambio. [▲] aumenta el valor y [▼] lo disminuye.
7. Pulse [Cancel] para descartar el cambio o pulse [OK] para aceptar el cambio e introducir un nuevo ajuste.

### 6.1.8 Cambio de un valor de texto

Si el parámetro seleccionado es un valor de texto, cambie el valor de texto mediante las teclas [▲]/[▼].

La tecla [▲] aumenta el valor y la tecla [▼] lo disminuye. Coloque el cursor sobre el valor que desee guardar y pulse [OK].



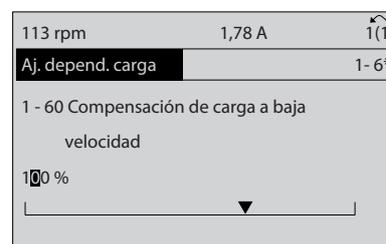
130BP068.10

Ilustración 6.20 Ejemplo de pantalla

### 6.1.9 Cambio de un grupo de valores de datos numéricos

Si el parámetro elegido representa un valor de dato numérico, puede cambiar el valor del dato seleccionado mediante las teclas [◀] y [▶], así como las teclas arriba/

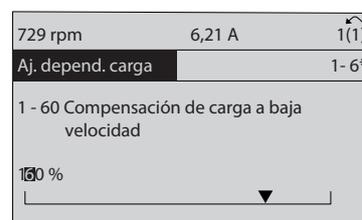
abajo [▲] [▼]. Pulse [◀] y [▶] para mover el cursor horizontalmente.



130BP069.10

Ilustración 6.21 Ejemplo de pantalla

Pulse las teclas [▲] y [▼] para cambiar el valor de dato. Con [▲], el valor de dato aumenta y con [▼], este disminuye. Coloque el cursor sobre el valor que desee guardar y pulse [OK].



130BP070.10

Ilustración 6.22 Ejemplo de pantalla

### 6.1.10 Cambio de valor de dato: paso a paso

Algunos parámetros pueden cambiarse de forma escalonada o de forma continua. Esto es aplicable al parámetro 1-20 Potencia motor [kW], el parámetro 1-22 Tensión motor y el parámetro 1-23 Frecuencia motor.

Estos parámetros van tomando los distintos valores de datos numéricos de un grupo de valores, o bien toman valores de datos numéricos en continuo cambio.

### 6.1.11 Lectura de datos y programación de parámetros indexados

Los parámetros se indexan cuando se sitúan en una pila circular.

Los parámetros que van desde Parámetro 15-30 Reg. alarma: código de fallo hasta parámetro 15-32 Reg. alarma: hora contienen un registro de fallos que puede consultarse. Seleccione un parámetro, pulse [OK] y utilice [▲] y [▼] para desplazarse por el registro de valores.

Utilice el parámetro 3-10 Referencia interna como otro ejemplo:

seleccione el parámetro, pulse [OK] y utilice [▲] y [▼] para desplazarse por los valores indexados. Para cambiar el valor del parámetro, seleccione el valor indexado y pulse

[OK]. Cambie el valor utilizando [▲] y [▼]. Pulse [OK] para aceptar el nuevo ajuste. Pulse [Cancel] (Cancelar) para cancelar. Pulse [Back] para salir del parámetro.

## 6.2 Estructura de menú de parámetros

0-0*	<b>Func./Display</b>	1-03	Características de par	1-87	Velocidad baja desconexión [Hz]	4-13	Límite alto veloc. motor [RPM]	5-60	Terminal 27 Salida pulsos variable
0-0*	<b>Ajustes básicos</b>	1-06	En sentido horario	1-9*	<b>Temperatura motor</b>	4-14	Límite alto veloc. motor [Hz]	5-62	Frec. máx. salida de pulsos #27
0-01	Idioma	1-1*	<b>Selección de motor</b>	1-90	Protección térmica motor	4-16	Modo motor límite de par	5-63	Terminal 29 salida pulsos variable
0-02	Unidad de velocidad de motor	1-10	Construcción del motor	1-91	Vent. externo motor	4-17	Modo generador límite de par	5-65	Frec. máx. salida de pulsos #29
0-03	Ajustes regionales	1-1*	<b>WVC+ PM</b>	1-93	Fuente de termostor	4-18	Límite intensidad	5-66	Terminal X30/6 var. salida pulsos
0-04	Estado operación en arranque	1-14	Ganancia de amortiguación	2-*	<b>Frenos</b>	4-19	Frecuencia salida máx.	5-68	Frec. máx. salida de pulsos #X30/6
0-05	Unidad de modo local	1-15	Const. tiempo filtro a baja velocidad	2-0*	<b>Freno CC</b>	4-5*	<b>Ajuste Advert.</b>	5-8*	<b>Opciones de E/S</b>
0-10	Ajuste activo	1-16	Const. tiempo filtro a alta velocidad	2-00	Intensidad CC mantenida/precalent.	4-50	Advert. intens. baja	5-80	Retardo de reconexión de condensador
0-11	Ajuste de programación	1-17	Const. de tiempo del filtro de tensión	2-01	Intens. freno CC	4-51	Advert. intens. alta	AHF	
0-12	Ajuste de programación	1-2*	<b>Datos de motor</b>	2-02	Tiempo de frenado CC	4-52	Advert. Veloc. baja	5-9*	<b>Controlado por bus</b>
0-11	Ajuste de programación	1-25	Veloc. nominal motor	2-03	Velocidad activación freno CC [RPM]	4-53	Advert. Veloc. alta	5-90	Control de bus digital y de relé
0-13	Lectura: Ajustes relacionados	1-21	Potencia motor [kW]	2-04	Velocidad de conexión del freno CC [Hz]	4-54	Advertencia referencia baja	5-93	Control de bus salida de pulsos #27
0-14	Lectura: Prog. ajustes/canal	1-22	Tensión motor	2-06	Intensidad estacionamiento	4-55	Advertencia realimentación alta	5-94	Tiempo lim. predet. salida pulsos #27
0-2*	<b>Display LCP</b>	1-23	Frecuencia motor	2-07	Tiempo estacionamiento	4-57	Advertencia realimentación alta	5-95	Tiempo lim. predet. salida pulsos #29
0-20	Línea de pantalla pequeña 1.1	1-24	Intensidad motor	2-1*	<b>Func. energ. freno</b>	4-58	<b>Bypass veloc.</b>	5-96	Control de bus salida de pulsos #X30/6
0-21	Línea de pantalla pequeña 1.2	1-25	Veloc. nominal motor	2-11	Resistencia freno (ohmios)	4-60	Velocidad bypass desde [RPM]	5-97	Tiempo lim. predet. salida pulsos
0-22	Línea de pantalla pequeña 1.3	1-26	Par nominal continuo	2-12	Límite potencia de freno (kW)	4-61	Velocidad bypass desde [Hz]		
0-23	Línea de pantalla grande 2	1-28	Compr. rotación motor	2-13	Ctrl. Potencia freno	4-62	Veloc. bypass hasta [Hz]		
0-24	Línea de pantalla grande 3	1-29	Adaptación automática del motor (AMA)	2-15	Compr. rotación freno	4-63	Ajuste bypass semiauto		
0-25	Mi menú personal	1-30	<b>Dat. avanz. motor</b>	2-17	Intensidad máx. de frenado de CA	4-64	Ajuste bypass semiauto		
0-3*	<b>Lectura LCP</b>	1-31	Resistencia estator (Rs)	3-*	<b>Ref/Rampas</b>	5-*	<b>E/S digital</b>		
0-30	Unidad de lectura personalizada	1-31	Resistencia rotor (Rr)	3-0*	<b>Límites referencia</b>	5-0*	<b>Modo E/S digital</b>	6-0*	<b>Modo E/S analógico</b>
0-32	Valor máximo de lectura personalizada	1-35	Reactancia princ. (Xh)	3-02	Referencia mínima	5-01	Terminal 27 modo E/S	6-00	Tiempo Límite Cero Activo
0-37	Texto display 1	1-36	Resistencia pérdida hierro (Rfe)	3-03	Referencia máxima	5-02	Terminal 29 modo E/S	6-01	Función Cero Activo
0-38	Texto display 2	1-37	Inductancia eje d (Ld)	3-04	Función de referencia	5-1*	<b>Entradas digitales</b>	6-02	Función Cero Activo en modo incendio
0-39	Texto display 3	1-39	Polos motor	3-10	Referencia interna	5-10	Terminal 18 Entrada digital	6-1*	<b>Entrada analógica 53</b>
0-4*	<b>Teclado LCP</b>	1-40	fem a 1000 RPM	3-11	Velocidad fija [Hz]	5-11	Terminal 19 entrada digital	6-10	Terminal 53 escala baja V
0-40	Botón (Hand on) en LCP	1-46	Ganancia de detecc. de posición	3-13	Lugar de referencia	5-12	Terminal 27 Entrada digital	6-11	Terminal 53 escala alta V
0-41	Botón (Off) en LCP	1-50	Magnet. motor a veloc. cero	3-14	Referencia interna relativa	5-13	Terminal 29 Entrada digital	6-12	Terminal 53 escala baja mA
0-42	[Auto activ.] llave en LCP	1-51	Veloc. mín. con magn. norm. [RPM]	3-15	Fuente 1 de referencia	5-14	Terminal 32 entrada digital	6-13	Terminal 53 escala alta mA
0-43	Botón (Reset) en LCP	1-52	Magnetización normal veloc. mín. [Hz]	3-16	Fuente 2 de referencia	5-15	Terminal 33 entrada digital	6-14	Terminal 53 valor bajo ref. /realim.
0-44	Botón [Off/Reset] en LCP	1-58	Intens. imp. prueba con motor en giro	3-17	Fuente 3 de referencia	5-16	Terminal X30/2 Entrada digital	6-15	Terminal 53 valor alto ref. /realim.
0-45	[Bypass conv.] Llave en LCP	1-59	Frec. imp. prueba con motor en giro	3-19	Velocidad fija [RPM]	5-18	Terminal X30/4 Entrada digital	6-16	Terminal 53 tiempo filtro constante
0-5*	<b>Copiar/Guardar</b>	1-60	Compensación carga baja veloc.	3-4*	<b>Rampa 1</b>	5-19	Terminal 37 parada de seguridad	6-17	Terminal 53 cero activo
0-50	Copia con LCP	1-61	Compensación carga alta velocidad	3-41	Rampa 1 tiempo acel. rampa	5-3*	<b>Salidas digitales</b>	6-2*	<b>Entrada analógica 54</b>
0-51	Copia de ajuste	1-62	Compensación deslizam.	3-42	Rampa 1 tiempo desacel. rampa	5-30	Terminal 27 salida digital	6-20	Terminal 54 escala baja V
0-6*	<b>Contraseña</b>	1-63	Tiempo compens. deslizam. constante	3-5*	<b>Rampa 2</b>	5-31	Terminal 29 salida digital	6-21	Terminal 54 escala alta V
0-60	Contraseña menú principal	1-64	Amortiguación de resonancia	3-51	Rampa 2 tiempo acel. rampa	5-32	Terminal 29 salida digital	6-22	Terminal 54 escala baja mA
0-61	Acceso a menú princ. sin contraseña	1-65	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-52	Rampa 2 tiempo desacel. rampa	5-33	Terminal X30/6 salida dig. (MCB 101)	6-23	Terminal 54 escala alta mA
0-65	Código de menú personal	1-66	Intens. mín. a baja veloc.	3-8*	<b>Otras rampas</b>	5-4*	<b>Relés</b>	6-24	Term. 54 valor bajo ref. /realim.
0-66	Acceso a menú personal sin contraseña	1-67	Intens. mín. a baja veloc.	3-80	Tiempo rampa veloc. fija	5-40	Relé de función	6-25	Term. 54 valor alto ref. /realim.
0-67	Contraseña acceso al bus	1-7*	<b>Ajustes arranque</b>	3-81	Tiempo rampa parada rápida	5-41	Retardo conex. relé	6-26	Terminal X30/11 alta tensión
0-70	Fecha y hora	1-70	Modo de inicio PM	3-82	Tiempo de rampa de arranque	5-42	Retardo desconex. relé	6-30	Terminal X30/11 baja tensión
0-71	Formato de fecha	1-71	Retardo arr.	3-9*	<b>Potenc. digital</b>	5-5*	<b>Entrada de pulsos</b>	6-31	Terminal X30/11 alta tensión
0-72	Formato de hora	1-72	Función de arranque	3-90	Tamaño de paso	5-50	Term. 29 baja frecuencia	6-34	Terminal X30/12 alta tensión
0-74	Horario de verano	1-73	Motor en giro	3-91	Tiempo de rampa	5-51	Term. 29 alta frecuencia	6-35	Terminal X30/12 alta tensión
0-76	Inicio del horario de verano	1-77	Velocidad máx. arranque compresor [RPM]	3-92	Restitución de energía	5-53	Term. 29 valor bajo ref. /realim.	6-36	Terminal X30/11 const. tiempo filtro
0-77	Fallo de reloj	1-78	Velocidad máx. arranque compresor [Hz]	3-93	Límite máximo	5-54	Tiempo filtro pulsos constante #29	6-37	Terminal X30/11 cero activo
0-81	Días laborables	1-79	Tiempo máx. descon. arr. compresor	3-94	Límite mínimo	5-55	Term. 33 baja frecuencia	6-4*	<b>Entrada analógica X30/12</b>
0-82	Días laborables adicionales	1-80	Función de parada	4-*	<b>Lim./Advert.</b>	5-6*	Term. 33 alta frecuencia	6-40	Terminal X30/12 baja tensión
0-83	Días no laborables adicionales	1-81	Vel. mín. para func. parada [RPM]	4-10	<b>Dirección veloc. motor</b>	5-57	Term. 33 valor alto ref. /realim.	6-41	Terminal X30/12 alta tensión
1-0*	<b>Carga y motor</b>	1-82	Vel. mín. para func. parada [Hz]	4-11	Límite bajo veloc. motor [RPM]	5-58	Tiempo filtro pulsos constante #33	6-44	Terminal X30/12 valor bajo ref. /realim.
1-0*	<b>Ajustes generales</b>	1-86	Velocidad baja desconexión [RPM]	4-12	Límite bajo veloc. motor [Hz]	5-59		6-45	Terminal X30/12 const. tiempo filtro
1-00	Modo Configuración					5-6*	<b>Salida de pulsos</b>	6-46	Terminal X30/12 const. tiempo filtro
								6-47	Terminal X30/12 cero activo
								6-5*	<b>S. analógica 42</b>
								6-50	Terminal 42 salida
								6-51	Terminal 42 salida esc. mín.
								6-52	Terminal 42 salida esc. máx.



6-53	Terminal 42 control bus de salida	9-90	Veloc Bus Jog 1	12-08	Nombre de host	13-41	Operador regla lógica 1	15-08	Núm. de arranques
6-54	Terminal 42 Tiempo lím. salida predet.	8-91	Veloc Bus Jog 2	12-09	Dirección física	13-42	Regla lógica booleana 2	15-1*	Ajustes reg. datos
6-55	Filtro de salida analógica	8-94	Realim. de bus 1	12-1*	Parámetros enlace Ethernet	13-43	Operador regla lógica 2	15-10	Variable a registrar
6-6*	Salida analógica X30/8	8-95	Realim. de bus 2	12-10	Duración de la conexión	13-44	Regla lógica booleana 3	15-11	Intervalo de registro
6-60	Terminal X30/8 salida	8-96	Realim. de bus 3	12-11	Negociación automática	13-5*	Estados	15-12	Evento de disparo
6-61	Terminal X30/8 Escala mín.	9-9*	Profibus	12-12	Velocidad de la conexión	13-51	Evento Controlador SL	15-13	Modo de registro
6-62	Terminal X30/8 Escala máx.	9-00	Consigna	12-13	Velocidad de la conexión	13-52	Acción Controlador SL	15-14	Muestras antes de disp.
6-63	Terminal X30/8 control bus de salida	9-07	Valor	12-2*	Datos de proceso	14-*	Func. especiales	15-2*	Registro histórico
6-64	Terminal X30/8 Tiempo lím. salida predet.	9-15	Config. escritura PCD	12-20	Instancia de control	14-0*	Comut. inversor	15-20	Registro histórico: Evento
8-8*	Comunic. y opciones	9-16	Config. lectura PCD	12-21	Escritura config. datos proceso	14-00	Patrón conmutación	15-21	Registro histórico: Valor
8-0*	Ajustes generales	9-18	Dirección de nodo	12-21	Escritura config. datos proceso	14-01	Frecuencia conmutación	15-22	Registro histórico: Tiempo
8-01	Puesto de control	9-22	Selección de telegrama	12-22	Lectura config. datos proceso	14-03	Sobremodulación	15-23	Registro histórico: Fecha y hora
8-02	Fuente de control	9-23	Parám. para señales	12-27	Maestro primario	14-04	PWM aleatorio	15-3*	Reg. alarma
8-03	Valor de tiempo límite ctrl.	9-28	Control de proceso	12-28	Grabar valores de datos	14-1*	Alim. on/off	15-30	Reg. alarma: código de fallo
8-04	Función tiempo límite ctrl.	9-44	Contador mensajes de fallo	12-29	Almacenar siempre	14-10	Fallo aliment.	15-31	Reg. alarma: valor
8-05	Función tiempo límite ctrl.	9-45	Código de fallo	12-30	Ethernet / IP	14-11	Avería de tensión de red	15-32	Reg. alarma: hora
8-06	Reiniciar tiempo límite ctrl.	9-47	Número de fallo	12-31	Referencia de red	14-12	Función desequil. alimentación	15-33	Reg. alarma: Fecha y hora
8-07	Accionador diagnóstico	9-52	Contador situación fallo	12-32	Control de red	14-2*	Funciones de reset	15-4*	Id. dispositivo
8-08	Filtro lectura de datos	9-53	Cód. de advert. Profibus	12-33	Revisión CIP	14-20	Modo Reset	15-40	Tipo FC
8-09	Codif. de caract. de comunic.	9-63	Veloc. Transmisión	12-34	Código de producto CIP	14-21	Tiempo de reinicio automático	15-41	Sección de potencia
8-1*	Ajustes de control	9-64	Identificación dispositivo	12-35	Parámetro ED5	14-22	Modo funcionamiento	15-42	Tensión
8-10	Trama control	9-65	Número perfil	12-37	Temporizador de inhibición COS	14-23	Ajuste de código descriptivo	15-43	Versión de software
8-13	Código de estado configurable STW	9-67	Cód. control 1	12-38	Filtro COS	14-25	Retardo descon. con lím. de par	15-44	Tipo cód. cadena solicitado
8-3*	Ajuste puerto FC	9-68	Cód. estado 1	12-4*	Modbus TCP	14-26	Ret. de desc. en fallo del convert.	15-45	Cadena de código
8-30	Protocolo	9-71	Grabar valores de datos	12-40	Parám. de estado	14-28	Aj. producción	15-46	Nº pedido convert. frecuencia
8-31	Dirección	9-72	ProfibusDriverReset	12-41	Recuento mensajes de esclavo	14-29	Código de servicio	15-47	Código tarjeta potencia
8-32	Velocidad en baudios	9-75	Identificación DO	12-42	Recuento mensajes de except. de esclavo	14-3*	Ctrl. lím. intens.	15-48	No id LCP
8-33	Paridad / Bits de parada	9-80	Parámetros definidos (1)	12-8*	Otros servicios Ethernet	14-30	Ctrl. lím. intens., Ganancia propor.	15-49	Tarjeta control id SW
8-34	Tiempo de ciclo estimado	9-81	Parámetros definidos (2)	12-80	Servidor FTP	14-31	Control lím. inten., Tiempo integrac.	15-50	Tarjeta potencia id SW
8-35	Retardo respuesta mín.	9-82	Parámetros definidos (3)	12-81	Servidor HTTP	14-32	Control lím. intens., tiempo filtro	15-51	Nº serie convert. frecuencia
8-36	Retardo respuesta máx.	9-83	Parámetros definidos (4)	12-82	Servicio SMTP	14-4*	Optimización energy	15-53	Número serie tarjeta potencia
8-37	Retardo máximo intercarac.	9-84	Parámetros definidos (5)	12-89	Puerto del canal contenedor transparente	14-40	Nivel VT	15-55	URL del proveedor
8-4*	Conf. protoc. FC MC	9-90	Parámetros cambiados (1)	12-9*	Servicios Ethernet avanzados	14-41	Mínima magnetización AEO	15-56	Nombre del proveedor
8-40	Selección de telegrama	9-91	Parámetros cambiados (2)	12-90	Diagnóstico de cableado	14-42	Frecuencia AEO mínima	15-59	Nombre de archivo CSV
8-42	Configuración de escritura PCD	9-92	Parámetros cambiados (3)	12-91	Cruce automático	14-43	Cosphi del motor	15-6*	Identific. de opción
8-43	Configuración de lectura PCD	9-93	Parámetros cambiados (4)	12-92	Intrusión IGMP	14-5*	Ambiente	15-60	Opción instalada
8-5*	Digital/Bus	9-94	Parámetros cambiados (5)	12-93	Long. de cable errónea	14-50	Filtro RFI	15-61	Versión SW opción
8-50	Selección inercia	11-*	LonWorks	12-94	Protección transmisión múltiple	14-51	Comp. del enlace de CC	15-62	Nº pedido opción
8-52	Selección freno CC	11-0*	ID de LonWorks	12-95	Filtro transmisión múltiple	14-52	Control del ventilador	15-63	Nº pedido opción
8-53	Selec. arranque	11-1*	Funciones LON	12-96	Config. puerto	14-53	Monitor del ventilador	15-64	Opción en ranura A
8-54	Selec. sentido inverso	11-10	Perfil de unidad	12-98	Contadores de interfaz	14-55	Filtro de salida	15-71	Versión SW de opción en ranura A
8-55	Selec. referencia interna	11-15	Cód. de advertencia LON	12-99	Contadores de medios	14-59	Número real de inversores	15-72	Opción en ranura B
8-56	BACnet	11-17	Revisión XIF	13-*	Lógica inteligente	14-6*	Auto Reducción	15-73	Versión SW de opción en ranura B
8-70	Instancia BACnet	11-18	Revisión LonWorks	13-0*	Ajustes SLC	14-61	Funcionamiento con sobretemp. sobrecarg.	15-80	Horas de funcionamiento del ventilador
8-72	Máx. maest. MS/TP	11-2*	Acceso parám. LON	13-00	Modo Controlador SL	14-62	Corriente reduc. inversor sobrecarg.	15-81	Horas funcionam. ventilador presel.
8-73	Máx. tramas info MS/TP	11-21	Grabar valores de datos	13-01	Evento arranque	14-9*	Ajustes de fallo	15-9*	Inform. parámetro
8-74	"Startup I am"	12-*	Ethernet	13-02	Evento parada	14-90	Nivel de fallos	15-92	Parámetros definidos
8-75	Contraseña inicializac.	12-0*	Ajustes de IP	13-03	Reiniciar SLC	15-0*	Datos func.	15-93	Parámetros modificados
8-80	Contador mensajes de bus	12-00	Asignación de dirección IP	13-1*	Comparadores	15-00	Horas de funcionamiento	15-98	Id. dispositivo
8-81	Contador errores de bus	12-01	Dirección IP	13-10	Operando comparador	15-01	Horas de funcionamiento	15-99	Metadatos parám.
8-82	Mensajes de esclavo recibidos	12-02	Máscara de subred	13-11	Operador comparador	15-02	Contador kWh	16-0*	Estado general
8-83	Contador errores de esclavo	12-03	Puerta de enlace predeterminada	13-12	Temporizadores	15-03	Arranques	16-00	Código de control
8-84	Mensajes de esclavo enviados	12-04	Servidor DHCP	13-2*	Temporizadores	15-04	Sobretemperat.	16-01	Referencia [Unidad]
8-85	Errores de tiempo lím. esclavo	12-05	Caducidad de asignación	13-20	Temporizador Smart Logic Controller	15-05	Sobretemperat.	16-02	Referencia %
8-89	Cuenta de diagnósticos	12-06	Servidores de nombres	13-4*	Reglas lógicas	15-06	Reiniciar contador kWh	16-03	Código estado
8-9*	Vel. fija bus1	12-07	Nombre de dominio	13-40	Regla lógica booleana 1	15-07	Reinicio contador de horas funcionam.	16-05	Valor real princ. [%]

16-09	Lectura personalizada	16-85	Puerto FC CTW 1	20-36	Área conducto 2 [m2]	21-40	Control normal/inverso 2 Ext.	22-7*	Protección ciclo corto
16-10	Potencia [kW]	16-86	Puerto FC REF 1	20-37	Área conducto 2 [ln2]	21-41	Ganancia proporcional 2 Ext.	22-75	Protección ciclo corto
16-11	Potencia [HP]	16-9*	Lect. diagnóstico	20-38	Factor densidad de aire [%]	21-42	Tiempo integral 2 Ext.	22-76	Intervalo entre arranques
16-12	Tensión motor	16-90	Código de alarma	20-60	Unidad Sensorless	21-43	Limite ganancia dif. 2 ext.	22-77	Tiempo ejecución mín.
16-13	Frecuencia	16-92	Código de advertencia	20-69	Información Sensorless	21-44	Limite ganancia dif. 3 ext.	22-78	Anul. tiempo mínimo de func.
16-14	Frecuencia [%]	16-93	Código de advertencia 2	20-7*	Autoajuste PID	21-5*	Ref./Realim. CL 3 ext.	22-79	Valor anul. tiempo mínimo de func.
16-15	Intensidad [Nm]	16-94	Cód. estado amp	20-70	Tipo de lazo cerrado	21-50	Ref./Unidad realim. 3 Ext.	22-8*	Compensación caudal
16-16	Velocidad [RPM]	16-95	Código de estado ampl. 2	20-71	Modo Configuración	21-51	Referencia mínima 3 Ext.	22-80	Compensación de caudal
16-17	Tiempo motor	18-*	Info y lect. de datos	20-72	Cambio de salida PID	21-52	Referencia máxima 3 Ext.	22-81	Aproximación curva cuadrada-lineal
16-20	Angulo motor	18-0*	Reg. mantenimiento	20-73	Nivel mínimo de realim.	21-53	Fuente referencial 3 Ext.	22-82	Cálculo punto de trabajo [RPM]
16-22	Par [%]	18-00	Reg. mantenimiento: Elemento	20-74	Nivel máximo de realim.	21-55	Consigna 3 Ext.	22-84	Velocidad sin caudal [Hz]
16-26	Potencia filtrada [kW]	18-01	Reg. mantenimiento: Acción	20-79	Autoajuste PID	21-57	Referencia 3 Ext. [Unidad]	22-85	Velocidad punto diseño [RPM]
16-27	Potencia filtrada [CV]	18-02	Reg. mantenimiento: Hora	20-8*	Ajustes básicos PID	21-58	Realim. 3 Ext. [Unidad]	22-86	Velocidad punto diseño [Hz]
16-30	Tensión Bus CC	18-1*	Registro modo incendio: Fecha y hora	20-81	Control normal/inverso de PID	21-59	Salida 3 Ext. [%]	22-87	Presión a velocidad sin caudal
16-32	Energía freno / s	18-10	Registro modo incendio: Evento	20-82	Veloc. arranque PID [RPM]	21-60	PID CL 3 ext.	22-88	Presión a velocidad nominal
16-33	Energía freno / 2 min	18-11	Registro modo incendio: Hora	20-83	Veloc. arranque PID [Hz]	21-61	Ganancia proporcional 3 Ext.	22-89	Caudal en punto de diseño
16-34	Temp. disipador	18-12	Registro modo incendio: Fecha y hora	20-84	Ancho banda En Referencia	21-62	Tiempo integral 3 Ext.	22-90	Caudal a velocidad nominal
16-35	Térmico inversor	18-3*	Entradas y salidas	20-9*	Controlador PID	21-63	Tiempo diferencial 3 Ext.	23-0*	Funciones basadas en el tiempo
16-36	Int. Nom. Inv.	18-30	Entr. analóg. X42/1	20-93	Ganancia propor. PID	21-64	Limite ganancia dif. 3 ext.	23-0*	Acciones temporizadas
16-37	Máx. Int. Inv.	18-31	Entr. analóg. X42/3	20-94	Tiempo integral PID	22-0*	Varios	23-00	Tiempo activ.
16-38	Estado criador SL	18-32	Entr. analóg. X42/5	20-95	Tiempo diferencial PID	22-00	Retardo parada ext.	23-01	Acción activ.
16-39	Temp. tarjeta control	18-33	Sal. analóg. X42/9 [V]	20-96	Limite ganancia dif. dif. PID	22-01	Retardo parada ext.	23-02	Tiempo desactiv.
16-40	Buffer de registro lleno.	18-34	Sal. analóg. X42/9 [V]	21-1*	Lazo cerrado PID ext.	22-02	Tiempo de filtro de potencia	23-03	Acción desactiv.
16-41	Buffer de registro lleno	18-35	Sal. analóg. X42/11 [V]	21-00	Autoajuste PID ampli.	22-2*	Detección falta de caudal	23-04	Repetición
16-43	Estado de acciones temporizadas	18-36	Entrada analógica X48/2 [mA]	21-01	Tipo de lazo cerrado	22-20	Ajuste auto baja potencia	23-0*	Aj. acc. temp.
16-49	Origen del fallo de intensidad	18-37	Entr. temp. X48/4	21-02	Modo Configuración	22-21	Detección baja potencia	23-08	Modo de acciones temporizadas
16-5*	Ref. y realim.	18-38	Entr. temp. X48/7	21-03	Nivel mínimo de realim.	22-22	Detección baja velocidad	23-1*	Mantenimiento
16-50	Referencia externa	18-39	Entr. de temp. X48/10	21-04	Nivel máximo de realim.	22-23	Función falta de caudal	23-10	Elemento de mantenim.
16-52	Realimentación [Unit]	18-5*	Ref. y realim.	21-09	Autoajuste PID	22-24	Retardo falta de caudal	23-11	Acción de mantenim.
16-53	Referencia Digi pot	18-50	Lectura Sensorless [unidad]	21-01*	Ref./Realim. CL 1 ext.	22-26	Función bomba seca	23-12	Base tiempo mantenim.
16-54	Realim. 1 [Unidad]	20-*	Convertidor de lazo cerrado	21-10	Ref./Unidad realim. 1 Ext.	22-27	Retardo bomba seca	23-13	Intervalo tiempo mantenim.
16-55	Realim. 2 [Unidad]	20-00	Fuente realim. 1	21-11	Referencia mínima 1 Ext.	22-3*	Ajuste pot. falta de caudal	23-14	Fecha y hora mantenim.
16-56	Realim. 3 [Unidad]	20-01	Conversion realim. 1	21-12	Referencia máxima 1 Ext.	22-30	Potencia falta de caudal	23-1*	Reinicio mantenim.
16-58	Salida PID [%]	20-02	Unidad fuente realim. 1	21-13	Fuente referencial 1 Ext.	22-31	Factor corrección potencia	23-15	Código reinicio mantenim.
16-6*	Entradas y salidas	20-03	Fuente realim. 2	21-14	Fuente realim. 1 Ext.	22-32	Veloc. baja [RPM]	23-16	Texto mantenim.
16-61	Terminal 53 ajuste conex.	20-04	Conversion realim. 2	21-15	Consigna 1 Ext.	22-33	Veloc. baja [Hz]	23-5*	Registro energía
16-62	Entrada analógica 53	20-05	Unidad fuente realim. 2	21-17	Referencia 1 Ext. [Unidad]	22-34	Potencia veloc. baja [kW]	23-50	Resolución registro energía
16-63	Entrada analógica 54	20-06	Fuente realim. 3	21-18	Realim. 1 Ext. [Unidad]	22-35	Potencia veloc. baja [CV]	23-51	Inicio periodo
16-64	Entrada analógica 54	20-07	Conversion realim. 3	21-19	Salida 1 Ext. [%]	22-36	Veloc. alta [RPM]	23-53	Registro energía
16-65	Salida analógica 42 [mA]	20-08	Unidad fuente realim. 3	21-2*	PID CL 1 ext.	22-37	Veloc. alta [Hz]	23-6*	Tendencias
16-66	Salida digital [bin]	20-12	Referencia/Unidad Realimentación	21-20	Control normal/inverso 1 Ext.	22-38	Potencia veloc. alta [kW]	23-60	Variable de tendencia
16-67	Ent. pulsos #29 [Hz]	20-13	Mínima referencia/realim.	21-21	Ganancia proporcional 1 Ext.	22-4*	Modo reposo	23-61	Datos bin continuos
16-68	Ent. pulsos #33 [Hz]	20-14	Máxima referencia/realim.	21-22	Tiempo integral 1 Ext.	22-40	Tiempo reposo mín.	23-62	Datos bin temporizados
16-69	Salida pulsos #27 [Hz]	20-2*	Realim. y consigna	21-23	Tiempo diferencial 1 Ext.	22-41	Tiempo reposo mín.	23-63	Inicio periodo temporizado
16-70	Salida pulsos #29 [Hz]	20-20	Función de realim.	21-24	Limite ganancia dif. 1 ext.	22-42	Veloc. reinicio [RPM]	23-64	Fin periodo temporizado
16-71	Salida Relé [bin]	20-21	Valor de consigna 1	21-3*	Ref./Realim. CL 2 ext.	22-43	Veloc. reinicio [Hz]	23-65	Valor bin mínimo
16-72	Contador A	20-22	Valor de consigna 2	21-30	Ref./Unidad realim. 2 Ext.	22-44	Refer. despertar/Dif. realim.	23-66	Reiniciar datos bin continuos
16-73	Contador B	20-23	Valor de consigna 3	21-31	Referencia mínima 2 Ext.	22-45	Refuerzo de consigna	23-67	Reiniciar datos bin temporizados
16-75	Entr. analóg. X30/11	20-3*	Conv. av. realim.	21-32	Referencia máxima 2 Ext.	22-46	Tiempo refuerzo máx.	23-8*	Contador de recuperación
16-76	Entr. analóg. X30/12	20-30	Refrigerante	21-33	Fuente referencial 2 Ext.	22-5*	Fin de curva	23-80	Factor referencia potencia
16-77	Salida analógica X30/8 [mA]	20-31	Refriger. def. por usuario A1	21-34	Fuente realim. 2 Ext.	22-50	Func. fin de curva	23-81	Coste energético
16-8*	Fieldbus y puerto FC	20-32	Refriger. def. por usuario A2	21-35	Consigna 2 Ext.	22-51	Retardo fin de curva	23-82	Inversión
16-80	Fieldbus CTW 1	20-33	Refriger. def. por usuario A3	21-37	Referencia 2 Ext. [Unidad]	22-6*	Detección Correa rota	23-83	Ahorro energético
16-82	Fieldbus REF 1	20-34	Área conducto 1 [m2]	21-38	Realim. 2 Ext. [Unidad]	22-60	Func. correa rota	23-84	Ahorro
16-84	Opción comun. STW	20-35	Área conducto 1 [m2]	21-39	Salida 2 Ext. [%]	22-61	Par correa rota		
				21-4*	PID CL 2 ext.	22-62	Retardo correa rota		



<b>24-*</b>	<b>Funciones de aplicaciones 2</b>		
24-0*	Modo incendio	25-55	Alternar si la carga < 50 %
24-00	Función modo incendio	25-56	Modo conex. por etapas en altern.
24-01	Configuración de Modo Incendio	25-58	Ejecutar siguiente retardo bomba
24-02	Unidad Modo Incendio	25-59	Ejecutar si hay retardo de red
24-03	Referencia mín. modo incendio	<b>25-8*</b>	<b>Estado</b>
24-04	Referencia máx. modo incendio	25-80	Estado cascada
24-05	Referencia interna en modo incendio	25-81	Estado bomba
24-06	Fuente referencia modo incendio	25-82	Bomba principal
24-07	Fuente realim. modo incendio	25-83	Estado relé
24-09	Manejo alarmas modo incendio	25-84	Tiempo activ. bomba
<b>24-1*</b>	<b>Bypass conv.</b>	25-85	Tiempo activ. relé
24-10	Función bypass convertidor	25-86	Reiniciar contadores relés
24-11	Tiempo de retardo bypass conv.	<b>25-9*</b>	<b>Servicio</b>
<b>24-9*</b>	<b>Func. multimotor</b>	25-90	Parada bomba
24-90	Función falta de motor	25-91	Altern. manual
24-91	Coefficiente de falta de motor 1	<b>26-*</b>	<b>Opción E/S analógico</b>
24-92	Coefficiente de falta de motor 2	<b>26-0*</b>	<b>Modo E/S analógico</b>
24-93	Coefficiente de falta de motor 3	26-00	Modo Terminal X42/1
24-94	Coefficiente de falta de motor 4	26-01	Modo Terminal X42/3
24-95	Función rotor bloqueado	26-02	Modo Terminal X42/5
24-96	Coefficiente de rotor bloqueado 1	<b>26-1*</b>	<b>Entrada analógica X42/1</b>
24-97	Coefficiente de rotor bloqueado 2	26-10	Terminal X42/1 baja tensión
24-98	Coefficiente de rotor bloqueado 3	26-11	Terminal X42/1 alta tensión
24-99	Coefficiente de rotor bloqueado 4	26-14	Term. X42/1 valor bajo ref. /realim.
<b>25-*</b>	<b>Controlador de cascada</b>	26-15	Term. X42/1 valor alto ref. /realim.
<b>25-0*</b>	<b>Ajustes del sistema</b>	26-16	Term. X42/1 const. tiempo filtro
25-00	Controlador de cascada	26-17	Term. X42/1 cero activo
25-02	Arranque del motor	<b>26-2*</b>	<b>Entr. analóg. X42/3</b>
25-04	Rotación bombas	26-20	Terminal X42/3 baja tensión
25-05	Bomba principal fija	26-21	Terminal X42/3 alta tensión
25-06	Número bombas	26-24	Term. X42/3 valor bajo ref. /realim.
<b>25-2*</b>	<b>Ajustes ancho banda</b>	26-25	Term. X42/3 valor alto ref. /realim.
25-20	Ancho banda conexión por etapas	26-26	Term. X42/3 const. tiempo filtro
25-21	Ancho de banda de Histéresis	26-27	Term. X42/3 cero activo
25-22	Ancho banda veloc. fija	<b>26-3*</b>	<b>Entr. analóg. X42/5</b>
25-23	Retardo conexión SBW	26-30	Terminal X42/5 baja tensión
25-24	Retardo desconex. SBW	26-31	Terminal X42/5 alta tensión
25-25	Tiempo OBW	26-34	Term. X42/5 valor bajo ref. /realim.
25-26	Desconex. si no hay caudal	26-35	Term. X42/5 valor alto ref. /realim.
25-27	Función activ. por etapas	26-36	Term. X42/5 const. tiempo filtro
25-28	Tiempo función activ. por etapas	26-37	Term. X42/5 cero activo
25-29	Función desactiv. por etapas	<b>26-4*</b>	<b>Salida analógica X42/7</b>
25-30	Tiempo función desactiv. por etapas	26-40	Terminal X42/7 salida
25-40	Retardo desacel. rampa	26-41	Terminal X42/7 escala mín.
25-41	Retardo acel. rampa	26-42	Terminal X42/7 escala máx.
25-42	Umbral conex. por etapas	26-43	Terminal X42/7 control bus de salida
25-43	Umbral desconex. por etapas	26-44	Terminal X42/7 Tiempo lim. salida predet.
25-44	Veloc. conex. por etapas [RPM]	<b>26-5*</b>	<b>Salida analógica X42/9</b>
25-45	Veloc. conex. por etapas [Hz]	26-50	Terminal X42/9 salida
25-46	Veloc. desconex. por etapas [RPM]	26-51	Terminal X42/9 escala mín.
25-47	Veloc. desconex. por etapas [Hz]	26-52	Terminal X42/9 escala máx.
<b>25-5*</b>	<b>Ajustes alternancia</b>	26-53	Terminal X42/9 control bus de salida predet.
25-50	Alternancia bomba principal	26-54	Terminal X42/9 Tiempo lim. salida predet.
25-51	Evento alternancia	<b>26-6*</b>	<b>Salanalóg. X42/11</b>
25-52	Intervalo tiempo alternancia	26-60	Terminal X42/11 salida
25-53	Valor tempor. alternancia	26-61	Terminal X42/11 escala mín.
25-54	Hora predet. alternancia	26-62	Terminal X42/11 escala máx.
26-63	Terminal X42/11 control bus de salida		
26-64	Terminal X42/11 Tiempo lim. salida predet.		
<b>30-*</b>	<b>Características especiales</b>		
<b>30-2*</b>	<b>Ajuste arranq. av.</b>		
30-22	Locked Rotor Detection		
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]		
<b>31-*</b>	<b>Opción Bypass</b>		
31-00	Modo bypass		
31-01	Retardo arranque bypass		
31-02	Retardo descon. bypass		
31-03	Activación modo test		
31-10	Cod. estado bypass		
31-11	Horas func. bypass		
31-19	Activación remota de bypass		
<b>35-*</b>	<b>Op. entr. sensor</b>		
<b>35-0*</b>	<b>Modo entr. temp.</b>		
35-00	Terminal X48/4 unidad temp.		
35-01	Terminal X48/4 tipo entr.		
35-02	Terminal X48/7 unidad temp.		
35-03	Terminal X48/7 tipo entr.		
35-04	Terminal X48/10 unidad temp.		
35-05	Terminal X48/10 tipo entr.		
35-06	Func. alarma sensor temp.		
<b>35-1*</b>	<b>Entr. temp. X48/4</b>		
35-14	Terminal X48/4 const. tiempo filtro		
35-15	Terminal X48/4 control temp.		
35-16	Terminal X48/4 limite temp. baja		
35-17	Terminal X48/4 limite temp. alta		
<b>35-2*</b>	<b>Entr. temp. X48/7</b>		
35-24	Terminal X48/7 const. tiempo filtro		
35-25	Terminal X48/7 control temp.		
35-26	Terminal X48/7 limite temp. baja		
35-27	Terminal X48/7 limite temp. alta		
<b>35-3*</b>	<b>Entr. temp. X48/10</b>		
35-34	Terminal X48/10 const. tiempo filtro		
35-35	Terminal X48/10 control temp.		
35-36	Terminal X48/10 limite temp. baja		
35-37	Terminal X48/10 limite temp. alta		
<b>35-4*</b>	<b>Entrada analógica X48/2</b>		
35-42	Terminal X48/2 intensidad baja		
35-43	Terminal X48/2 intensidad alta		
35-44	Terminal X48/2 valor realim. / ref. bajo		
35-45	Terminal X48/2 valor realim. / ref. alto		
35-46	Terminal X48/2 const. tiempo filtro		
35-47	Terminal X48/2 cero activo		

## 7 Especificaciones generales

### Alimentación de red (L1, L2 y L3)

Tensión de alimentación	380-480 V $\pm$ 10 %
Tensión de alimentación	525-690 V $\pm$ 10 %

#### Tensión de red baja / corte de red:

Durante un episodio de tensión de red baja o un corte de red, el convertidor de frecuencia sigue funcionando hasta que la tensión del circuito intermedio desciende por debajo del nivel de parada mínimo. Normalmente, este nivel de parada corresponde a un 15 % por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja del convertidor de frecuencia. No se puede esperar un encendido y un par completo con una tensión de red inferior al 10 % por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja del convertidor de frecuencia.

Frecuencia de alimentación	50/60 Hz $\pm$ 5 %
Máximo desequilibrio transitorio entre fases de red	3,0 % de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia real ( $\lambda$ )	$\geq$ 0,9 nominal con carga nominal
Factor de potencia de desplazamiento ( $\cos\phi$ ) prácticamente uno	(>0,98)
Conmutación en la alimentación de entrada L1, L2 y L3 (arranques)	Máximo una vez/2 min
Entorno según la norma EN 60664-1	categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

La unidad es adecuada para utilizarse en un circuito capaz de proporcionar no más de 100 000 amperios simétricos RMS, 480/690 V como máximo.

### 7.1 Salida del motor y datos del motor

#### Salida del motor (U, V y W)

Tensión de salida	0-100 % de la tensión de alimentación
Frecuencia de salida	0-590 <sup>1)</sup> Hz
Interruptor en la salida	ilimitado
Tiempos de rampa	1-3600 s

1) Dependiente de la potencia y de la tensión.

#### Características de par

Par de arranque (par constante)	máximo de un 110 % durante 1 min. <sup>1)</sup>
Par de arranque	máximo del 135 % hasta 0,5 s <sup>1)</sup>
Par de sobrecarga (par constante)	máximo de un 110 % durante 1 min. <sup>1)</sup>

1) Porcentaje relativo al par nominal del convertidor de frecuencia.

### 7.2 Condiciones ambientales

#### Entorno

Protección de tamaño E	IP00, IP21, IP54
Protección de tamaño F	IP21 e IP54
Prueba de vibración	1 g
Humedad relativa	5 %-95 % (CEI 721-3-3; clase 3K3 [sin condensación]) durante el funcionamiento
Entorno agresivo (CEI 721-3-3), barnizado	3C3
Método de prueba conforme a CEI 60068-2-43 H2S	10 días
Temperatura ambiente (en modo de conmutación 60 AVM)	
- con reducción de potencia	máximo 55 °C <sup>1)</sup>
- con plena potencia de salida, motores típicos EFF2	máximo 50 °C <sup>1)</sup>
- a plena intensidad de salida continua del convertidor de frecuencia	máximo 45 °C <sup>1)</sup>

1) Para obtener más información sobre la reducción de potencia, consulte el apartado sobre condiciones especiales de la Guía de diseño.

Temperatura ambiente mínima durante el funcionamiento a escala completa	0 °C
Temperatura ambiente mínima con rendimiento reducido	-10 °C

Temperatura durante el almacenamiento / transporte	De -25 a +65 / 70 °C
Altitud máxima sobre el nivel del mar sin reducción de potencia	1000 m
Altitud máxima sobre el nivel del mar con reducción de potencia	3000 m

Para más información sobre reducción de potencia a gran altitud, consulte el apartado de condiciones especiales en la Guía de diseño.

Normas CEM, emisión	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, CEI 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Normas CEM, inmunidad	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6
Clase de rendimiento energético <sup>2)</sup>	IE2

Para obtener más información, consulte el apartado sobre condiciones especiales en la Guía de diseño.

2) Determinada conforme a la norma EN50598-2 en:

- Carga nominal
- 90 % de la frecuencia nominal
- Ajuste de fábrica de la frecuencia de conmutación
- Ajuste de fábrica del patrón de conmutación

**7**

### 7.3 Especificaciones del cable

#### Longitudes y secciones transversales de cable

Longitud máxima del cable de motor, apantallado/blindado	150 m
Longitud máxima del cable de motor, cable no apantallado / blindado	300 m
Sección transversal máxima al motor, la red, la carga compartida y el freno <sup>1)</sup>	
Sección transversal máxima para los terminales de control (cable rígido)	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 × 0,75 mm <sup>2</sup> )
Sección transversal máxima para los terminales de control (cable flexible)	1 mm <sup>2</sup> / 18 AWG
Sección transversal máxima para los terminales de control (cable con núcleo recubierto)	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Sección transversal mínima para los terminales de control	0,25 mm <sup>2</sup>

1) Consulte el capítulo 7.5 Datos eléctricos para más información.

### 7.4 Entrada/salida de control y datos de control

#### Entradas digitales

Entradas digitales programables	4 (6)
Número de terminal	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32 y 33
Lógica	PNP o NPN
Nivel de tensión	0-24 V CC
Nivel de tensión, «0» lógico PNP	<5 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico PNP	>10 V CC
Nivel de tensión, «0» lógico NPN	>19 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico NPN	<14 V CC
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	aprox. 4 kΩ

Todas las entradas digitales están aisladas galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV) y de otros terminales de alta tensión.

1) Los terminales 27 y 29 también pueden programarse como salidas.

#### Entradas analógicas

N.º de entradas analógicas	2
Número de terminal	53, 54
Modos	tensión o intensidad
Selección de modo	interruptores S201 y S202
Modo de tensión	interruptor S201/S202 = OFF (U)
Nivel de tensión	0-10 V (escalable)
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	aprox. 10 kΩ
Tensión máxima	±20 V

Modo de intensidad	interruptor S201/S202=conectado (I)
Nivel de intensidad	0/4-20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	200 Ω aproximadamente
Intensidad máxima	30 mA
Resolución de entradas analógicas	10 bit (signo +)
Precisión de las entradas analógicas	error máximo del 0,5 % de la escala total
Ancho de banda	200 Hz

Las entradas analógicas están galvánicamente aisladas de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta.

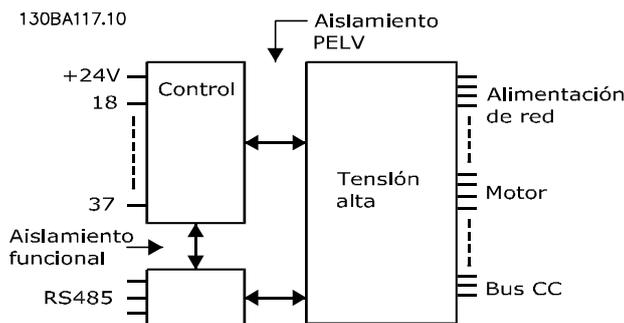


Ilustración 7.1 Aislamiento PELV de entradas analógicas

7

<b>Entradas de pulsos</b>	
Entradas de pulsos programables	2
Número de terminal de pulso	29, 33
Frecuencia máxima en los terminales 29 y 33	110 kHz (en contrafase)
Frecuencia máxima en los terminales 29 y 33	5 kHz (colector abierto)
Frecuencia mínima en los terminales 29 y 33	4 Hz
Nivel de tensión	consulte <i>Entradas digitales</i>
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	aprox. 4 kΩ
Precisión de la entrada de pulsos (0,1-1 kHz)	error máximo del 0,1 % de la escala total

<b>Salida analógica</b>	
Número de salidas analógicas programables	1
Número de terminal	42
Rango de intensidad en la salida analógica	De 0/4 a 20 mA
Carga de resistencia máxima a común en la salida analógica	500 Ω
Precisión en la salida analógica	error máximo del 0,8 % de la escala total
Resolución en la salida analógica	8 bit

La salida analógica está galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta.

<b>Tarjeta de control, comunicación serie RS-485</b>	
Número de terminal	68 (PTX+, RX+) y 69 (N, TX-, RX-)
N.º de terminal 61	Común para los terminales 68 y 69

El circuito de comunicación en serie RS-485 se encuentra funcionalmente separado de otros circuitos y aislado galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV).

<b>Salida digital</b>	
Salidas digitales / de pulsos programables	2
Número de terminal	27, 29 <sup>1)</sup>
Nivel de tensión en la salida digital / salida de frecuencia	0-24 V
Intensidad de salida máxima (disipador o fuente)	40 mA
Carga máxima en salida de frecuencia	1 kΩ
Carga capacitiva máxima en salida de frecuencia	10 nF
Frecuencia de salida mín. en salida de frecuencia	0 Hz

Frecuencia de salida máxima en salida de frecuencia	32 kHz
Precisión de salida de frecuencia	error máximo del 0,1 % de la escala total
Resolución de salidas de frecuencia	12 bits

1) Los terminales 27 y 29 también pueden programarse como entradas.

La salida digital está galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta.

Tarjeta de control, salida de 24 V CC

Número de terminal	12, 13
Carga máx.	200 mA

El suministro externo de 24 V CC está aislado galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV), aunque tiene el mismo potencial que las entradas y salidas analógicas y digitales.

Salidas de relé

Salidas de relé programables	2
<b>N.º de terminal del relé 01</b>	1-3 (desconexión) y 1-2 (conexión)
Carga máx. del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC), 1-2 (NA) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> (carga inductiva a $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 1-2 (NA), 1-3 (NC) (carga resistiva)	60 V CC, 1 A
Carga máx. del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
<b>N.º de terminal del relé 02</b>	4-6 (desconexión) y 4-5 (conexión)
Carga máx. del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (carga resistiva) <sup>2) 3)</sup>	400 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 4-5 (NO) (carga inductiva @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Carga máx. terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga máx. del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga inductiva a $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Carga máx. del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga mín. del terminal en 1-3 (NC), 1-2 (NA), 4-6 (NC), 4-5 (NA)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

1) CEI 60947 partes 4 y 5

Los contactos del relé están galvánicamente aislados con respecto al resto del circuito con un aislamiento reforzado (PELV).

2) Categoría de sobretensión II

3) Aplicaciones UL 300 V CA 2 A

Tarjeta de control, salida de 10 V CC

Número de terminal	50
Tensión de salida	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Carga máx.	25 mA

El suministro de 10 V CC está galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de alta tensión.

Características de control

Resolución de frecuencia de salida a 0-590 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32 y 33)	$\leq$ 2 ms
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:100 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	30-4000 r/min: error máximo de $\pm$ 8 r/min

Todas las características de control se basan en un motor asíncrono de 4 polos

Rendimiento de la tarjeta de control

Intervalo de exploración	5 ms
--------------------------	------

Tarjeta de control, comunicación serie USB

USB estándar	1.1 (velocidad máxima)
Conector USB	Conector de dispositivos USB tipo B

**⚠️ PRECAUCIÓN**

La conexión al PC se realiza por medio de un cable USB de dispositivo o host estándar.

La conexión USB se encuentra galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y del resto de los terminales de tensión alta.

La conexión USB NO se encuentra galvánicamente aislada de la conexión a tierra de protección. Utilice únicamente un ordenador portátil / PC aislado en la conexión USB del convertidor de frecuencia o un cable / convertidor USB aislado.

**Protección y funciones**

- Protección termoelectrónica del motor contra sobrecarga.
- Si la temperatura alcanza un valor predeterminado, el control de la temperatura del disipador garantiza la desconexión del convertidor de frecuencia. La temperatura de sobrecarga no se puede reiniciar hasta que la temperatura del disipador se encuentre por debajo de los valores indicados desde la *Tabla 7.1* hasta la *Tabla 7.4* (valores orientativos: estas temperaturas pueden variar para diferentes potencias, tamaños de protección, clasificaciones de protección, etc.).
- El convertidor de frecuencia está protegido frente a cortocircuitos en los terminales U, V y W del motor.
- Si falta una fase de red, el convertidor de frecuencia se desconectará o emitirá una advertencia (en función de la carga).
- Si la tensión del circuito intermedio es demasiado alta o baja, el control de la tensión del circuito intermedio garantiza la desconexión del convertidor de frecuencia.
- El convertidor de frecuencia está protegido contra fallos de conexión a tierra en los terminales U, V y W del motor.

## 7.5 Datos eléctricos

Alimentación de red 3 × 380-480 V CA				
	P315	P355	P400	P450
Salida típica de eje a 400 V [kW]	315	355	400	450
Salida típica de eje a 460 V [CV]	450	500	600	600
Clasificación de protección de alojamiento IP21	E1	E1	E1	E1
Clasificación de protección de alojamiento IP54	E1	E1	E1	E1
Clasificación de protección de alojamiento IP00	E2	E2	E2	E2
Intensidad de salida				
Continua (a 400 V) [A]	600	658	745	800
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 400 V) [A]	660	724	820	880
Continua (a 460/480 V) [A]	540	590	678	730
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 460/480 V) [A]	594	649	746	803
kVa continua (a 400 V) [KVA]	416	456	516	554
kVa continua (a 460 V) [KVA]	430	470	540	582
Intensidad de entrada máxima				
Continua (a 400 V) [A]	590	647	733	787
Continua (a 460/480 V) [A]	531	580	667	718
Dimensión máxima del cable, red, motor y carga compartida [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 × 240 (4 × 500 mcm)			
Dimensión máxima del cable, freno [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	2 × 185 (2 × 350 mcm)			
Fusibles previos externos máximos [A] <sup>1)</sup>	700	800	900	900
Pérdida de potencia estimada con carga nominal máx. [W] <sup>3)</sup> , 400 V	6790	7701	8677	9473
Pérdida de potencia estimada con carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup> , 460 V	6082	6953	7819	8527
Peso, clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg]	263	270	272	313
Peso, clasificación de protección de alojamiento IP00 [kg]	221	234	236	277
Rendimiento <sup>4)</sup>	0,98			
Frecuencia de salida	0-590 Hz			
Desconexión por sobretemperatura del disipador	110 °C			
Desconexión por ambiente de la tarjeta de potencia	75 °C			85 °C

Tabla 7.1 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA

<b>Alimentación de red 3 × 380-480 V CA</b>						
	<b>P500</b>	<b>P560</b>	<b>P630</b>	<b>P710</b>	<b>P800</b>	<b>P1M0</b>
Salida típica de eje a 400 V [kW]	500	560	630	710	800	1000
Salida típica de eje a 460 V [CV]	650	750	900	1000	1200	1350
Clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 sin/con armario de opciones	F1/F3	F1/F3	F1/F3	F1/F3	F2/F4	F2/F4
<b>Intensidad de salida</b>						
Continua (a 400 V) [A]	880	990	1120	1260	1460	1720
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 400 V) [A]	968	1089	1232	1386	1606	1892
Continua (a 460/480 V) [A]	780	890	1050	1160	1380	1530
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 460/480 V) [A]	858	979	1155	1276	1518	1683
kVa continua (a 400 V) [KVA]	610	686	776	873	1012	1192
kVa continua (a 460 V) [KVA]	621	709	837	924	1100	1219
<b>Intensidad de entrada máxima</b>						
Continua (a 400 V) [A]	857	964	1090	1227	1422	1675
Continua (a 460/480 V) [A]	759	867	1022	1129	1344	1490
Dimensión máxima del cable (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 × 150 (8 × 300 mcm)			12 × 150 (12 × 300 mcm)		
Dimensión máxima del cable (red F1/F2) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 × 240 (8 × 500 mcm)					
Dimensión máxima del cable (red F3/F4) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 × 456 (8 × 900 mcm)					
Dimensión máxima del cable (carga compartida) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 × 120 (4 × 250 mcm)					
Dimensión máxima del cable, freno [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 × 185 (4 × 350 mcm)			6 × 185 (6 × 350 mcm)		
Fusibles previos externos máximos [A] <sup>1)</sup>	1600		2000		2500	
Pérdida de potencia estimada a carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup> , 400 V, F1 y F2	10162	11822	12512	14674	17293	19278
Pérdida de potencia estimada a carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup> , 460 V, F1 y F2	8876	10424	11595	13213	16229	16624
Pérdidas máximas agregadas de A1 RFI, el magnetotérmico o disyuntor y el contactor, F3 y F4	963	1054	1093	1230	2280	2541
Pérdidas máximas de opciones del panel	400					
Peso, clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg]	1017/1318			1260/1561		
Peso del módulo rectificador [kg]	102				136	
Peso del módulo del inversor [kg]	102			136	102	
Rendimiento <sup>4)</sup>	0,98					
Frecuencia de salida	0-590 Hz					
Desconexión por sobrettemperatura del disipador	95 °C					
Desconexión por ambiente de la tarjeta de potencia	85 °C					

**Tabla 7.2 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA**

<b>Alimentación de red 3 × 525-690 V CA</b>				
	<b>P450</b>	<b>P500</b>	<b>P560</b>	<b>P630</b>
Eje de salida típico a 550 V (kW)	355	400	450	500
Salida típica de eje a 575 V [CV]	450	500	600	650
Eje de salida típico a 690 V [kW]	450	500	560	630
Clasificación de protección de alojamiento IP21	E1	E1	E1	E1
Clasificación de protección de alojamiento IP54	E1	E1	E1	E1
Clasificación de protección de alojamiento IP00	E2	E2	E2	E2
<b>Intensidad de salida</b>				
Continua (a 550 V) [A]	470	523	596	630
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 550 V) [A]	517	575	656	693
Continua (a 575/690 V) [A]	450	500	570	630
Intermitente (sobrecarga de 60 s) (a 575/690 V) [A]	495	550	627	693
kVa continua (a 550 V) [KVA]	448	498	568	600
kVa continua (a 575 V) [KVA]	448	498	568	627
kVa continua (a 690 V) [KVA]	538	598	681	753
<b>Intensidad de entrada máxima</b>				
Continua (a 550 V) [A]	453	504	574	607
Continua (a 575 V) [A]	434	482	549	607
Continua (a 690 V) [A]	434	482	549	607
Dimensión máxima del cable (red, motor y carga compartida) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 × 240 (2 × 500 mc m)	4 × 240 (4 × 500 mcm)	4 × 240 (4 × 500 mcm)	4 × 240 (4 × 500 mcm)
Dimensión máxima del cable (freno) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 × 185 (2 × 350 mcm)	2 × 185 (2 × 350 mcm)	2 × 185 (2 × 350 mcm)	2 × 185 (2 × 350 mcm)
Fusibles previos externos máximos [A] <sup>1)</sup>	700	700	900	900
Pérdida de potencia estimada con carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup> , 600 V	5323	6010	7395	8209
Pérdida de potencia estimada con carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup> , 690 V	5529	6239	7653	8495
Peso, clasificaciones de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg]	263	263	272	313
Peso, clasificación de protección de alojamiento IP00 [kg]	221	221	236	277
Rendimiento <sup>4)</sup>	0,98			
Frecuencia de salida	0-525 Hz			
Desconexión por sobrettemperatura del disipador	110 °C	95 °C		110 °C
Desconexión por ambiente de la tarjeta de potencia	85 °C			

**Tabla 7.3 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA**

<b>Alimentación de red 3 × 525-690 V CA</b>						
	<b>P710</b>	<b>P800</b>	<b>P900</b>	<b>P1M0</b>	<b>P1M2</b>	<b>P1M4</b>
Eje de salida típico a 550 V [kW]	560	670	750	850	1000	1100
Salida típica de eje a 575 V [CV]	750	950	1050	1150	1350	1550
Eje de salida típico a 690 V [kW]	710	800	900	1000	1200	1400
Clasificaciones de protección de alojamiento IP21 e IP54 sin/con armario de opciones	F1/F3	F1/F3	F1/F3	F2/F4	F2/F4	F2/F4
<b>Intensidad de salida</b>						
Continua (a 550 V) [A]	763	889	988	1108	1317	1479
Intermitente (sobrecarga de 60 s, a 550 V) [A]	839	978	1087	1219	1449	1627
Continua (a 575/690 V) [A]	730	850	945	1060	1260	1415
Intermitente (sobrecarga de 60 s, a 575/690 V) [A]	803	935	1040	1166	1386	1557
kVa continua (a 550 V) [KVA]	727	847	941	1056	1255	1409
kVa continua (a 575 V) [KVA]	727	847	941	1056	1255	1409
kVa continua (a 690 V) [KVA]	872	1016	1129	1267	1506	1691
<b>Intensidad de entrada máxima</b>						
Continua (a 550 V) [A]	743	866	962	1079	1282	1440
Continua (a 575 V) [A]	711	828	920	1032	1227	1378
Continua (a 690 V) [A]	711	828	920	1032	1227	1378
Dimensión máxima del cable (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 × 150 (8 × 300 mcm)			12 × 150 (12 × 300 mcm)		
Dimensión máxima del cable (red F1/F2) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 × 240 (8 × 500 mcm)					
Dimensión máxima del cable (red F3/F4) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 × 456 (8 × 900 mcm)					
Dimensión máxima del cable (carga compartida) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 × 120 (4 × 250 mcm)					
Dimensión máxima del cable, freno [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 × 185 (4 × 350 mcm)			6 × 185 (6 × 350 mcm)		
Fusibles previos externos máximos [A] <sup>1)</sup>	1600			2000	2500	
Pérdida de potencia estimada a carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup> , 600 V, F1 y F2	9500	10872	12316	13731	16190	18536
Pérdida de potencia estimada a carga nominal máxima [W] <sup>3)</sup> , 690 V, F1 y F2	9863	11304	12798	14250	16821	19247
Pérdidas máximas acumuladas del magnetotérmico o disyuntor y el contactor, F3 y F4	427	532	615	665	863	1044
Pérdidas máximas de opciones del panel	400					
Peso, clasificaciones de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg]	1004/1299	1004/1299	1004/1299	1246/1541	1246/1541	1280/1575
Peso, módulo rectificador [kg]	102	102	102	136	136	136
Peso, módulo inversor [kg]	102	102	136	102	102	136
Rendimiento <sup>4)</sup>	0,98					
Frecuencia de salida	0-500 Hz					
Desconexión por sobretemperatura del disipador	95 °C	105 °C	95 °C	95 °C	105 °C	95 °C
Desconexión por ambiente de la tarjeta de potencia	85 °C					

**Tabla 7.4 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA**

- 1) Para el tipo de fusible, consulte *capítulo 4.1.14 Fusibles*.
- 2) Calibre de cables estadounidense.
- 3) Se aplica para seleccionar las dimensiones de la refrigeración del convertidor de frecuencia. Si la frecuencia de conmutación es superior al ajuste predeterminado, las pérdidas de potencia pueden aumentar. Se incluyen los consumos de energía habituales del LCP y de la tarjeta de control. Para conocer los datos de pérdida de potencia conforme a la norma EN 50598-2, consulte [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).
- 4) Rendimiento medido en intensidad nominal. Para conocer la clase de rendimiento energético, consulte *capítulo 7.2 Condiciones ambientales*. Para conocer las pérdidas a carga parcial, consulte [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 8 Advertencias y alarmas

Los LED de la parte delantera del convertidor de frecuencia indican si se ha producido una advertencia o alarma. Para cada advertencia y alarma, existe un código específico que se muestra en la pantalla.

Las advertencias permanecen activas hasta que se elimina la causa. En determinadas circunstancias, es posible que el motor siga funcionando. En algunos casos, los mensajes de advertencia pueden ser críticos.

Si se produce una alarma, el convertidor de frecuencia se desconectará. Una vez corregida la causa de la alarma, reinicie las alarmas para poder reanudar el funcionamiento.

### El reinicio puede hacerse de cuatro formas:

- Pulsando [Reset] en el LCP.
- A través de una entrada digital mediante la función de *Reset*.
- Mediante la opción de comunicación serie / bus de campo.
- Reiniciando automáticamente mediante la función de *Reinicio automático* (predeterminada).

### AVISO!

Tras un reinicio manual, pulse [Reset], [Auto On] o [Hand On] para reiniciar el motor.

La razón de que no pueda reiniciarse una alarma puede ser que no se haya corregido la causa o que la alarma esté bloqueada (consulte también la *Tabla 8.1*).

### PRECAUCIÓN

Las alarmas bloqueadas ofrecen una protección adicional, ya que es preciso cortar la alimentación de red para poder reiniciarlas. Al volver a conectarlo, el convertidor de frecuencia dejará de estar bloqueado y podrá reiniciarse como se ha indicado previamente, una vez subsanada la causa.

Las alarmas que no estén bloqueadas también se pueden reiniciar utilizando la función de reinicio automático de *parámetro 14-20 Modo Reset* (Advertencia: la reactivación automática es posible)

En la *Tabla 8.1* se especifica si una advertencia se produce antes de una alarma o si se muestra una advertencia o una alarma para un fallo determinado. Esto es posible, p. ej., en el *parámetro 1-90 Protección térmica motor*. Tras una alarma o desconexión, el motor funcionará por inercia y la alarma y la advertencia parpadearán en el convertidor de frecuencia. Una vez corregido el problema, solamente seguirá parpadearo la alarma.

parámetro	Descripción	Advertencia	Alarma/ desconexión	Alarma / bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
1	10 V bajo	X			
2	Error cero activo	(X)	(X)		6-01
3	Ning. motor	(X)			1-80
4	Pérdida de fase de alim.	(X)	(X)	(X)	14-12
5	Alta tensión de enlace CC	X			
6	Tensión de CC baja	X			
7	Sobretensión CC	X	X		
8	Baja tensión CC	X	X		
9	Inversor sobrecarg.	X	X		
10	Sobrt ETR mot	(X)	(X)		1-90
11	Sobretemp. del termistor del motor	(X)	(X)		1-90
12	Límite de par	X	X		
13	Sobrecorriente	X	X	X	
14	Fallo Tierra	X	X	X	
15	HW incomp.		X	X	
16	Cortocircuito		X	X	
17	Cód. ctrl TO	(X)	(X)		8-04
23	Fallo del ventilador interno	X			
24	Fallo del ventilador externo	X			14-53
25	Resist. freno cortocircuitada	X			
26	Lím. potenc. resist. freno	(X)	(X)		2-13

parámetro	Descripción	Advertencia	Alarma/ desconexión	Alarma / bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
27	Cortocircuito del interruptor de freno	X	X		
28	Comprob. freno	(X)	(X)		2-15
29	Sobretemperatura del convertidor de frecuencia	X	X	X	
30	Falta la fase U del motor	(X)	(X)	(X)	4-58
31	Falta la fase V del motor	(X)	(X)	(X)	4-58
32	Falta la fase W del motor	(X)	(X)	(X)	4-58
33	Fa. entr. corri.		X	X	
34	Fallo comunic. Fieldbus	X	X		
35	Fuera de rango de frecuencia	X	X		
36	Fallo aliment.	X	X		
37	Desequil. fase	X	X		
38	Fa. corr. carga		X	X	
39	Sensor disp.		X	X	
40	Sobrecarga de la salida digital del terminal 27	(X)			5-00, 5-01
41	Sobrecarga de la salida digital del terminal 29	(X)			5-00, 5-02
42	Sobrecarga de la salida digital en X30/6	(X)			5-32
42	Sobrecarga de la salida digital en X30/7	(X)			5-33
46	Alim. tarj. alim.		X	X	
47	Alim. baja 24 V	X	X	X	
48	Alim. baja 1.8 V		X	X	
49	Límite de veloc.	X	(X)		1-86
50	Fallo de calibración AMA		X		
51	U <sub>nom</sub> e I <sub>nom</sub> de la comprobación de AMA		X		
52	Fa. AMA In baja		X		
53	Motor AMA demasiado grande		X		
54	Motor AMA demasiado pequeño		X		
55	Parámetro del AMA fuera de rango		X		
56	AMA interrumpido por usuario		X		
57	T. lím. AMA		X		
58	Fallo interno del AMA	X	X		
59	Límite de intensidad	X			
60	Parada externa	X			
62	Frecuencia de salida en límite máximo	X			
64	Límite tensión	X			
65	Sobretemperatura de la placa de control	X	X	X	
66	Temperatura del disipador baja	X			
67	La configuración de opciones ha cambiado		X		
69	Temp. tarj. pot.		X	X	
70	Conf. FC incor.			X	
71	PTC 1 Par.seg.	X	X <sup>1)</sup>		
72	Fallo peligroso			X <sup>1)</sup>	
73	R.aut. Par.seg.				
76	Conf. unid. pot.	X			
79	Conf. PS no vál.		X	X	
80	Convertidor inicializado a valor predeterminado		X		
91	Entrada analógica 54 Aj. errón.			X	
92	Falta de caudal	X	X		22-2*
93	Bomba seca	X	X		22-2*

parámetro	Descripción	Advertencia	Alarma/ desconexión	Alarma / bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
94	Fin de curva	X	X		22-5*
95	Correa rota	X	X		22-6*
96	Arr. retardado	X			22-7*
97	Parada retardada	X			22-7*
98	Fallo de reloj	X			0-7*
201	M Incendio act.				
202	Lím. Inc. excd.				
203	Falta el motor				
204	Rotor bloqueado				
243	Freno IGBT	X	X		
244	Temp. disipador	X	X	X	
245	Sensor disip.		X	X	
246	Aliment. tarj. alim.		X	X	
247	Temp. tarj.alim.		X	X	
248	Conf. PS no vál.		X	X	
250	Nva. pieza rec.			X	
251	Nuevo cód. tipo		X	X	

**Tabla 8.1 Lista de códigos de alarma/advertencia**

(X) En función del parámetro.

1) No puede realizarse el reinicio automático a través de parámetro 14-20 Modo Reset.

Una desconexión es la acción desencadenada al producirse una alarma. La desconexión dejará el motor en inercia y podrá reiniciarse pulsando [Reset] o utilizando la función de Reset desde una entrada digital (grupo de parámetros 5-1\* Entradas digitales [1]). El evento que generó la alarma no puede dañar al convertidor de frecuencia ni causar situaciones peligrosas. El bloqueo por alarma es una acción

que se desencadena cuando se produce una alarma, cuya causa puede dañar el convertidor de frecuencia o las piezas conectadas a él. Una situación de bloqueo por alarma solamente se puede reiniciar apagando y encendiendo el equipo.

Advertencia	amarillo
Alarma	rojo parpadeante
Bloqueo por alarma	amarillo y rojo

**Tabla 8.2 Indicación LED**

Código de alarma y de estado ampliado					
Bit	Hex	Dec	Código de alarma	Código de advertencia	Código de estado ampliado
0	00000001	1	Comprobación freno	Comprobación freno	En rampa
1	00000002	2	Temp. tarj. pot.	Temp. tarj. pot.	AMA en func.
2	00000004	4	Fallo Tierra	Fallo Tierra	Start CW/CCW
3	00000008	8	Temp. tarj. ctrl	Temp. tarj. ctrl	Enganc. abajo
4	00000010	16	Decel. ctrl TO	Decel. ctrl TO	Engan. arriba
5	00000020	32	Sobrecorriente	Sobrecorriente	Realim. alta
6	00000040	64	Límite de par	Límite de par	Realim. baja
7	00000080	128	Sobrt termi mot	Sobrt termi mot	Output Current High
8	00000100	256	Sobrt ETR mot	Sobrt ETR mot	Output Current Low
9	00000200	512	Sobrecar. inv.	Sobrecar. inv.	Output Freq High
10	00000400	1024	Tensión baja CC	Tensión baja CC	Frecuencia de salida baja
11	00000800	2048	Sobretens. CC	Sobretens. CC	Comprobación freno correcta
12	00001000	4096	Cortocircuito	Tensión baja CC	Frenado máx.
13	00002000	8192	Fa. entr. corri.	Tensión alta CC	Frenado
14	00004000	16384	Pérd. fase Loss	Pérd. fase Loss	Fuera del rango de velocidad
15	00008000	32768	AMA Not OK	No Motor	OVC Active
16	00010000	65536	Error cero activo	Error cero activo	
17	00020000	131072	Fa. corr. carga	10V bajo	
18	00040000	262144	Sobrecar. freno	Sobrecar. freno	
19	00080000	524288	Pérdida fase U	Resistencia de freno	
20	00100000	1048576	Pérdida fase V	Freno IGBT	
21	00200000	2097152	Pérdida fase W	Límite de velocidad	
22	00400000	4194304	Fallo Fieldbus	Fallo Fieldbus	
23	00800000	8388608	Alim. baja 24 V	Alim. baja 24 V	
24	01000000	16777216	Fallo aliment.	Fallo aliment.	
25	02000000	33554432	Alim. baja 1,8 V	Límite intensidad	
26	04000000	67108864	Resistencia de freno	Baja temp.	
27	08000000	134217728	Freno IGBT	Límite tensión	
28	10000000	268435456	Cambio opción	Unused	
29	20000000	536870912	Drive Initialized	Unused	
30	40000000	1073741824	Parada segura	Unused	

Tabla 8.3 Descripción de Código de alarma, Código de advertencia y Código de estado ampliado

Los códigos de alarma, códigos de advertencia y códigos de estado ampliados pueden leerse mediante un bus serie o bus de campo opcional para su diagnóstico. Consulte también *parámetro 16-90 Código de alarma*, *parámetro 16-92 Código de advertencia* y *parámetro 16-94 Cód. estado amp.*

La información sobre advertencias/alarmas que se incluye en este capítulo define cada situación de advertencia/alarma, indica la causa probable de dicha situación y explica con detalle la solución o el procedimiento de localización y resolución de problemas.

**ADVERTENCIA 1, 10 V bajo**

La tensión de la tarjeta de control desde el terminal 50 está por debajo de 10 V.

Elimine la carga del terminal 50, ya que la fuente de alimentación de 10 V está sobrecargada. Máx. 15 mA o mínimo 590 Ω.

Esta situación puede estar causada por un cortocircuito en un potenciómetro conectado o por un cableado incorrecto del potenciómetro.

**Resolución de problemas**

- Retire el cableado del terminal 50.
- Si la advertencia se borra, el problema es del cableado personalizado.
- Si la advertencia no se borra, sustituya la tarjeta de control.

**ADVERTENCIA/ALARMA 2, Error cero activo**

Esta advertencia o alarma solo aparece si ha sido programada en *parámetro 6-01 Función Cero Activo*. La señal en una de las entradas analógicas es inferior al 50 % del valor mínimo programado para esa entrada. Esta situación está causada por un cable roto o por una avería del dispositivo que envía las señales.

**Resolución de problemas**

- Compruebe las conexiones de todos los terminales de entrada analógica. Terminales 53 y 54 de la tarjeta de control para señales, terminal 55 común; terminales 11 y 12 del MCB 101 para señales, terminal 10 común; terminales 1, 3, 5 del MCB 109 para señales, terminales 2, 4, 6 comunes.
- Compruebe que la programación del convertidor de frecuencia y los ajustes del interruptor concuerdan con el tipo de señal analógica.
- Realice una prueba de señales en el terminal de entrada.

**ADVERTENCIA 3, Ning. motor**

No se ha conectado ningún motor a la salida del convertidor de frecuencia.

**ADVERTENCIA/ALARMA 4, Pérdida de fase de alim.**

Falta una fase en el lado de la fuente de alimentación, o bien el desequilibrio de tensión de la red es demasiado alto. Este mensaje también aparece si se produce una avería en el rectificador de entrada del convertidor de frecuencia. Las opciones se programan en *parámetro 14-12 Función desequil. alimentación*.

**Resolución de problemas**

- Compruebe la tensión de alimentación y las intensidades de alimentación del convertidor de frecuencia.

**ADVERTENCIA 5, Alta tensión de enlace CC**

La tensión del circuito intermedio (CC) supera el límite de advertencia de alta tensión. El límite depende de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. La unidad sigue activa.

**ADVERTENCIA 6, Tensión de CC baja**

La tensión del circuito intermedio (CC) está por debajo del límite de advertencia de tensión baja. El límite depende de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. La unidad sigue activa.

**ADVERTENCIA/ALARMA 7, Sobretensión CC**

Si la tensión del circuito intermedio supera el límite, el convertidor de frecuencia se desconectará después de un periodo determinado.

**Resolución de problemas**

- Conecte una resistencia de freno.
- Aumente el tiempo de rampa.
- Cambie el tipo de rampa.
- Active las funciones de *parámetro 2-10 Función de freno*.
- Incremente *parámetro 14-26 Ret. de desc. en fallo del convert.*

**ADVERTENCIA/ALARMA 8, Baja tensión CC**

Si la tensión del circuito intermedio (enlace de CC) cae por debajo del límite de baja tensión, el convertidor de frecuencia comprobará si la fuente de alimentación externa de 24 V CC está conectada. Si no se ha conectado ninguna fuente de alimentación externa de 24 V CC, el convertidor de frecuencia se desconectará transcurrido un retardo de tiempo determinado. El retardo de tiempo en cuestión depende del tamaño de la unidad.

**Resolución de problemas**

- Compruebe si la tensión de alimentación coincide con la del convertidor de frecuencia.
- Lleve a cabo una prueba de tensión de entrada.
- Lleve a cabo una prueba del circuito de carga suave.

**ADVERTENCIA/ALARMA 9, Sobrecarga inv.**

El convertidor de frecuencia está a punto de desconectarse a causa de una sobrecarga (corriente muy elevada durante demasiado tiempo). El contador para la protección termoelectrónica del inversor emite una advertencia al 98 % y se desconecta al 100 %, emitiendo una alarma. El convertidor de frecuencia no se puede reiniciar hasta que el contador esté por debajo del 90 %.

**Resolución de problemas**

- Compare la intensidad de salida mostrada en el LCP con la corriente nominal del convertidor de frecuencia.
- Compare la intensidad de salida mostrada en el LCP con la intensidad del motor medida.
- Muestre la carga térmica del convertidor de frecuencia en el LCP y controle el valor. Al funcionar por encima de la intensidad nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador debe aumentar. Al funcionar por debajo de la intensidad nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador debe disminuir.

**ADVERTENCIA/ALARMA 10, Temperatura de sobrecarga del motor**

La protección termoelectrónica (ETR) indica que el motor está demasiado caliente. Seleccione si el convertidor de frecuencia emite una advertencia o una alarma cuando el contador alcance el 100 % en *parámetro 1-90 Protección térmica motor*. Este fallo se produce cuando la sobrecarga del motor supera el 100 % durante demasiado tiempo.

**Resolución de problemas**

- Compruebe si el motor se está sobrecalentando.
- Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.
- Compruebe que la intensidad del motor configurada en *parámetro 1-24 Intensidad motor* esté ajustada correctamente.

- Asegúrese de que los datos del motor en los parámetros de 1-20 a 1-25 estén ajustados correctamente.
- Si se está utilizando un ventilador externo, compruebe que este está seleccionado en *parámetro 1-91 Vent. externo motor*.
- La activación de la AMA en *parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA)* ajusta el convertidor de frecuencia con respecto al motor con mayor precisión y reduce la carga térmica.

#### ADVERTENCIA/ALARMA 11, Sobretemp. del termistor del motor

El termistor podría estar desconectado. Seleccione si el convertidor de frecuencia emite una advertencia o una alarma en *parámetro 1-90 Protección térmica motor*.

##### Resolución de problemas

- Compruebe si el motor se está sobrecalentando.
- Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.
- Compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 53 o 54 (entrada de tensión analógica) y el terminal 50 (alimentación de +10 V) y que el interruptor del terminal 53 o 54 está configurado para tensión. Compruebe que *parámetro 1-93 Fuente de termistor* selecciona el terminal 53 o 54.
- Cuando utilice las entradas digitales 18 o 19, compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 18 o 19 (solo entrada digital PNP) y el terminal 50.
- Si se utiliza un sensor KTY, compruebe que la conexión entre los terminales 54 y 55 sea correcta.
- Si se está utilizando un conmutador térmico o termistor, compruebe que la programación de *1-93 Fuente de termistor* coincide con el cableado del sensor.
- Si utiliza un sensor KTY, compruebe si la programación de *1-95 Tipo de sensor KTY*, *1-96 Fuente de termistor KTY*, y *1-97 Nivel del umbral KTY*, coinciden con el cableado del sensor.

#### ADVERTENCIA/ALARMA 12, Límite de par

El par ha superado el valor de *parámetro 4-16 Modo motor límite de par* o de *parámetro 4-17 Modo generador límite de par*. *Parámetro 14-25 Retardo descon. con lím. de par* puede hacer que en vez de tratarse solo de una advertencia, se produzca una advertencia seguida de una alarma.

##### Resolución de problemas

- Si el límite de par del motor se supera durante una aceleración de rampa, amplíe el tiempo de aceleración de rampa.
- Si el límite de par del generador se supera durante una deceleración de rampa, amplíe el tiempo de deceleración.
- Si se alcanza el límite de par en funcionamiento, es posible aumentarlo. Asegúrese de que el sistema puede funcionar de manera segura con un par mayor.
- Compruebe la aplicación para asegurarse de que no haya una intensidad excesiva en el motor.

#### ADVERTENCIA/ALARMA 13, Sobrecorriente

Se ha sobrepasado el límite de intensidad máxima del inversor (aproximadamente, el 200 % de la intensidad nominal). Esta advertencia dura 1,5 segundos aproximadamente. Después, el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una alarma. Este fallo puede deberse a una carga brusca o a una aceleración rápida con cargas de elevada inercia. Si se selecciona el control ampliado de freno mecánico, es posible reiniciar la desconexión externamente.

##### Resolución de problemas

- Desconecte la alimentación y compruebe si se puede girar el eje del motor.
- Compruebe que el tamaño del motor coincide con el convertidor de frecuencia.
- Compruebe los parámetros del 1-20 al 1-25 para asegurarse de que los datos del motor sean correctos.

#### ALARMA 14, Fallo a tierra

Hay corriente procedente de las fases de salida a tierra, bien en el cable entre el convertidor de frecuencia y el motor o bien en el propio motor.

##### Resolución de problemas

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y solucione el fallo a tierra.
- Compruebe que no haya fallos a tierra en el motor midiendo la resistencia de conexión a tierra de los terminales del motor y el motor con un megaohmímetro.
- Lleve a cabo una prueba del sensor de corriente.

#### ALARMA 15, HW incomp.

Una de las opciones instaladas no puede funcionar con el hardware o el software de la placa de control actual.

Anote el valor de los siguientes parámetros y póngase en contacto con el proveedor local de (Danfoss):

- *Parámetro 15-40 Tipo FC.*
- *Parámetro 15-41 Sección de potencia.*
- *Parámetro 15-42 Tensión.*

- *Parámetro 15-43 Versión de software.*
- *Parámetro 15-45 Cadena de código.*
- *Parámetro 15-49 Tarjeta control id SW.*
- *Parámetro 15-50 Tarjeta potencia id SW.*
- *Parámetro 15-60 Opción instalada.*
- *Parámetro 15-61 Versión SW opción (por cada ranura de opción).*

**ALARMA 16, Cortocircuito**

Hay un cortocircuito en el motor o en su cableado.

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y repare el cortocircuito.

**ADVERTENCIA/ALARMA 17, Cód. ctrl TO**

No hay comunicación con el convertidor de frecuencia.

La advertencia solo se activará si *parámetro 8-04 Función tiempo límite cód. ctrl.* NO está en [0] Desactivado.

Si *parámetro 8-04 Función tiempo límite cód. ctrl.* se ajusta en [5] Parada y desconexión, aparecerá una advertencia y el convertidor de frecuencia se desacelerará hasta desconectarse. A continuación, se emitirá una alarma.

**Resolución de problemas**

- Compruebe las conexiones del cable de comunicación serie.
- Incremente *parámetro 8-03 Valor de tiempo límite cód. ctrl.*
- Compruebe el funcionamiento del equipo de comunicaciones.
- Verifique que la instalación es adecuada conforme a los requisitos de EMC.

**ALARMA 18. Arranque fallido**

La velocidad no ha podido sobrepasar el valor de *parámetro 1-77 Velocidad máx. arranque compresor [RPM]* durante el arranque en el tiempo concedido (especificado en *parámetro 1-79 Tiempo máx. descon. arr. compresor*). Esta alarma puede deberse al bloqueo de un motor.

**ADVERTENCIA 23, Fallo del ventilador interno**

La función de advertencia del ventilador es una protección adicional que comprueba si el ventilador está funcionando/montado. La advertencia del ventilador puede desactivarse en *parámetro 14-53 Monitor del ventilador ([0] Desactivado)*.

En las protecciones de tamaño D, E y F, se controla la tensión regulada al ventilador.

**Resolución de problemas**

- Compruebe la resistencia de los ventiladores.
- Compruebe los fusibles de carga suave.

**ADVERTENCIA 24, Fallo del ventilador externo**

La función de advertencia del ventilador es una protección adicional que comprueba si el ventilador está funcionando/montado. La advertencia del ventilador puede desactivarse en *parámetro 14-53 Monitor del ventilador ([0] Desactivado)*.

En las protecciones de tamaño D, E y F, se controla la tensión regulada al ventilador.

**Resolución de problemas**

- Compruebe la resistencia de los ventiladores.
- Compruebe los fusibles de carga suave.

**ADVERTENCIA 25, Resist. freno cortocircuitada**

La resistencia de freno se controla durante el funcionamiento. Si se produce un cortocircuito, la función de freno se desactiva y aparece la advertencia. El convertidor de frecuencia sigue estando operativo, pero sin la función de freno. Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y sustituya la resistencia de freno (consulte *parámetro 2-15 Comprobación freno*).

**ADVERTENCIA/ALARMA 26, Lím. potenc. resist. freno**

La potencia transmitida a la resistencia de freno se calcula como un valor medio durante los últimos 120 s de tiempo de funcionamiento. El cálculo se basa en la tensión del circuito intermedio y el valor de la resistencia del freno configurado en *parámetro 2-16 Intensidad máx. de frenado de CA*. La advertencia se activa cuando la potencia de frenado disipada es superior al 90 % de la potencia de resistencia del freno. Si se ha seleccionado [2] Desconexión en *parámetro 2-13 Ctról. Potencia freno*, el convertidor de frecuencia se desconectará cuando la potencia de frenado disipada alcance el 100 %.

**ADVERTENCIA/ALARMA 27, Fallo chopper freno**

El transistor de freno se controla durante el funcionamiento. Si se produce un cortocircuito, se desactiva la función de freno y aparece una advertencia. El convertidor de frecuencia puede seguir funcionando, pero como se ha cortocircuitado el transistor de freno, se transmite una energía significativa a la resistencia de freno, aunque esté desactivada.

Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y retire la resistencia de freno.

Esta alarma/advertencia podría producirse también si la resistencia de freno se sobrecalienta. Los terminales 104 y 106 están disponibles como entradas de resistencias de freno Klixon. Consulte el apartado *Termistor de la resistencia de freno* de la *Guía de diseño*.

**ADVERTENCIA/ALARMA 28, Fallo de comprobación del freno**

La resistencia de freno no está conectada o no funciona. Compruebe *parámetro 2-15 Comprobación freno*.

**ALARMA 29, Temp. disipador**

Se ha superado la temperatura máxima del disipador. El fallo de temperatura no se reinicia hasta que la temperatura se encuentre por debajo de la temperatura del disipador especificada. Los puntos de desconexión y de reinicio varían en función del tamaño del convertidor de frecuencia.

**Resolución de problemas**

Compruebe si se dan las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente excesiva.
- Longitud excesiva del cable de motor.

- Falta de espacio por encima y por debajo del convertidor de frecuencia para la ventilación.
- Flujo de aire bloqueado alrededor del convertidor de frecuencia.
- Ventilador del disipador dañado.
- Disipador sucio

En las protecciones de tamaño D, E y F, esta alarma se basa en la temperatura medida por el sensor del disipador que se encuentra en el interior de los módulos IGBT. En las protecciones F, esta alarma también puede estar causada por el sensor térmico del módulo rectificador.

**Resolución de problemas**

- Compruebe la resistencia de los ventiladores.
- Compruebe los fusibles de carga suave.
- Sensor térmico del IGBT.

**ALARMA 30, Falta la fase U del motor**

Falta la fase U del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**Resolución de problemas**

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y compruebe la fase U del motor.

**ALARMA 31, Falta la fase V del motor**

Falta la fase V del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**Resolución de problemas**

- Apague la alimentación del convertidor de frecuencia y compruebe la fase V del motor.

**ALARMA 32, Falta la fase W del motor**

Falta la fase W del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**Resolución de problemas**

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y compruebe la fase W del motor.

**ALARMA 33, Fa. entr. corri.**

Se han efectuado demasiados arranques en poco tiempo. Deje que la unidad se enfríe hasta la temperatura de funcionamiento.

**ADVERTENCIA/ALARMA 34, Fallo comunic. bus de campo**

El bus de campo de la tarjeta de opción de comunicación no funciona.

**ADVERTENCIA/ALARMA 35, Fuera de rango de frecuencia**

Esta advertencia se activa si la frecuencia de salida alcanza el límite máximo (ajustado en *parámetro 4-53 Advert. Veloc. alta*) o el mínimo (ajustado en *parámetro 4-52 Advert. Veloc. baja*). En [3] *Lazo cerrado (parámetro 1-00 Modo Configuración)*, se muestra esta advertencia.

**ADVERTENCIA/ALARMA 36, Fallo aliment.**

Esta advertencia/alarma solo se activa si la tensión de alimentación al convertidor de frecuencia se pierde y si *parámetro 14-10 Fallo aliment.* NO está ajustado en [0] *Sin función*.

**Resolución de problemas**

- Compruebe los fusibles del convertidor de frecuencia y la fuente de alimentación de red a la unidad.

**ALARMA 38, Fa. corr. carga**

Cuando se produce un fallo interno, se muestra un número de código definido en *Tabla 8.4*.

**Resolución de problemas**

- Apague y vuelva a encender.
- Compruebe que la opción está bien instalada.
- Compruebe que no falten cables o que no estén flojos.

Póngase en contacto con el proveedor de (Danfoss) o con el departamento de servicio técnico de Danfoss, si fuera necesario. Anote el número de código para dar los siguientes pasos para encontrar el problema.

parámetro	Texto
0	El puerto de serie no puede inicializarse. Póngase en contacto con su proveedor de (Danfoss) o con servicio técnico de (Danfoss).
256–258	Los datos de la EEPROM de potencia son defectuosos o demasiado antiguos.
512	Los datos de la EEPROM de la placa de control son defectuosos o demasiado antiguos.
513	Tiempo límite de la comunicación al leer los datos de la EEPROM.
514	Tiempo límite de la comunicación al leer los datos de la EEPROM.
515	El control orientado a la aplicación no puede reconocer los datos de la EEPROM.
516	No se puede escribir en la EEPROM, porque está en curso un comando de escritura.
517	El comando de escritura ha alcanzado el tiempo límite.
518	Fallo en la EEPROM.
519	Faltan datos del código de barras en la EEPROM o son incorrectos.
783	Valor de parámetro fuera de los límites mín./máx.
1024–1279	No se ha podido enviar un telegrama CAN.
1281	Tiempo límite de parpadeo en el procesador de señal digital.
1282	Discrepancia de versiones de software del micro de potencia.
1283	Discrepancia de versiones de datos de la EEPROM de potencia.
1284	No se puede leer la versión de software del procesador de señal digital.
1299	La opción SW de la ranura A es demasiado antigua.
1300	La opción SW de la ranura B es demasiado antigua.
1301	La opción SW de la ranura C0 es demasiado antigua.

parámetro	Texto
1302	La opción SW de la ranura C1 es demasiado antigua.
1315	La opción SW de la ranura A no es compatible (no está permitida).
1316	La opción SW de la ranura B no es compatible (no está permitida).
1317	La opción SW de la ranura C0 no es compatible (no está permitida).
1318	La opción SW de la ranura C1 no es compatible (no está permitida).
1379	La opción A no respondió al calcular la versión de plataforma.
1380	La opción B no respondió al calcular la versión de plataforma.
1381	La opción C0 no respondió al calcular la versión de plataforma.
1382	La opción C1 no respondió al calcular la versión de plataforma.
1536	Se ha registrado una excepción en el control orientado a la aplicación. Se ha escrito información de depuración en el LCP.
1792	La vigilancia del DSP está activada. No se han transferido correctamente los datos del control orientado a motores para la depuración de los datos de la sección de potencia.
2049	Datos de potencia reiniciados.
2064–2072	H081x: la opción en la ranura x se ha reiniciado.
2080–2088	H082x: la opción de la ranura x ha emitido una espera de arranque.
2096–2104	H983x: la opción de la ranura x ha emitido una espera de arranque legal.
2304	No se pudo leer ningún dato de la EEPROM de potencia.
2305	Falta la versión del SW en la unidad de potencia.
2314	Faltan los datos de la unidad de potencia en esta unidad.
2315	Falta la versión del SW en la unidad de potencia.
2316	Falta lo_statepage de la unidad de potencia.
2324	Durante el arranque se ha detectado que la configuración de la tarjeta de potencia no es correcta.
2325	Una tarjeta de potencia ha interrumpido su comunicación, mientras se aplicaba la alimentación principal.
2326	La configuración de la tarjeta de potencia ha resultado incorrecta después del retardo para el registro de las tarjetas de potencia.
2327	Se ha registrado la presencia de demasiadas ubicaciones de tarjeta de potencia.
2330	La información acerca de la magnitud de la potencia entre las tarjetas de potencia no coincide.
2561	No hay comunicación de DSP a ATACD.
2562	No hay comunicación de ATACD a DSP (estado funcionando).

parámetro	Texto
2816	Desbordamiento de pila del módulo de la placa de control.
2817	Tareas lentas del programador.
2818	Tareas rápidas.
2819	Hilo de parámetros.
2820	Desbordamiento de pila del LCP.
2821	Desbordamiento del puerto de serie.
2822	Desbordamiento del puerto USB.
2836	cfListMempool demasiado pequeño.
3072–5122	Valor de parámetro fuera de límites.
5123	Opción en ranura A: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5124	Opción en ranura B: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5125	Opción en ranura C0: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5126	Opción en ranura C1: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5376–6231	Memoria excedida.

Tabla 8.4 Números de código de fallos internos

**ALARMA 39, Sensor disp.**

No hay realimentación del sensor de temperatura del disipador.

La señal del sensor térmico del IGBT no está disponible en la tarjeta de potencia. El problema podría estar en la tarjeta de potencia, en la tarjeta de accionamiento de puerta o en el cable plano entre la tarjeta de potencia y la tarjeta de accionamiento de puerta.

**ADVERTENCIA 40, Sobrecarga de la salida digital del terminal 27**

Compruebe la carga conectada al terminal 27 o elimine el cortocircuito de la conexión. Compruebe *parámetro 5-00 Modo E/S digital* y *parámetro 5-01 Terminal 27 modo E/S*.

**ADVERTENCIA 41, Sobrecarga de la salida digital del terminal 29**

Compruebe la carga conectada al terminal 29 o elimine el cortocircuito de la conexión. Compruebe *parámetro 5-00 Modo E/S digital* y *parámetro 5-02 Terminal 29 modo E/S*.

**ADVERTENCIA 42, Sobrecarga de la salida digital en X30/6 o X30/7**

Para la X30/6, compruebe la carga conectada en X30/6 o elimine el cortocircuito de la conexión. Compruebe *parámetro 5-32 Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)*.

Para la X30/7, compruebe la carga conectada en X30/7 o elimine el cortocircuito de la conexión. Compruebe *parámetro 5-33 Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)*.

**ALARMA 46, Alim. tarj. alim.**

La fuente de alimentación de la tarjeta de potencia está fuera del intervalo.

Hay tres fuentes de alimentación generadas por la fuente de alimentación de modo conmutado (SMPS) de la tarjeta de potencia: 24 V, 5 V,  $\pm 18$  V. Cuando se usa la alimentación de 24 V CC con la opción MCB 107, solo se controlan los suministros de 24 V y de 5 V. Cuando se utiliza la tensión de red trifásica, se controlan los tres suministros.

#### ADVERTENCIA 47, Alim. baja 24 V

El suministro externo de 24 V CC se mide en la tarjeta de control. Es posible que la alimentación externa de 24 V CC esté sobrecargada. De no ser así, póngase en contacto con el distribuidor de (Danfoss).

#### ADVERTENCIA 48, Alim. baja 1,8 V

El suministro de 1,8 V CC utilizado en la tarjeta de control está fuera de los límites admisibles. La fuente de alimentación se mide en la tarjeta de control. Compruebe si la tarjeta de control está defectuosa. Si hay una tarjeta de opción, compruebe si hay sobretensión.

#### ADVERTENCIA 49, Límite de veloc.

Cuando la velocidad no está comprendida dentro del intervalo especificado en el *parámetro 4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM]* y el *parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]*, el convertidor de frecuencia emite una advertencia. Cuando la velocidad sea inferior al límite especificado en *parámetro 1-86 Velocidad baja desconexión [RPM]* (excepto en arranque y parada), el convertidor de frecuencia se desconectará.

#### ALARMA 50, Fallo de calibración AMA

Póngase en contacto con su proveedor de (Danfoss) o con servicio técnico de (Danfoss).

#### ALARMA 51, $U_{nom}$ e $I_{nom}$ de la comprobación de AMA

Es posible que los ajustes de tensión del motor, intensidad del motor y potencia del motor sean erróneos. Compruebe los ajustes en los parámetros 1-20 a 1-25.

#### ALARMA 52, Fa. AMA In baja

La intensidad del motor es demasiado baja. Compruebe los ajustes.

#### ALARMA 53, Motor AMA demasiado grande

El motor es demasiado grande para que funcione AMA.

#### ALARMA 54, Motor AMA demasiado pequeño

El motor es demasiado pequeño para que funcione AMA.

#### ALARMA 55, Parámetro del AMA fuera de rango

Los valores de parámetros del motor están fuera del intervalo aceptable. El AMA no funciona.

#### ALARMA 56, AMA interrumpido por usuario

El usuario ha interrumpido el procedimiento AMA.

#### ALARMA 57, Fallo interno del AMA

Intente volver a iniciar el procedimiento AMA varias veces, hasta que se ejecute. Tenga en cuenta que, si se ejecuta la prueba varias veces, se podría calentar el motor hasta un nivel en el que aumenten las resistencias  $R_s$  y  $R_r$ . Sin embargo, en la mayoría de los casos, esto no suele ser grave.

#### ALARMA 58, Fallo interno del AMA

Póngase en contacto con el distribuidor (Danfoss).

#### ADVERTENCIA 59, Límite de intensidad

La intensidad es superior al valor de *parámetro 4-18 Límite intensidad*. Asegúrese de que los datos del motor en los parámetros del 1-20 al 1-25 estén ajustados correctamente. Es posible aumentar el límite de intensidad. Asegúrese de que el sistema puede funcionar de manera segura con un límite superior.

#### ADVERTENCIA 60, Parada externa

Se ha activado la parada externa. Para reanudar el funcionamiento normal:

1. Aplique 24 V CC al terminal programado para la parada externa.
2. Reinicie el convertidor de frecuencia mediante
  - 2a comunicación serie
  - 2b E/S digital
  - 2c pulsando [Reset]

#### ADVERTENCIA 62, Frecuencia de salida en límite máximo

La frecuencia de salida es mayor que el valor ajustado en *parámetro 4-19 Frecuencia salida máx.*

#### ALARMA 64, Límite tensión

La combinación de carga y velocidad demanda una tensión del motor superior a la tensión del enlace de CC real.

#### ADVERTENCIA/ALARMA 65, Sobretemp. tarj. control

La tarjeta de control ha alcanzado su temperatura de desconexión, establecida en 80 °C.

#### ADVERTENCIA 66, Temperatura del disipador baja

El convertidor de frecuencia está demasiado frío para funcionar. Esta advertencia se basa en el sensor de temperatura del módulo IGBT.

Aumente la temperatura ambiente de la unidad. También puede suministrarse una cantidad reducida de intensidad al convertidor de frecuencia cuando el motor se detiene ajustando *parámetro 2-00 Intensidad CC mantenida/precalent.* al 5 % y *parámetro 1-80 Función de parada.*

#### Resolución de problemas

- Compruebe el sensor de temperatura.
- Compruebe el cable del sensor entre el IGBT y la tarjeta de accionamiento de puerta.

#### ALARMA 67, La configuración del módulo de opción ha cambiado

Se han añadido o eliminado una o varias opciones desde la última desconexión del equipo. Compruebe que el cambio de configuración es intencionado y reinicie la unidad.

#### ALARMA 68, Parada de seguridad activada

Se ha activado el STO.

**Resolución de problemas**

- Para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC al terminal 37 y envíe una señal de reinicio (vía bus, E/S digital o pulsando [Reset]).

**ALARMA 69, Temp. tarj. pot. Temp. tarj. pot.**

El sensor de temperatura de la tarjeta de potencia está demasiado caliente o demasiado frío.

**Resolución de problemas**

- Compruebe el funcionamiento de los ventiladores de las puertas.
- Compruebe que los filtros de los ventiladores de las puertas no están bloqueados.
- Compruebe que la placa prensacables esté instalada correctamente en los convertidores de frecuencia IP21/IP54 (NEMA 1/12).

**ALARMA 70, Conf. FC incor.**

La tarjeta de control y la tarjeta de potencia son incompatibles.

**Resolución de problemas**

- Póngase en contacto con su proveedor con el código descriptivo de la unidad indicado en la placa de características y las referencias de las tarjetas para comprobar su compatibilidad.

**ALARMA 72, Fallo peligroso**

Parada de seguridad con bloqueo por alarma. Niveles de señal inesperados en la parada de seguridad y en la entrada digital desde la VLT<sup>®</sup> PTC Thermistor Card MCB 112.

**ADVERTENCIA 73, R.aut. Par.seg.**

Parada de seguridad. Con el rearranque automático activado, el motor puede arrancar cuando se solucione el fallo.

**ADVERTENCIA 76, Conf. unid. pot.**

El número requerido de unidades de potencia no coincide con el número detectado de unidades de potencia activas. Al sustituir un módulo de protección de tamaño F, se produce esta situación si los datos específicos de potencia de la tarjeta de potencia del módulo no coinciden con el resto del convertidor de frecuencia.

**Resolución de problemas**

- Confirme que la pieza de recambio y su tarjeta de potencia tienen la referencia correcta.

**ADVERTENCIA 77, M. ahorro en.**

Esta advertencia indica que el convertidor de frecuencia está funcionando en modo de potencia reducida (es decir, con menos del número permitido de secciones de inversor). Esta advertencia se genera en el ciclo de potencia cuando el convertidor de frecuencia está configurado para funcionar con menos inversores y permanece activada.

**ALARMA 79, Configuración incorrecta de la sección de potencia**

La tarjeta de escalado tiene una referencia incorrecta o no está instalada. Además, el conector MK102 de la tarjeta de potencia no ha podido instalarse.

**ALARMA 80, Convertidor de frecuencia inicializado en valor predeterminado**

Los ajustes de parámetros se han inicializado con los ajustes predeterminados tras un reinicio manual.

**Resolución de problemas**

- Reinicie la unidad para eliminar la alarma.

**ALARMA 91, Entrada analógica 54 Aj. errón.**

El conmutador S202 debe ponerse en posición OFF (entrada de tensión) cuando hay un sensor KTY conectado al terminal de entrada analógica 54.

**ALARMA 92, Falta de caudal**

Se ha detectado una situación sin caudal en el sistema. *Parámetro 22-23 Función falta de caudal* está configurado para la alarma.

**Resolución de problemas**

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ALARMA 93, Bomba seca**

Una situación sin caudal en el sistema con el convertidor de frecuencia funcionando a alta velocidad podría indicar una bomba seca. *Parámetro 22-26 Función bomba seca* está configurado para la alarma.

**Resolución de problemas**

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ALARMA 94, Fin de curva**

El valor de realimentación es inferior al valor de consigna. Esto puede indicar que hay una fuga en el sistema. *Parámetro 22-50 Func. fin de curva* está configurado para la alarma.

**Resolución de problemas**

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ALARMA 95, Correa rota**

El par es inferior al nivel de par ajustado para condición de ausencia de carga, lo que indica una correa rota. *Parámetro 22-60 Func. correa rota* está configurado para la alarma.

**Resolución de problemas**

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ALARMA 96, Arr. retardado**

El arranque del motor se ha retrasado por haber activo un ciclo corto de protección. *Parámetro 22-76 Intervalo entre arranques* está activado.

**Resolución de problemas**

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ADVERTENCIA 97, Parada retardada**

La parada del motor se ha retrasado por haber activo un ciclo corto de protección. *Parámetro 22-76 Intervalo entre arranques* está activado.

**Resolución de problemas**

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ADVERTENCIA 98, Fallo de reloj**

La hora no está ajustada o se ha producido un fallo en el reloj RTC. Reinicie el reloj en *parámetro 0-70 Fecha y hora*.

**ADVERTENCIA 201. M Incendio act.**

Indica que el convertidor de frecuencia ha entrado en modo incendio. Apague y vuelva a encender la unidad para eliminar la advertencia. Consulte los datos del modo incendio en el registro de alarmas.

**ADVERTENCIA 202. Lím. Inc. excd.**

Al funcionar en el modo incendio, se han ignorado una o más situaciones de alarma que normalmente habrían provocado la desconexión de la unidad. El funcionamiento en este estado anula la garantía de la unidad. Apague y vuelva a encender la unidad para eliminar la advertencia. Consulte los datos del modo incendio en el registro de alarmas.

**ADVERTENCIA 203. Falta el motor**

Se ha detectado un estado de baja carga con un convertidor de frecuencia en funcionamiento multimotor. Esto podría indicar que falta un motor. Compruebe que todo el sistema funciona correctamente.

**ADVERTENCIA 204. Rotor bloqueado**

Se ha detectado un estado de sobrecarga con un convertidor de frecuencia con funcionamiento multimotor. Esto podría indicar un rotor bloqueado. Inspeccione el motor para comprobar que funciona correctamente.

**ALARMA 243. Freno IGBT**

Esta alarma es únicamente para convertidores de frecuencia con alojamiento de tamaño F. Es equivalente a la alarma 27. El valor de informe del registro de alarmas indica qué módulo de potencia ha generado la alarma:

- 1 = módulo del inversor en el extremo izquierdo.
- 2 = módulo del inversor central en el convertidor de frecuencia F2 o F4.
- 2 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F1 o F3.

3 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

5 = módulo rectificador.

**ALARMA 244, Temp. disipador**

Esta alarma es únicamente para convertidores de frecuencia con alojamiento de tamaño F. Es equivalente a la Alarma 29. El valor de informe en el registro de alarmas indica qué módulo de potencia ha generado la alarma:

1 = módulo del inversor en el extremo izquierdo.

2 = módulo del inversor central en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

2 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F1 o F3.

3 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

5 = módulo rectificador.

**ALARMA 245. Sensor disp.**

Esta alarma es únicamente para convertidores de frecuencia con alojamiento de tamaño F. Es equivalente a la Alarma 39. El valor de informe en el registro de alarmas indica qué módulo de potencia ha generado la alarma:

1 = módulo del inversor en el extremo izquierdo.

2 = módulo del inversor central en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

2 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F1 o F3.

3 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

5 = módulo rectificador.

**ALARMA 246, Alim. tarj. alim.**

Esta alarma es únicamente para convertidores de frecuencia con alojamiento de tamaño F. Es equivalente a la Alarma 46. El valor de informe en el registro de alarmas indica qué módulo de potencia ha generado la alarma:

1 = módulo del inversor en el extremo izquierdo.

2 = módulo del inversor central en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

2 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F1 o F3.

3 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

5 = módulo rectificador.

**ALARMA 247. Temp. tarj. alim.**

Esta alarma es únicamente para convertidores de frecuencia con alojamiento de tamaño F. Es equivalente a la Alarma 69. El valor de informe en el registro de alarmas indica qué módulo de potencia ha generado la alarma:

1 = módulo del inversor en el extremo izquierdo.

2 = módulo del inversor central en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

2 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F1 o F3.

3 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

5 = módulo rectificador.

#### **ALARMA 248. Conf. PS no vál.**

Esta alarma es únicamente para convertidores de frecuencia con alojamiento de tamaño F. Es equivalente a la Alarma 79. El valor de informe en el registro de alarmas indica qué módulo de potencia ha generado la alarma:

1 = módulo del inversor en el extremo izquierdo.

2 = módulo del inversor central en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

2 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F1 o F3.

3 = módulo del inversor derecho en el convertidor de frecuencia F2 o F4.

5 = módulo rectificador.

#### **ADVERTENCIA 250, Nva. pieza rec.**

Se ha sustituido un componente del convertidor de frecuencia. Reinicie el convertidor de frecuencia para que funcione con normalidad.

#### **ADVERTENCIA 251, Nvo. cód. tipo**

Se ha sustituido la tarjeta de potencia u otro componente y el código descriptivo ha cambiado.

#### **Resolución de problemas**

- Reinicie para eliminar la advertencia y reanudar el funcionamiento normal.

## Índice

### A

Abreviaturas y convenciones.....	4
Acceso al terminal de control.....	54
Acceso de los cables.....	16
Aceleración/deceleración.....	60
Adaptación automática del motor (AMA).....	61
Ajuste de funciones.....	80
Ajuste de parámetros.....	72
Ajustes predeterminados.....	70
Alarmas y advertencias.....	123
Alimentación de red (L1, L2 y L3).....	113
AMA.....	61, 69, 128, 132
Apantallado/blindado.....	58
Apantallamiento de los cables.....	37
Arrancadores manuales del motor.....	35
Arranque accidental.....	6
Arranque/parada.....	59
Arranque/parada de pulsos.....	60
Autorrotación.....	7

### B

Bus CC.....	127
-------------	-----

### C

Cable apantallado.....	46
Cable de control.....	56, 58
Cable de motor.....	46
Cableado.....	37
Cambiar datos.....	107
Cambio de datos de parámetros.....	76
Cambio de un grupo de valores de datos numéricos.....	107
Cambio de un valor de dato.....	107
Cambio de un valor de texto.....	107
Cambios realizados.....	77
Características de control.....	116
Características de par.....	113
Carga compartida.....	47
Clase de rendimiento energético.....	114, 122
Comandos remotos.....	4
Cómo conectar un PC al convertidor de frecuencia.....	68
Compresor de optimización de energía autom.....	85
Comunicación serie.....	116
Conexión de bus RS-485.....	68
Conexión de red.....	48

Conexión del bus de campo.....	53
Conexión en paralelo de motores.....	62
Conexiones de potencia.....	37
Consideraciones generales.....	16
Control de freno mecánico.....	62
Controladores externos.....	4
Corriente de fuga.....	6
Cortocircuito.....	129

### D

Datos de parámetros.....	76
Datos del motor.....	128, 132
Desembalaje.....	9
Desequilibrio de tensión.....	127
Detección de baja potencia.....	104
Detección de baja velocidad.....	104
Dimensiones mecánicas.....	11, 15
Documentación.....	5

### E

Ejemplo de cambio de datos de parámetros.....	76
Elevación.....	9
Entorno.....	113
Entrada analógica.....	114, 126
Entrada de pulsos.....	115
Entrada digital.....	128
Entradas digitales.....	114
Espacio.....	16
Especificación de fusibles.....	49
Estado.....	66
Estado del motor.....	4
Estructura del menú de parámetros.....	109

### F

Fatiga de aislamiento.....	52
Filtro senoidal.....	38
Flujo de aire.....	27
Frecuencia de conmutación.....	37
Frenado.....	129
Freno	
Cable de freno.....	47
Control de freno, mecánico.....	62
Fuente de alimentación de 24 V CC.....	35
Fuente de alimentación de red 3 x 525-690 V CA.....	120
Fuente de alimentación del ventilador externo.....	48
Función de bomba seca.....	104

Funcionamiento por inercia.....	67		
Fusible.....	48, 130		
Fusibles.....	37		
<b>G</b>			
Gland/conduit entry, IP21 (NEMA 1) and IP54 (NEMA12).....	28		
GLCP.....	70		
<b>H</b>			
Herramientas de software para PC.....	68		
<b>I</b>			
IGBT.....	53		
Inercia.....	78		
Inicialización.....	70		
Instalación de la opción de la placa de entrada.....	33		
Instalación de protección de red para convertidor de frecuencia.....	33		
Instalación de un suministro externo de 24 V CC.....	54		
Instalación eléctrica.....	55, 56		
Instalación exterior / Kit NEMA 3R para Rittal.....	32		
Instalación mecánica.....	16		
Instalación: kit de tubos de refrigeración en Rittal.....	29		
Intensidad			
Intervalo de corriente.....	115		
Modo de intensidad.....	115		
Nivel de intensidad.....	115		
Intensidad de salida.....	127		
Intensidad del motor.....	132		
Intensidad nominal.....	127		
Interruptor RFI.....	45		
Interruptores S201, S202 y S801.....	59		
IRM (monitor de resistencia de aislamiento).....	35		
<b>K</b>			
Kits de tubos de refrigeración.....	29		
<b>L</b>			
La protección contra sobrecarga del motor.....	87		
Lazo cerrado.....	130		
LCP.....	69		
LCP 102.....	64		
LED.....	64		
Lista de códigos de alarma/advertencia.....	125		
Longitud del cable.....	114		
Longitud y sección transversal del cable.....	37, 114		
Luces indicadoras (LED).....	65		
<b>M</b>			
Mensajes de estado.....	64		
Menú principal.....	76		
Menú rápido.....	76		
Modo Menú principal.....	66, 106		
Modo Menú rápido.....	66, 76		
Motor			
Placa de características del motor.....	61		
Protección térmica del motor.....	63		
<b>N</b>			
NAMUR.....	34		
Nivel de tensión.....	114		
No conformidad con UL.....	49		
<b>O</b>			
Opción de comunicación.....	130		
Opción en protección de tipo F.....	34		
Optimización autom. de energía VT.....	85		
<b>P</b>			
Pantalla gráfica.....	64		
Paquete de idiomas.....	78		
Par.....	45		
Par para los terminales.....	46		
Parada de emergencia CEI con relé de seguridad Pilz.....	35		
Parámetro indexado.....	107		
Pedidos.....	30		
PELV.....	115, 116		
Pérdida de fase.....	127		
Personal cualificado.....	6		
Planificación del lugar de instalación.....	8		
Polaridad de entrada del terminal de control.....	58		
Potencia del motor.....	132		
Profibus DP-V1.....	69		
Programación.....	127		
Protección contra sobrecarga del motor.....	4, 117		
Protección de circuito derivado.....	49		
Protección térmica.....	5		
Protección y funciones.....	117		
<b>R</b>			
RCD (dispositivo de corriente diferencial).....	34		
Reactancia de fuga del estátor.....	86		
Reactancia principal.....	86		
Realimentación.....	131, 133		

Realimentación del sistema.....	4	Transferencia rápida de ajustes de parámetros mediante GLCP.....	70
Recepción del convertidor de frecuencia.....	9	Tres modos de funcionamiento.....	64
Red aislada de tierra (IT).....	45	<b>U</b>	
Referencia de potenciómetro.....	60	Ubicación del terminal.....	17
Referencia de tensión a través de un potenciómetro.....	60	Uso del LCP gráfico (GLCP).....	64
Refrigeración.....	26, 88	Uso previsto.....	4
Refrigeración de tuberías.....	26		
Refrigeración trasera.....	26		
Registro.....	77		
Registro de alarmas.....	134		
Reinicio.....	127, 133		
Relé ELCB.....	45		
Relé Pilz.....	35		
Rendimiento de la tarjeta de control.....	116		
Rendimiento de salida (U, V y W).....	113		
Resistencia calefactora y termostato.....	34		
<b>S</b>			
Safe Torque Off.....	7		
Salida analógica.....	115		
Salida del motor.....	113		
Salida digital.....	115		
Salidas de relé.....	116		
Sección transversal.....	114		
Selección de parámetros.....	106		
Señal analógica.....	127		
Sin función.....	78		
STO.....	7, 35		
Supervisión de temperatura externa.....	35		
<b>T</b>			
Tarjeta de control.....	127		
Tarjeta de control, comunicación serie RS-485.....	115		
Tarjeta de control, comunicación serie USB.....	116		
Tarjeta de control, salida de 10 V CC.....	116		
Tarjeta de control, salida de 24 V CC.....	116		
Teclado.....	0		
Tensión alta.....	6		
Tensión de alimentación.....	130		
Terminal 54.....	133		
Terminal de control.....	55		
Terminal de entrada.....	127		
Termistor.....	88, 128		
Termistor de la resistencia de freno.....	47		
Tiempo de descarga.....	6		
Toma de tierra.....	45		





.....  
Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso y se reserva el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluidos los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

