



# Manual de funcionamiento

## VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202 Low Harmonic Drive







**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15  
Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**  
**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter

**Type designation(s):** FC-202XYYYYZ\*\*\*\*\*

Character X: N or P

Character YYY: K25, K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2, 1M4

Character ZZ: S2, S4, T2, T4, T6, T7

\* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

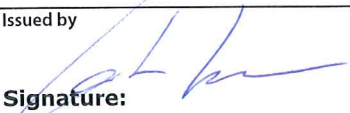
EN61800-5-1:2007 + A1:2017 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

**EMC Directive 2014/30/EU**

EN61800-3:2004 + A1:2012 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018 Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Date: 2020.09.15 Place of issue:  Graasten, DK	Issued by  <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Date: 2020.09.15 Place of issue:  Graasten, DK	Approved by  <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>
---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **T or U at character 18 of the typecode.**

**Machine Directive 2006/42/EC**

EN/IEC 61800-5-2:2007  
(Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

**Other standards considered:**

EN ISO 13849-1:2015  
(Safe Stop function, PL d  
(MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)  
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011  
(Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))

Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems  
Part 1: General requirements

Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems  
Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013  
(Safe Stop function, SILCL 2)

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

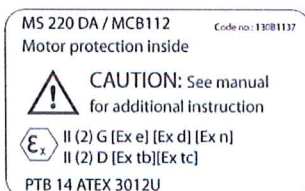
EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009  
(Stop Category 0)

For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

**2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)**

Based on EU harmonized standard:  
EN 50495: 2010

Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.



**Notified Body:**

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

## Índice

<b>1 Introducción</b>	<b>5</b>
1.1 Objetivo de este manual	5
1.2 Recursos adicionales	5
1.3 Vista general de producto	5
1.3.1 Uso previsto	5
1.3.2 Principio de funcionamiento	6
1.3.3 Dibujos de despiece	7
1.4 Tamaños de alojamiento y potencias de salida	15
1.5 Homologaciones y certificados	15
1.5.1 Homologaciones	15
1.5.2 Conformidad con ADN	15
1.6 Resumen de armónicos	15
1.6.1 Armónicos	15
1.6.2 Análisis de armónicos	15
1.6.3 Efecto de los armónicos en un sistema de distribución de potencia	16
1.6.4 Normas CEI sobre armónicos	17
1.6.5 Normas IEEE sobre armónicos	18
<b>2 Seguridad</b>	<b>20</b>
2.1 Símbolos de seguridad	20
2.2 Personal cualificado	20
2.3 Medidas de seguridad	20
<b>3 Instalación mecánica</b>	<b>21</b>
3.1 Lista de verificación previa a la instalación del equipo	21
3.2 Desembalaje	21
3.2.1 Elementos suministrados	21
3.3 Montaje	22
3.3.1 Refrigeración y flujo de aire	22
3.3.2 Elevación	24
3.3.3 Entrada de cable y anclaje	25
3.3.4 Ubicaciones de terminales en alojamientos de tamaño D1n/D2n	29
3.3.5 Ubicaciones de terminales en alojamientos de tamaño E9	31
3.3.6 Ubicaciones de terminales en alojamientos de tamaño F18	32
3.3.7 Par	35
<b>4 Instalación eléctrica</b>	<b>36</b>
4.1 Instrucciones de seguridad	36
4.2 Instalación conforme a EMC	36
4.3 Conexiones de potencia	36

4.4 Toma de tierra	37
4.5 Opciones de entrada	38
4.5.1 Protección adicional (RCD)	38
4.5.2 Interruptor RFI	38
4.5.3 Cables apantallados	38
4.6 Conexión del motor	38
4.6.1 Cable de motor	38
4.6.2 Cable de freno	39
4.6.3 Aislamiento del motor	39
4.6.4 Corrientes en los cojinetes del motor	40
4.7 Conexión de red de CA	40
4.7.1 Conexión de red	40
4.7.2 Fuente de alimentación del ventilador externo	40
4.7.3 Cableado de alimentación y de control para cables no apantallados	41
4.7.4 Desconexiones de red	42
4.7.5 Magnetotérmicos para bastidor F	42
4.7.6 Contactores de red del bastidor F	42
4.8 Cableado de control	42
4.8.1 Recorrido de los cables de control	42
4.8.2 Acceso a los terminales de control	44
4.8.3 Instalación eléctrica, terminales de control	44
4.8.4 Instalación eléctrica, cables de control	46
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	48
4.9 Conexiones adicionales	48
4.9.1 Comunicación serie	48
4.9.2 Control de freno mecánico	48
4.9.3 Conexión en paralelo de motores	48
4.9.4 Protección térmica del motor	50
4.9.5 Selección de la entrada de tensión / intensidad (interruptores)	50
4.10 Ajuste final y prueba	50
4.11 Opciones de bastidor F	52
<b>5 Puesta en servicio</b>	<b>54</b>
5.1 Instrucciones de seguridad	54
5.2 Conexión de potencia	56
5.3 Funcionamiento del panel de control local	56
5.3.1 Panel de control local	56
5.3.2 Diseño del LCP	56
5.3.3 Ajustes de parámetros	58
5.3.4 Cargar / descargar datos al / del LCP	58
5.3.5 Cambio de los ajustes de parámetros	58

5.3.6 Restablecimiento de los ajustes predeterminados	59
5.4 Programación básica	59
5.4.1 Programación del VLT® Low Harmonic Drive	59
5.4.2 Puesta en marcha con SmartStart	60
5.4.3 Puesta en servicio mediante [Main Menu]	60
5.4.4 Ajuste del motor asíncrono	61
5.4.5 Configuración del motor de magnetización permanente	62
5.4.6 Optimización automática de la energía (AEO)	63
5.4.7 Adaptación automática del motor (AMA)	63
5.5 Comprobación del giro del motor	63
5.6 Prueba de control local	64
5.7 Arranque del sistema	64
<b>6 Ejemplos de aplicaciones</b>	<b>65</b>
6.1 Introducción	65
6.2 Ejemplos de aplicaciones	65
<b>7 Diagnóstico y resolución de problemas</b>	<b>70</b>
7.1 Mensajes de estado	70
7.2 Tipos de advertencias y alarmas	70
7.2.1 Advertencias	70
7.2.2 Desconexión por alarma	70
7.2.3 Bloqueo de desconexión de alarma	70
7.3 Definiciones de advertencias y alarmas: convertidor de frecuencia	71
7.4 Definiciones de advertencias y alarmas: filtro activo	80
7.5 Resolución de problemas	85
<b>8 Especificaciones</b>	<b>89</b>
8.1 Especificaciones dependientes de la potencia	89
8.1.1 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA	89
8.1.2 Reducción de potencia por temperatura	94
8.2 Dimensiones mecánicas	95
8.3 Especificaciones técnicas generales	98
8.4 Fusibles	103
8.4.1 No conformidad con UL	104
8.4.2 Tabla de fusibles	104
8.4.3 Fusibles complementarios	105
8.5 Valores generales de pares de apriete	106
<b>9 Apéndice A: parámetros</b>	<b>107</b>
9.1 Descripción de parámetros	107
9.2 Listas de parámetros del convertidor de frecuencia	107

9.3 Listas de parámetros del filtro activo	112
<b>10 Apéndice B</b>	119
10.1 Abreviaturas y convenciones	119
<b>Índice</b>	120



# 1 Introducción

## 1.1 Objetivo de este manual

La finalidad de este manual es proporcionar información para la instalación y el funcionamiento del convertidor de frecuencia de bajos armónicos Convertidor de frecuencia VLT® AQUA FC 202. El manual incluye información de seguridad relevante para su instalación y uso. El *Capítulo 1 Introducción*, el *capítulo 2 Seguridad*, el *capítulo 3 Instalación mecánica* y el *capítulo 4 Instalación eléctrica* presentan el funcionamiento de la unidad y tratan los procedimientos adecuados de instalación mecánica y eléctrica. Algunos de los capítulos hablan sobre el arranque y la puesta en servicio, las aplicaciones y la resolución básica de problemas. El *Capítulo 8 Especificaciones* proporciona una referencia rápida de las clasificaciones y las dimensiones, así como otras especificaciones de funcionamiento. Este manual proporciona un conocimiento básico de la unidad y explica la configuración y el funcionamiento básico.

VLT® es una marca registrada.

## 1.2 Recursos adicionales

Tiene a su disposición otros recursos para comprender la programación y las funciones avanzadas.

- La *Guía de programación* de Convertidor de frecuencia VLT® AQUA FC 202 proporciona información detallada sobre cómo trabajar con parámetros, así como numerosos ejemplos de aplicación.
- La *Guía de Diseño* de Convertidor de frecuencia VLT® AQUA FC 202 proporciona capacidades y funciones detalladas para diseñar sistemas de control de motores.
- En Danfoss podrá obtener publicaciones y manuales complementarios. Consulte [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) para ver un listado.
- El equipo opcional podría cambiar algunos de los procedimientos aquí descritos. Consulte las instrucciones suministradas con las opciones para los requisitos específicos. Póngase en contacto con el distribuidor local de Danfoss o visite el sitio web de Danfoss: [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) para realizar descargas u obtener información más detallada.
- El *Manual de funcionamiento del VLT® Active Filter AAF 006* proporciona información más detallada sobre la parte del filtro del convertidor de frecuencia de bajos armónicos.

## 1.3 Vista general de producto

### 1.3.1 Uso previsto

Un convertidor de frecuencia es un controlador de motor electrónico que convierte la entrada de red de CA en una salida en forma de onda de CA variable. La frecuencia y la tensión de la salida se regulan para controlar la velocidad o el par del motor. El convertidor de frecuencia puede variar la velocidad del motor en respuesta a la realimentación del sistema, por ejemplo, los sensores de posición de una cinta transportadora. El convertidor de frecuencia también puede regular el motor respondiendo a comandos remotos de controladores externos.

El convertidor de frecuencia:

- Controla el estado del sistema y el motor.
- Emite advertencias o alarmas de fallos.
- Arranca y detiene el motor.
- Optimiza la eficiencia energética.

Un sistema de control externo o red de comunicación serie tiene acceso a las funciones de funcionamiento y monitorización bajo la forma de indicaciones de estado.

Un convertidor de frecuencia de bajos armónicos (LHD) es una unidad que combina un convertidor de frecuencia con un filtro activo avanzado (AAF) para la mitigación de armónicos. El convertidor de frecuencia y el filtro se combinan en un sistema integrado, pero cada uno de ellos cuenta con un funcionamiento independiente. En este manual se recogen especificaciones independientes para el convertidor de frecuencia y el filtro. Dado que el convertidor de frecuencia y el filtro se encuentran en la misma protección, la unidad se transporta, se instala y se maneja como una única entidad.

### 1.3.2 Principio de funcionamiento

El convertidor de frecuencia de bajos armónicos es un convertidor de frecuencia de alta potencia con un filtro activo integrado. Un filtro activo es un dispositivo que supervisa de forma activa los niveles de distorsión de armónicos e inyecta corriente armónica de compensación en la línea para cancelar los armónicos.

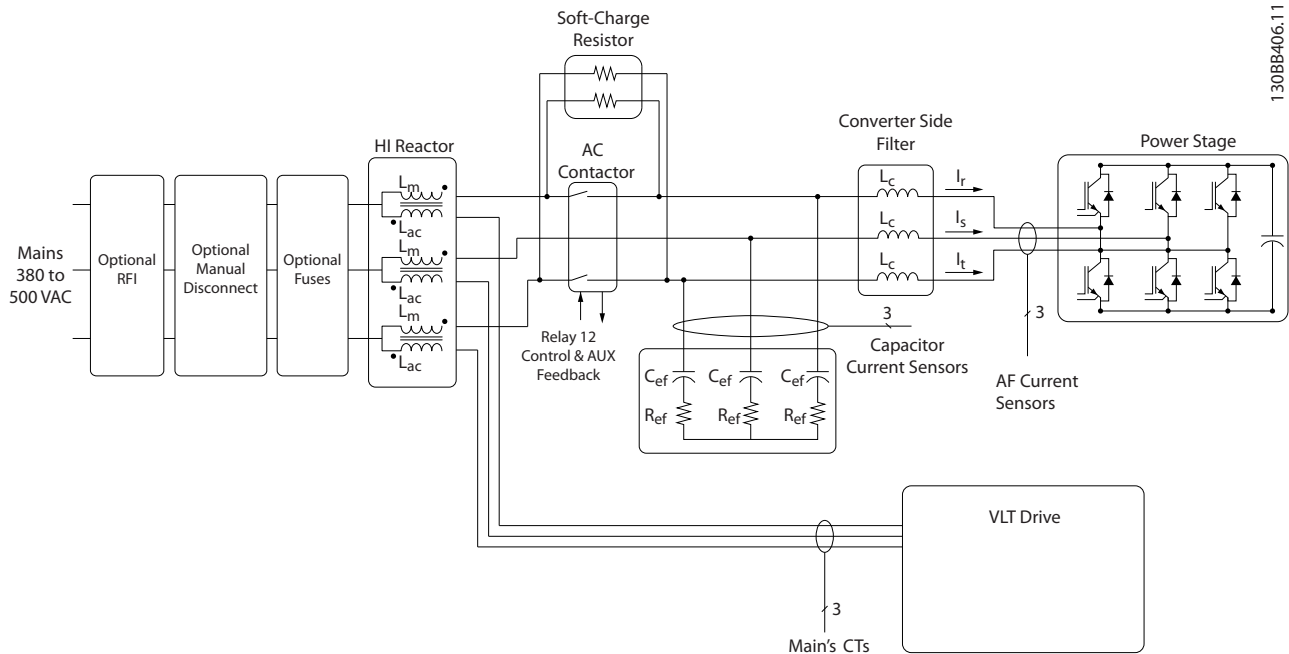
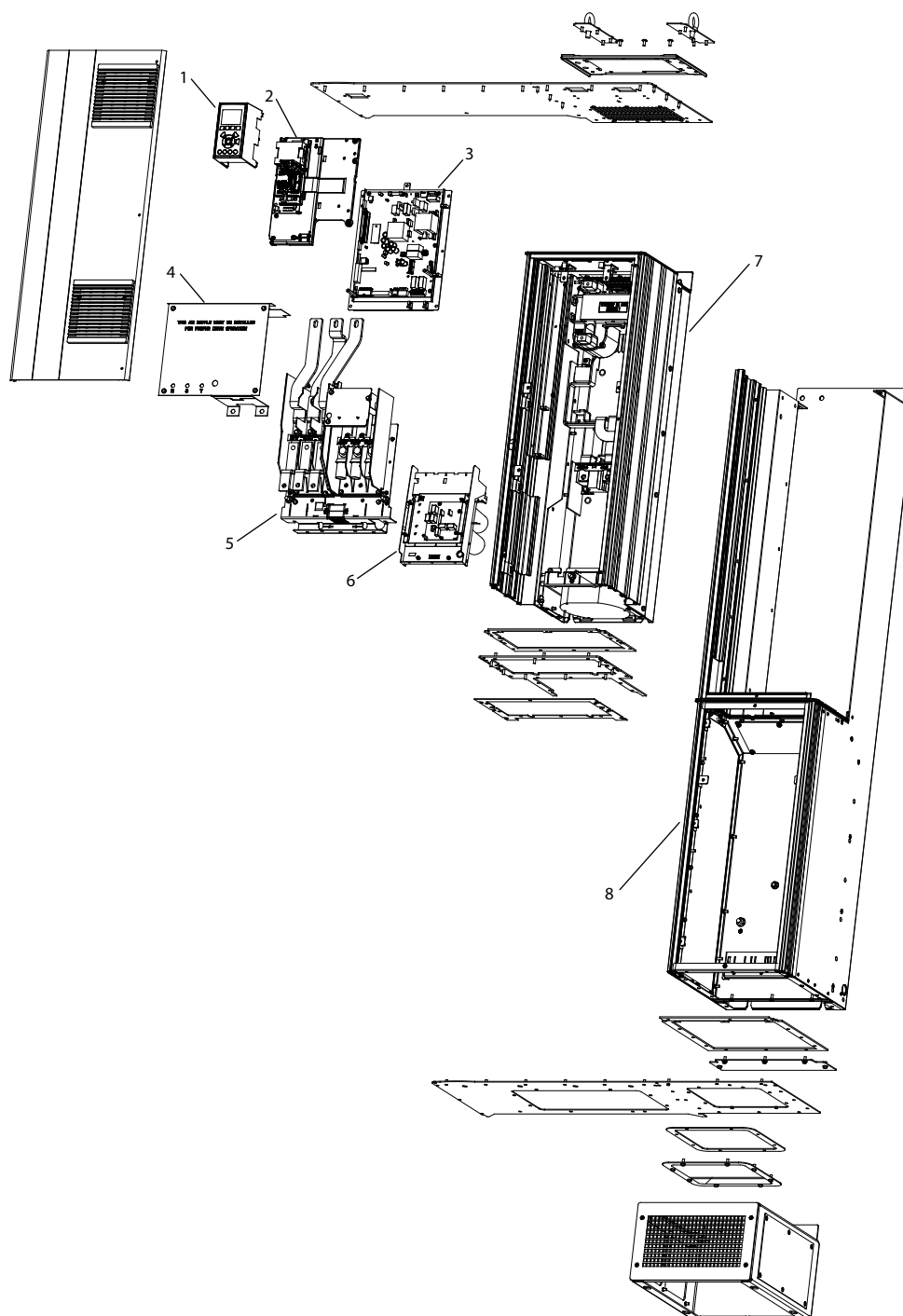


Ilustración 1.1 Disposición básica del convertidor de frecuencia de bajos armónicos

Los convertidores de bajos armónicos están diseñados para trazar una forma de onda de corriente senoidal ideal a partir de la red de alimentación con un factor de potencia de 1. Cuando la carga tradicional no lineal traza corrientes en forma de pulsos, el convertidor de frecuencia de bajos armónicos lo compensa mediante el trayecto del filtro paralelo, reduciendo el esfuerzo en la red de alimentación. El convertidor de frecuencia de bajos armónicos cumple con las normas más estrictas en materia de armónicos, con un THDi de menos del 5 % a carga completa para una distorsión previa de <3 % en una red trifásica de desequilibrio del 3 %.

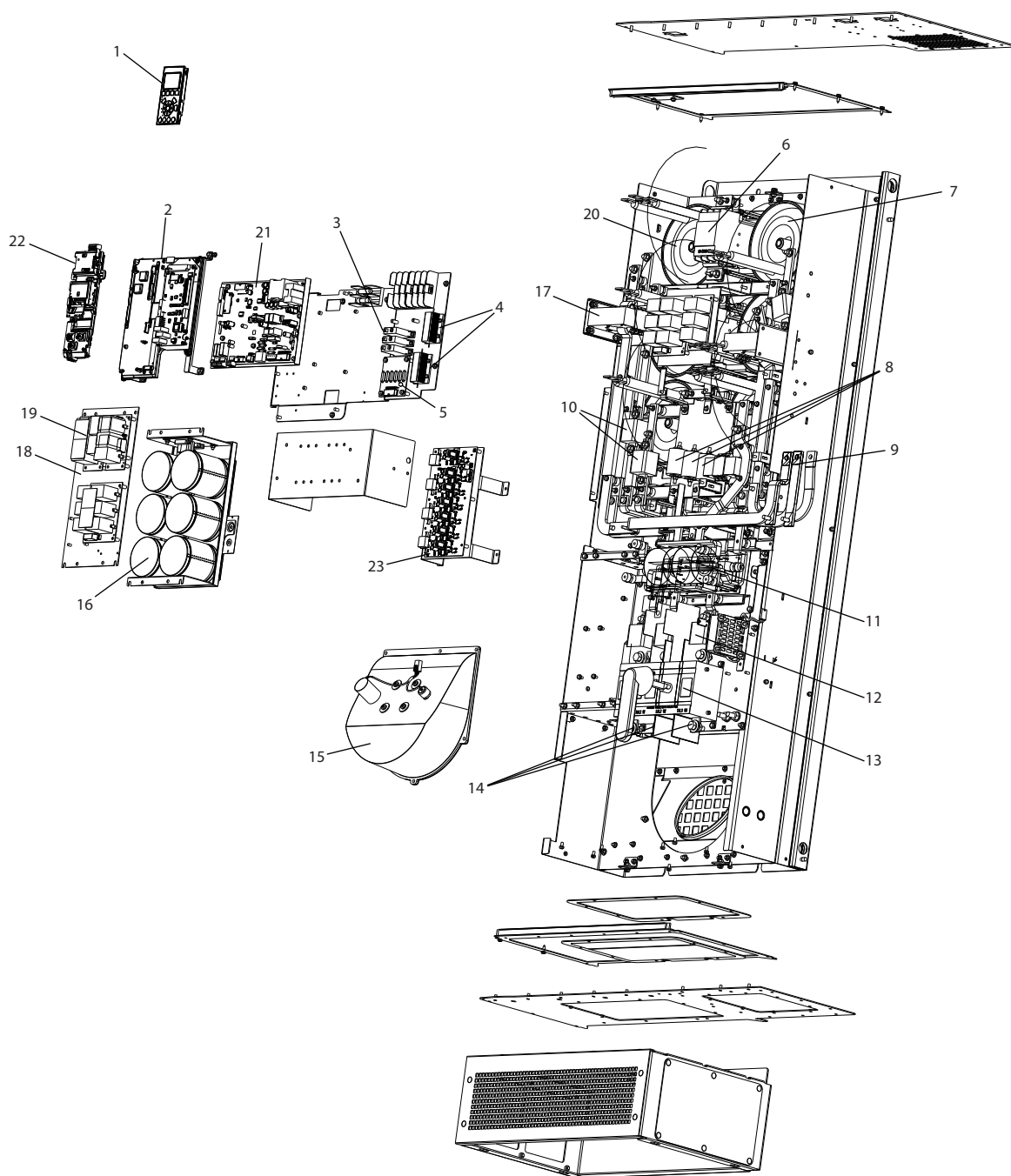
1.3.3 Dibujos de despiece



130BE136.10

1	Panel de control local (LCP)	5	Conjunto de terminal de entrada/salida
2	Conjunto de la tarjeta de control	6	Conjunto del banco de condensadores
3	Conjunto de la tarjeta de potencia	7	Conjunto D1/D2
4	Tapa de terminal	8	Conjunto EOC

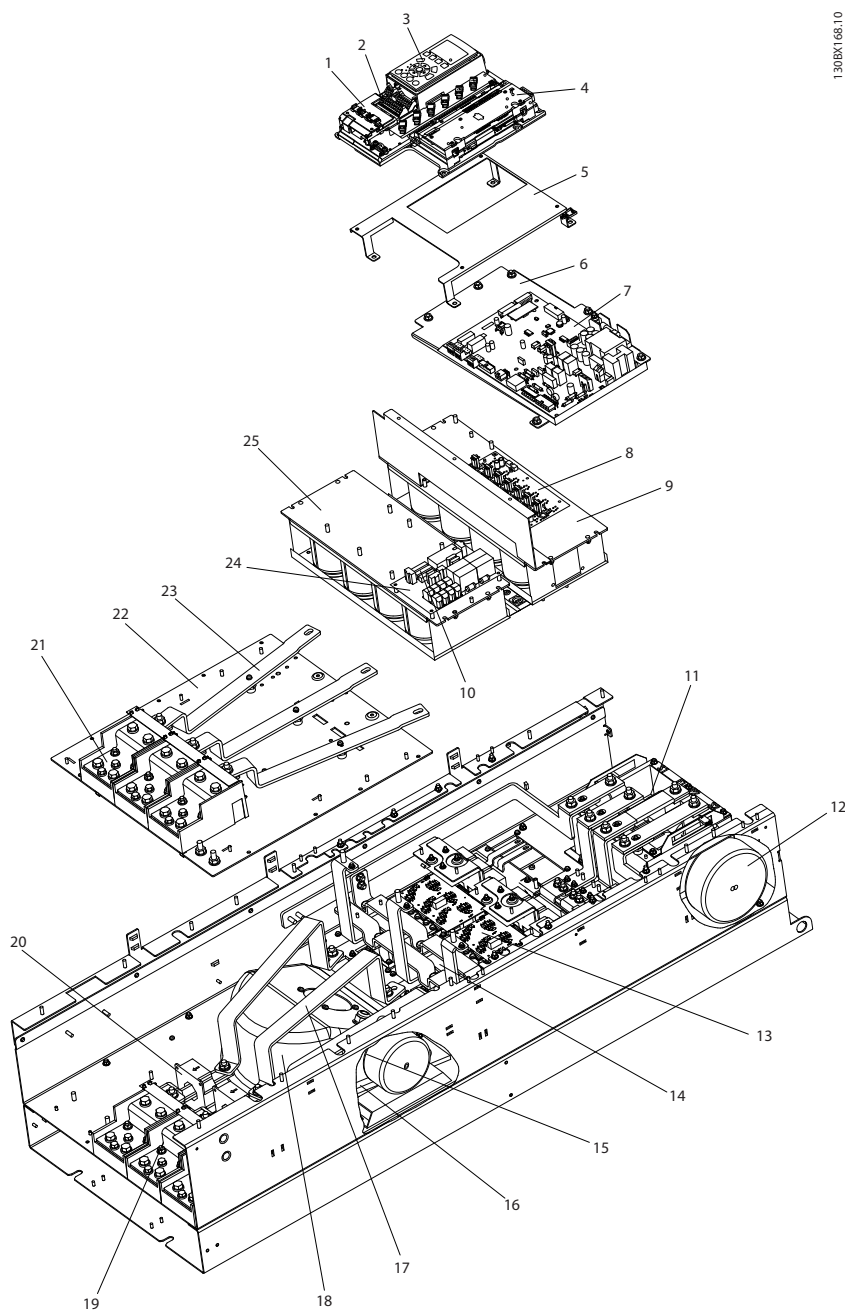
Ilustración 1.2 Alojamiento de tamaño D1n/D2n, alojamiento para convertidor de frecuencia



130BE110.10

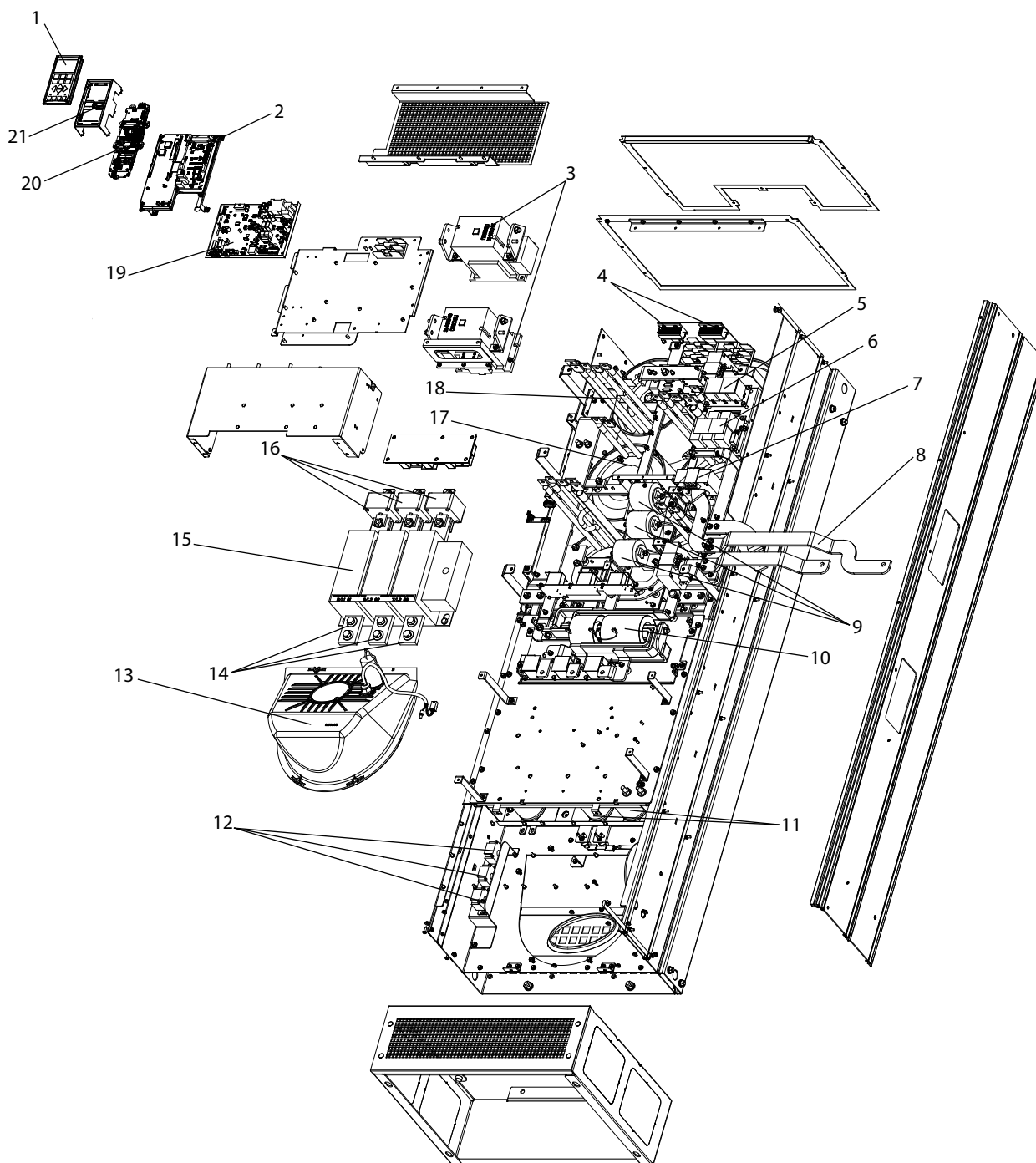
1	Panel de control local (LCP)	13	Fusibles de red
2	Tarjeta de filtro activo (AFC)	14	Desconexión de red
3	Varistor de óxido metálico (MOV)	15	Terminales de red
4	Resistencias de carga suave	16	Ventilador del disipador
5	Placa de descarga de los condensadores de CA	17	Banco de condensadores de CC
6	Contactador de red	18	Transformador de corriente
7	Inductor LC	19	Filtro RFI de modo diferencial
8	Condensadores de CA	20	Filtro RFI de modo común
9	Barra conductora de red a entrada de convertidor de frecuencia	21	Inductor HI
10	Fusibles IGBT	22	Tarjeta de potencia
11	Filtro RFI	23	Tarjeta de accionamiento de puerta
12	Fusibles		

Ilustración 1.3 Alojamiento de tamaño D1n/D2n, protección del filtro



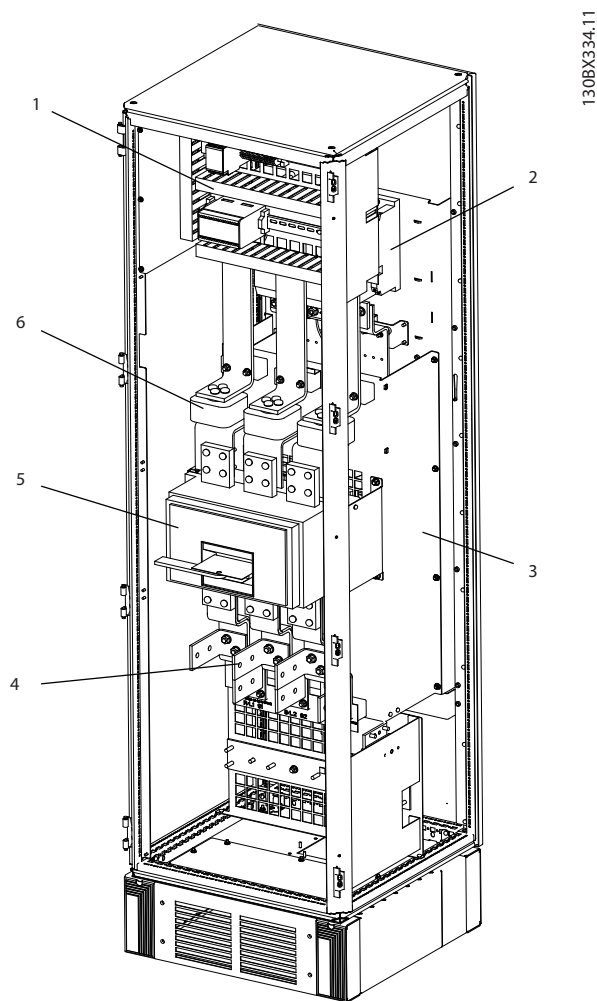
1	Tarjeta de control	14	SCR y diodo
2	Terminales de entrada de control	15	Inductor del ventilador (no en todas las unidades)
3	Panel de control local (LCP)	16	Conjunto de resistencia de carga suave
4	Opción de tarjeta de control C	17	Barra conductora de salida de IGBT
5	Soporte de montaje	18	Conjunto del ventilador
6	Placa de montaje de la tarjeta de potencia	19	Terminales de salida del motor
7	Tarjeta de potencia	20	Sensor de intensidad
8	Tarjeta de accionamiento de puerta IGBT	21	Terminales de entrada de alimentación de red CA
9	Conjunto del banco de condensadores superior	22	Placa de montaje del terminal de entrada
10	Fusibles de carga suave	23	Barra conductora de entrada de CA
11	Inductor de CC	24	Tarjeta de carga suave
12	Transformador del ventilador	25	Conjunto del banco de condensadores inferior
13	Módulo IGBT		

Ilustración 1.4 Alojamiento de tamaño E9, alojamiento para convertidor de frecuencia



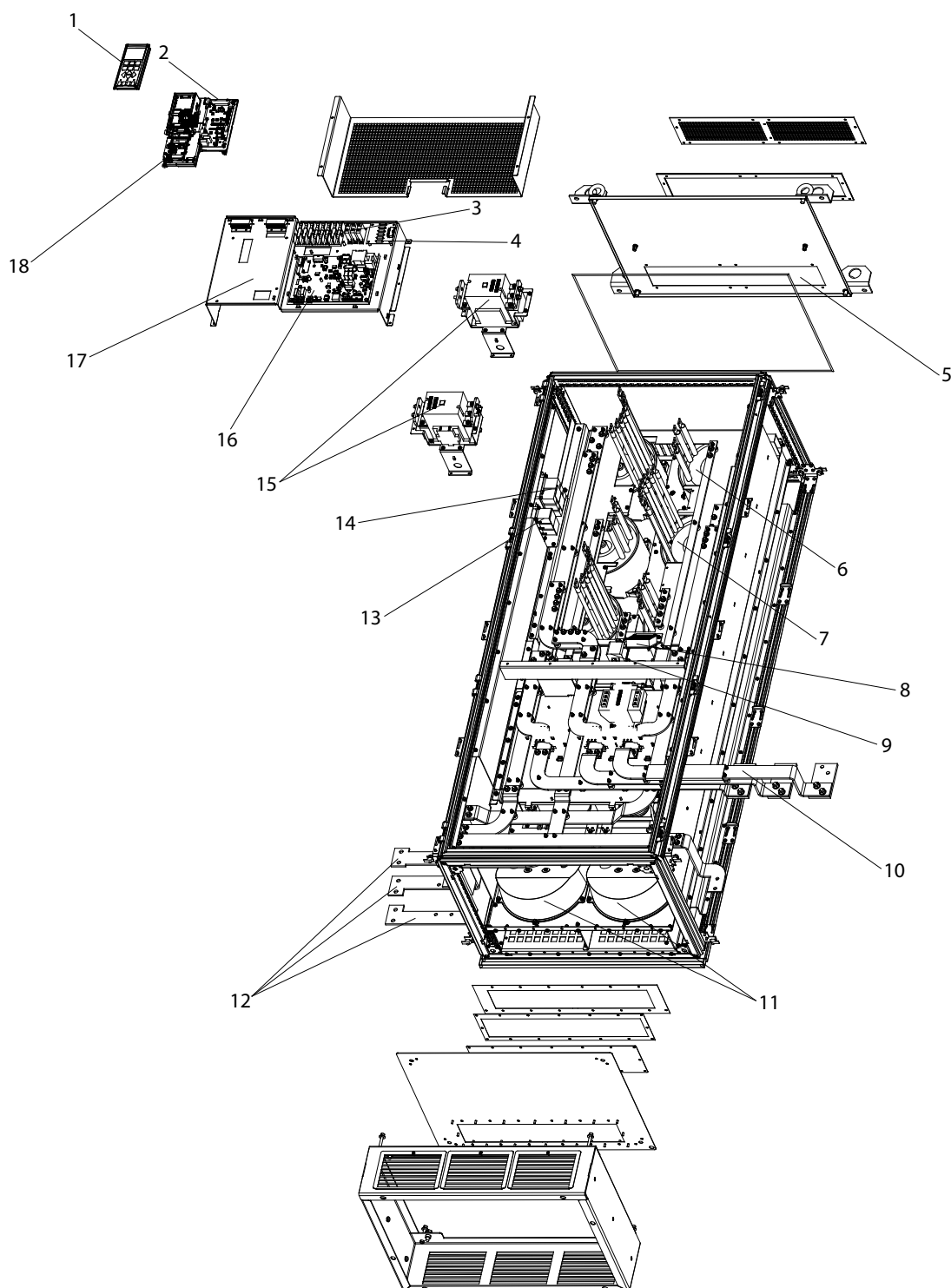
1	Panel de control local (LCP)	12	Transductores de corriente de los condensadores de CA
2	Tarjeta de filtro activo (AFC)	13	Ventilador del disipador
3	Contactores de red	14	Terminales de red
4	Resistencias de carga suave	15	Desconexión de red
5	Filtro RFI de modo diferencial	16	Fusibles de red
6	Filtro RFI de modo común	17	Inductor LC
7	Transformador de corriente (CT)	18	Inductor HI
8	Barras conductoras de red a salida de convertidor de frecuencia	19	Tarjeta de potencia
9	Condensadores de CA	20	Tarjeta de control
10	RFI	21	Soporte del LCP
11	Banco de condensadores de CC inferior		

Ilustración 1.5 Alojamiento de tamaño E9, protección del filtro



1	Contactor	4	Magnetotérmico o desconexión (si se ha adquirido)
2	Filtro RFI	5	Red de CA / fusibles de línea (si se han adquirido)
3	Terminales de entrada de alimentación de red CA	6	Desconexión de red

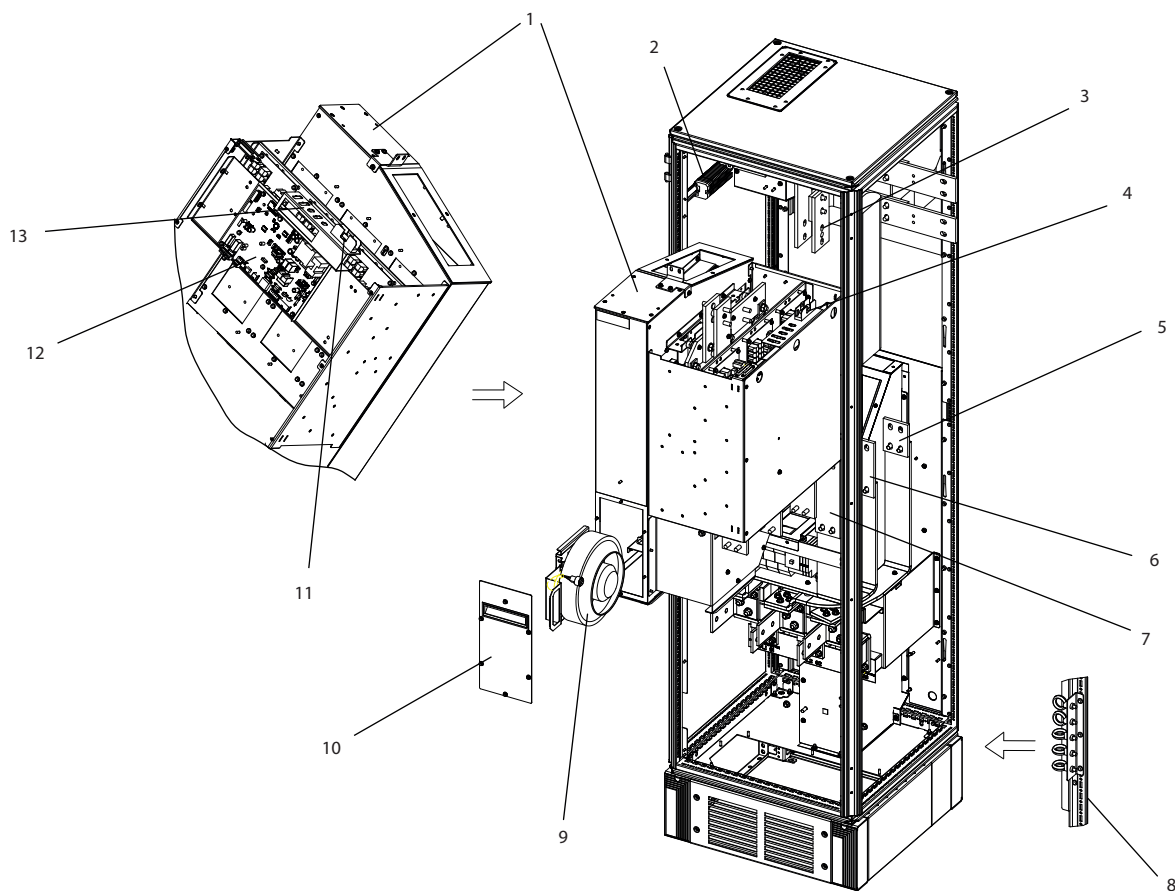
Ilustración 1.6 Alojamiento de tamaño F18, armario de opciones de entrada



1	Panel de control local (LCP)	10	Barras conductoras de red a entrada de convertidor de frecuencia
2	Tarjeta de filtro activo (AFC)	11	Ventiladores de disipador
3	Resistencias de carga suave	12	Terminales de red (R/L1, S/L2 y T/L3) del armario de opciones
4	Varistor de óxido metálico (MOV)	13	Filtro RFI de modo diferencial
5	Placa de descarga de los condensadores de CA	14	Filtro RFI de modo común
6	Inductor LC	15	Contactador de red
7	Inductor HI	16	Tarjeta de potencia
8	Ventilador mezclador	17	Tarjeta de control
9	Fusibles IGBT	18	Soporte del LCP

Ilustración 1.7 Alojamiento de tamaño F18, armario para filtro

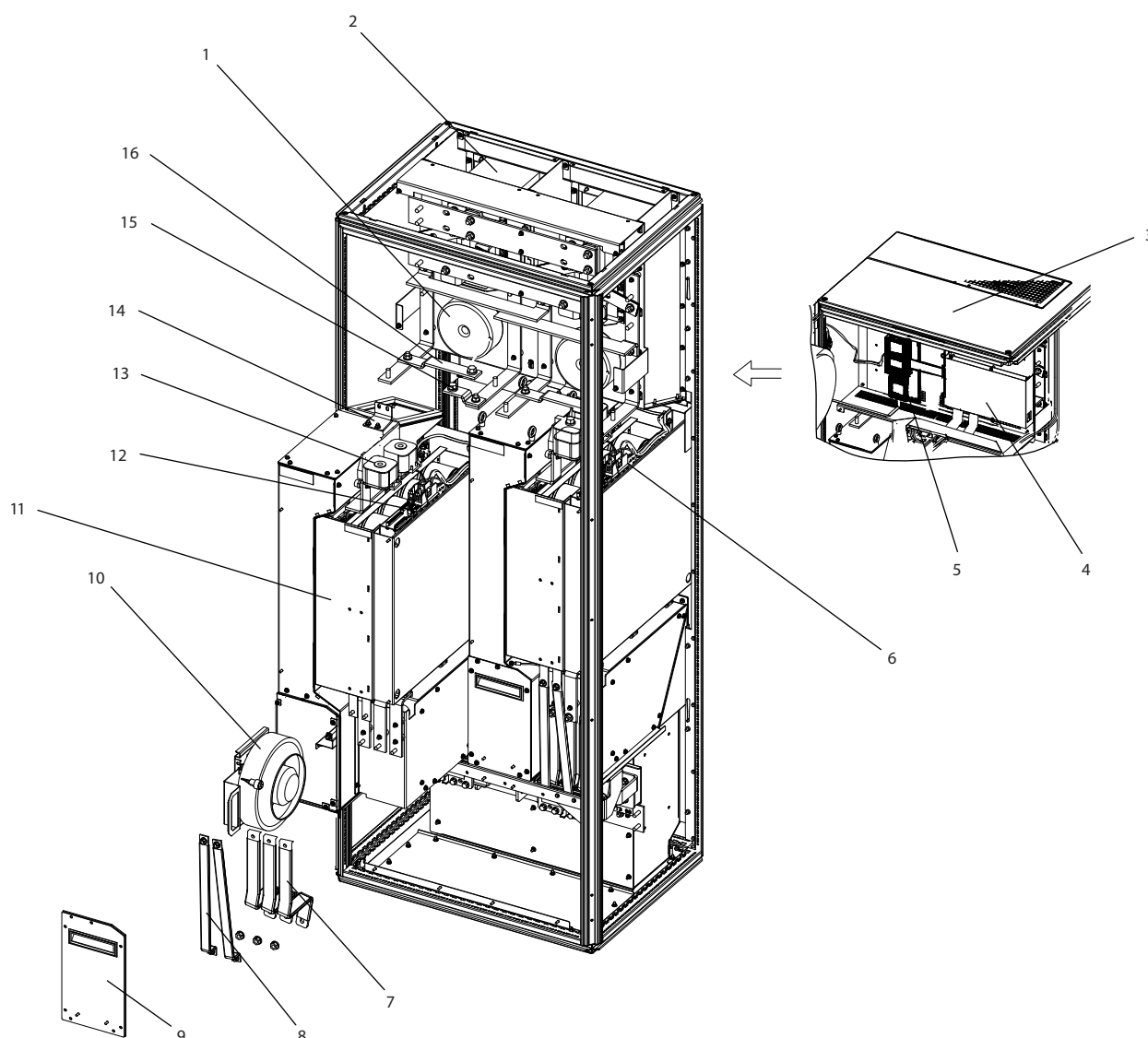




1308X331.11

1	Módulo rectificador	8	Ventilador de disipador de módulo
2	Barra conductora de CC	9	Tapa del ventilador de la puerta
3	Fusible SMPS	10	Fusible SMPS
4	Soporte de montaje del fusible de CA trasero (opcional)	11	Tarjeta de potencia
5	Soporte de montaje del fusible de CA intermedio (opcional)	12	Conectores de panel
6	Soporte de montaje del fusible de CA delantero (opcional)	13	Tarjeta de control
7	Pernos de ojo de elevación del módulo (montados en un pilar vertical)		

Ilustración 1.8 Alojamiento de tamaño F18, armario para rectificador



1	Transformador del ventilador	9	Tapa del ventilador de la puerta
2	Inductor del enlace de CC	10	Ventilador de disipador de módulo
3	Placa protectora superior	11	Módulo del inversor
4	Tarjeta MDCIC	12	Conectores de panel
5	Tarjeta de control	13	Fusible de CC
6	Fusible SMPS y fusible de ventilador	14	Soporte de montaje
7	Barra conductora de la salida del motor	15	Barra conductora de CC (+)
8	Barra conductora de la salida del freno	16	Barra conductora de CC (-)

Ilustración 1.9 Alojamiento de tamaño F18, armario para inversor

### 1.4 Tamaños de alojamiento y potencias de salida

Tamaño de la protección		D1n	D2n	E9	F18
Protección del armario	IP	21/54	21/54	21/54	21/54
	NEMA	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12	Tipo 1/Tipo 12
Dimensiones del convertidor de frecuencia [mm/in]	Altura	1740/68,5	1740/68,5	2000.7/78.77	2278.4/89.70
	Anchura	915/36,02	1020/40,16	1200/47,24	2792/109,92
	Profundidad	380/14,96	380/14,96	493.5/19.43	605.8/23.85
Pesos del convertidor de frecuencia [kg/lb]	Peso máximo	353/777	413/910	676/1490	1900/4189
	Peso del envío	416/917	476/1050	840/1851	2345/5171

Tabla 1.1 Dimensiones mecánicas, alojamientos de tamaño D, E y F

### 1.5 Homologaciones y certificados

#### 1.5.1 Homologaciones



Tabla 1.2 Marcado de conformidad: CE, UL y C-tick

#### 1.5.2 Conformidad con ADN

Para conocer la conformidad con el acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por vías navegables (ADN), consulte el apartado *Instalación conforme con ADN* en la *Guía de diseño*.

### 1.6 Resumen de armónicos

#### 1.6.1 Armónicos

Las cargas no lineales, como las que se encuentran en los convertidores de frecuencia de seis pulsos, no consumen corriente de forma uniforme de la línea de suministro. Esta corriente no senoidal tiene componentes que son múltiplos de la frecuencia de corriente fundamental. Estos componentes se conocen como armónicos. Es importante controlar la distorsión armónica total en la fuente de alimentación de red. Aunque las corrientes armónicas no afectan directamente al consumo de energía eléctrica, generan calor en el cableado y los transformadores y pueden afectar a otros dispositivos de la misma línea de suministro.

#### 1.6.2 Análisis de armónicos

Dado que los armónicos aumentan las pérdidas de calor, es importante tenerlos en cuenta a la hora de diseñar los sistemas, para evitar sobrecargar el transformador, los inductores y el cableado.

Cuando sea necesario, realice un análisis de los armónicos del sistema para determinar los efectos sobre el equipo.

Mediante un análisis de series de Fourier, una intensidad no senoidal se transforma en intensidades de onda senoidal con diferentes frecuencias, es decir, con diferentes corrientes armónicas  $I_n$  con 50 Hz o 60 Hz como frecuencia fundamental.

Abreviatura	Descripción
$f_1$	Frecuencia fundamental (50 Hz o 60 Hz)
$I_1$	Intensidad a la frecuencia fundamental
$U_1$	Tensión a la frecuencia fundamental
$I_n$	Intensidad a la $n$ -ésima frecuencia armónica
$U_n$	Tensión a la $n$ -ésima frecuencia armónica
$n$	Orden armónico

Tabla 1.3 Abreviaturas relativas a armónicos

	Corriente fundamental ( $I_1$ )	Corriente armónica ( $I_n$ )		
	$I_1$	$I_5$	$I_7$	$I_{11}$
Intensidad	$I_1$	$I_5$	$I_7$	$I_{11}$
Frecuencia [Hz]	50	250	350	550

Tabla 1.4 Corrientes fundamentales y armónicas

Intensidad	Corriente armónica				
	$I_{RMS}$	$I_1$	$I_5$	$I_7$	$I_{11-49}$
Intensidad de entrada	1,0	0,9	0,5	0,2	<0,1

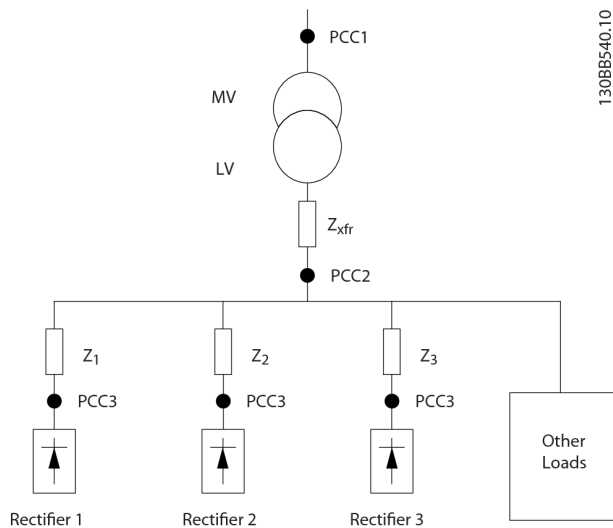
Tabla 1.5 Corrientes armónicas en comparación con la corriente de entrada RMS Intensidad

La distorsión de la tensión de alimentación de red depende de la magnitud de las corrientes armónicas multiplicada por la impedancia interna de la red para la frecuencia dada. La distorsión de tensión total (THDi) se calcula según los distintos armónicos de tensión individual usando esta fórmula:

$$THDi = \frac{\sqrt{U_{25}^2 + U_{27}^2 + \dots + U_{2n}^2}}{U}$$

### 1.6.3 Efecto de los armónicos en un sistema de distribución de potencia

En la *Ilustración 1.10*, un transformador está conectado en el lado primario a un punto de acoplamiento común PCC1, en la fuente de alimentación de media tensión. El transformador tiene una impedancia  $Z_{xfr}$  y alimenta un número de cargas. El punto de acoplamiento común al que se conectan todas las cargas es PCC2. Cada carga está conectada a través de cables con una impedancia  $Z_1$ ,  $Z_2$  y  $Z_3$ .



PCC	Punto de acoplamiento común
MV	Media tensión
LV	Tensión baja
$Z_{xfr}$	Impedancia del transformador
$Z_{\#}$	Modelización de la resistencia y la inductancia en el cableado

Ilustración 1.10 Sistema de distribución pequeño

Las corrientes armónicas consumidas por cargas no lineales causan distorsión de la tensión debido a la caída de tensión en las impedancias del sistema de distribución. Impedancias más elevadas se traducen en mayores niveles de distorsión de tensión.

La distorsión de corriente está relacionada con el rendimiento del aparato, el cual está relacionado con la carga individual. La distorsión de tensión está relacionada con el rendimiento del sistema. No es posible determinar la distorsión de tensión en el PCC conociendo únicamente el rendimiento armónico de la carga. Para predecir la distorsión en el PCC, deben conocerse tanto la configuración del sistema de distribución como las impedancias relevantes.

Un término empleado comúnmente para describir la impedancia de una red es la relación de cortocircuito  $R_{scc}$ .  $R_{scc}$  se define como la relación entre la potencia aparente de cortocircuito de la fuente de alimentación en el PCC ( $S_{sc}$ ) y la potencia aparente nominal de la carga ( $S_{equ}$ ).

$$R_{scc} = \frac{S_{sc}}{S_{equ}}$$

donde  $S_{sc} = \frac{U^2}{Z_{fuente\ de\ alimentación}}$  y  $S_{equ} = U \times I_{equ}$

#### Efectos negativos de los armónicos

- Las corrientes armónicas contribuyen a las pérdidas del sistema (en el cableado y el transformador).
- La distorsión de tensión armónica provoca interferencias en otras cargas e incrementa las pérdidas en otras cargas.

### 1.6.4 Normas CEI sobre armónicos

La tensión de red no suele ser una tensión senoidal uniforme de amplitud y frecuencia constantes, ya que las cargas que consumen corrientes no senoidales de la red tienen características no lineales.

Las fluctuaciones de armónicos y las de tensión son dos formas de interferencias de la red de baja frecuencia. Tienen un aspecto diferente en su origen del que tienen en cualquier otro punto del sistema de red cuando se ha conectado una carga. Por consiguiente, se deben tener en cuenta colectivamente toda una serie de influencias a la hora de evaluar los efectos de la interferencia de la red. Entre estas influencias se incluyen la alimentación de la red, la estructura y las cargas.

La interferencia de la red puede causar los siguiente problemas:

#### Advertencias de baja tensión

- Mediciones de tensión incorrectas debido a la distorsión de la tensión de red senoidal.
- Causan mediciones de potencia incorrectas porque solo los sistemas de medición capaces de medir RMS reales tienen los armónicos en cuenta.

#### Mayores pérdidas funcionales

- Los armónicos reducen la potencia activa, la potencia aparente y la potencia reactiva.
- Distorsionan las cargas eléctricas produciendo interferencias audibles en otros dispositivos o, en el peor de los casos, incluso su destrucción.
- Reducen la vida útil de los dispositivos como resultado de su calentamiento.

En la mayor parte de Europa, la base para la evaluación objetiva de la calidad de la potencia de red es la Ley sobre compatibilidad electromagnética de dispositivos (EMVG). La conformidad con esta normativa garantiza que todos los dispositivos y redes conectados a los sistemas de distribución eléctrica cumplan su objetivo sin causar problemas.

Norma	Definición
EN 61000-2-2, EN 61000-2-4, EN 50160	Definen los límites de la tensión de red requeridos en las redes eléctricas públicas e industriales.
EN 61000-3-2, 61000-3-12	Regulan la interferencia de la red producida por los dispositivos conectados en productos de menor intensidad.
EN 50178	Controla los equipos electrónicos que se usan en las instalaciones de potencia.

Tabla 1.6 Normas de diseño EN para la calidad de la potencia de red

Existen dos normas europeas que se aplican a los armónicos situados en el rango de frecuencias desde 0 Hz hasta 9 kHz:

La norma EN 61000-2-2 (Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes de suministro público en baja tensión) indica los requisitos de los niveles de compatibilidad para PCC (punto de acoplamiento común) de los sistemas CA de tensión baja en redes públicas de suministro eléctrico. Solo se especifican límites para la tensión armónica y la distorsión armónica total de la tensión. La norma EN 61000-2-2 no define límites para las corrientes armónicas. En situaciones donde la distorsión armónica total THD(V)=8 %, los límites de PCC son idénticos a los límites especificados en la norma EN 61000-2-4 Clase 2.

La norma EN 61000-2-4 (Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia en las instalaciones industriales) indica los requisitos de los niveles de compatibilidad de redes privadas e industriales. Asimismo, la norma define las siguientes tres clases de entornos electromagnéticos:

- La Clase 1 se refiere a los niveles de compatibilidad inferiores a la red pública de suministro eléctrico, que afectan a equipos sensibles a alteraciones (equipos de laboratorio, algunos equipos de automatización y ciertos dispositivos de protección).
- La Clase 2 se refiere a los niveles de compatibilidad iguales a la red pública de suministro eléctrico. Esta clase se aplica a los PCC de la red pública de suministro eléctrico y a los IPC (puntos internos de acoplamiento) de las redes de suministro industriales o de otras redes privadas. Cualquier equipo diseñado para funcionar en una red pública de suministro eléctrico está permitido en esta clase.
- La Clase 3 se refiere a niveles de compatibilidad superiores a los de la red pública de suministro eléctrico. Esta clase solo se aplica a los IPC de entornos industriales. Utilice esta clase cuando se cuente con los siguientes equipos:
  - Grandes convertidores.
  - Máquinas de soldadura.
  - Grandes motores que arranquen con frecuencia.
  - Cargas que cambian rápidamente.

Normalmente, una clase no puede definirse por adelantado sin tener en cuenta el equipo y los procesos que se utilizarán en el entorno. Convertidor de frecuencia VLT® AQUA FC 202 El convertidor de frecuencia de bajos armónicos cumple los límites de la Clase 3 en condiciones normales del sistema de suministro ( $R_{SC} > 10$  o  $V_k \text{ Línea} < 10\%$ ).

Orden armónico (h)	Clase 1 ( $V_h$ %)	Clase 2 ( $V_h$ %)	Clase 3 ( $V_h$ %)
5	3	6	8
7	3	5	7
11	3	3,5	5
13	3	3	4,5
17	2	2	4
$17 < h \leq 49$	$2,27 \times (17/h) - 0,27$	$2,27 \times (17/h) - 0,27$	$4,5 \times (17/h) - 0,5$

**Tabla 1.7 Niveles de compatibilidad de los armónicos**

	Clase 1	Clase 2	Clase 3
THD(V)	5%	8%	10%

**Tabla 1.8 Niveles de compatibilidad de la distorsión de tensión armónica total, THD(V)**

### 1.6.5 Normas IEEE sobre armónicos

La norma IEEE 519 (Prácticas recomendadas y requisitos para el control de armónicos en sistemas eléctricos) proporciona límites específicos de tensiones y corrientes armónicas para componentes individuales de la red de suministro. La norma también establece límites para la suma de todas las cargas en el punto de acoplamiento común (PCC).

Para determinar los niveles admisibles de tensión armónica, la norma IEEE 519 utiliza una relación entre la corriente de cortocircuito de la fuente de alimentación y la corriente máxima de la carga individual. Para conocer los niveles admisibles de tensión armónica para cargas individuales, consulte la *Tabla 1.9*. Para conocer los niveles admisibles para todas las cargas conectadas al PCC, consulte la *Tabla 1.10*.

$I_{sc}/I_L (R_{SCE})$	Tensiones armónicas individuales admisibles	Áreas típicas
10	2,5–3 %	Red débil
20	2,0–2,5 %	1-2 cargas grandes
50	1,0–1,5 %	Algunas cargas de salida alta
100	0,5–1 %	5-20 cargas de salida media
1000	0,05–0,1 %	Red fuerte

**Tabla 1.9 THD de la tensión admisible en el PCC para cada carga individual**

Tensión en el PCC	Tensiones armónicas individuales admisibles	THD(V) admisible
$V_{\text{Línea}} \leq 69 \text{ kV}$	3%	5%

Tabla 1.10 THD de la tensión admisible en el PCC para todas las cargas

Limite las corrientes armónicas a los niveles especificados en la *Tabla 1.11*. La norma IEEE 519 utiliza una relación entre la corriente de cortocircuito de la fuente de alimentación y el consumo máximo de corriente en el PCC, conforme a un promedio de 15 o 30 minutos. En algunos casos, cuando se trata de límites de armónicos con cifras bajas de armónicos, los límites de la norma IEEE 519 son inferiores a los límites de la norma 61000-2-4. Los convertidores de frecuencia de bajos armónicos cumplen con la distorsión armónica total conforme a la norma IEEE 519 para todos los  $R_{sce}$ . Cada corriente armónica individual cumple con la tabla 10-3 de la norma IEEE 519 para  $R_{sce} \geq 20$ .

$I_{sc}/I_L (R_{sce})$	$h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h$	Distorsión de la demanda total (TDD)
$< 20$	4%	2,0 %	1,5 %	0,6 %	0,3 %	5%
$20 < 50$	7%	3,5 %	2,5 %	1,0 %	0,5 %	8%
$50 < 100$	10%	4,5 %	4,0 %	1,5 %	0,7 %	12%
$100 < 1000$	12%	5,5 %	5,0 %	2,0 %	1,0 %	15%
$> 1000$	15%	7,0 %	6,0 %	2,5 %	1,4 %	20%

Tabla 1.11 Corrientes armónicas admisibles en el PCC

El convertidor de frecuencia de bajos armónicos Convertidor de frecuencia VLT® AQUA FC 202 cumple las siguientes normas:

- IEC61000-2-4
- IEC61000-3-4
- IEEE 519
- G5/4

## 2

## 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 inseguras.

#### **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 modo seguro. Este equipo únicamente puede ser manejado o instalado por personal cualificado.

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

### 2.3 Medidas de seguridad

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### TENSIÓN ALTA

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una potencia de entrada de red de CA. Solo el personal cualificado deberá llevar a cabo la instalación, el arranque y el mantenimiento. 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 trabajos de mantenimiento o reparación. El tiempo de espera es el indicado en la tabla *Tiempo de descarga*. 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]	Gama de potencias [kW]	Tiempo de espera mínimo (minutos)
380-500	132-200 kW	20
	250-630 kW	40

Tabla 2.1 Tiempos de descarga



## 3 Instalación mecánica

### 3.1 Lista de verificación previa a la instalación del equipo

#### 3.1.1 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:

- 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.

#### 3.1.2 Lista de verificación previa a la instalación del equipo

- Antes de desembalar el convertidor de frecuencia, compruebe que el embalaje no esté dañado. En caso de que la unidad esté dañada, rechace la entrega, póngase en contacto inmediatamente con la empresa de transporte y presente la correspondiente reclamación de daños.
- Antes de desembalar el convertidor de frecuencia, colóquelo lo más cerca posible del lugar donde se instalará finalmente.
- Compare el número de modelo de la placa de características con el del pedido para comprobar que se trata del equipo correcto.

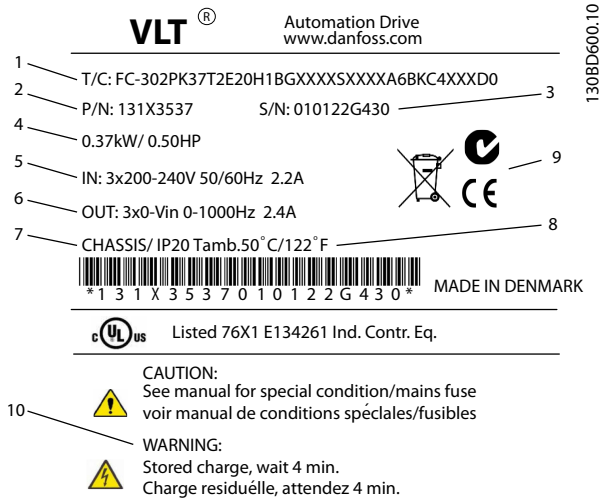
- Asegúrese de que los siguientes componentes tengan la misma tensión nominal:
  - Red (potencia)
  - Convertidor de frecuencia
  - Motor
- Asegúrese de que la intensidad nominal de salida sea igual o superior a la corriente a plena carga del motor para un rendimiento máximo del motor.
  - El tamaño del motor y la potencia del convertidor de frecuencia deberán ajustarse de forma adecuada a la protección de sobrecarga.
  - Si la clasificación del convertidor de frecuencia es inferior a la del motor, no será posible una salida del motor completa.

### 3.2 Desembalaje

#### 3.2.1 Elementos suministrados

Los elementos suministrados pueden variar en función de la configuración del producto.

- Asegúrese de que los elementos suministrados y la información de la placa de características se correspondan con la confirmación del pedido.
- Compruebe visualmente el embalaje y el convertidor de frecuencia en busca de daños provocados por una manipulación inadecuada durante el envío. En caso de existir daños, presente la reclamación al transportista y conserve las piezas dañadas para poder esclarecer el conflicto.



1	Código descriptivo
2	Número de pedido
3	Número de serie
4	Potencia de salida
5	Intensidad, frecuencia y tensión de entrada (con tensión baja/alta)
6	Intensidad, frecuencia y tensión de salida (con tensión baja/alta)
7	Tipo de protección y clasificación IP
8	Temperatura ambiente máxima
9	Certificados
10	Tiempo de descarga (advertencia)

Ilustración 3.1 Placa de características del producto (ejemplo)

**AVISO!**

No retire la placa de características del convertidor de frecuencia (pérdida de la garantía).

3.3 Montaje

3.3.1 Refrigeración y flujo de aire

**Refrigeración**

Refrigere la unidad introduciendo aire a través del zócalo frontal y extrayéndolo por la parte superior, introduciéndolo y extrayéndolo por la parte trasera de la unidad o combinando los diferentes recursos de refrigeración.

**Refrigeración trasera**

El aire del canal posterior también puede ventilarse a través de la parte posterior de la unidad. Este tipo de refrigeración 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.

**Flujo de aire**

Asegúrese de que exista el flujo de aire necesario sobre el disipador. El caudal de aire se muestra en *Tabla 3.1*.

Protección del armario	Tamaño de la protección	Flujo de aire del ventilador de puerta/ventilador superior Flujo de aire total de ventiladores múltiples	Ventilador del disipador Flujo de aire total de ventiladores múltiples
IP21/NEMA 1 IP54/NEMA 12	D1n	3 ventiladores de puerta, 442 m <sup>3</sup> /h 2+1=2×170+102	2 ventiladores de disipador, 1185 m <sup>3</sup> /h (1+1=765+544)
	D2n	3 ventiladores de puerta, 544 m <sup>3</sup> /h 2+1=2×170+204	2 ventiladores de disipador, 1605 m <sup>3</sup> /h (1+1=765+840)
	E9	4 ventiladores de puerta, 680 m <sup>3</sup> /h (400 cfm) (2 + 2, 4 × 170 = 680)	2 ventiladores de disipador, 2675 m <sup>3</sup> /h (1574 cfm) (1+1, 1230+1445=2675)
	F18	6 ventiladores de puerta, 3150 m <sup>3</sup> /h (1854 cfm) (6 × 525 = 3150)	5 ventiladores de disipador, 4485 m <sup>3</sup> /h (2639 cfm) 2+1+2, ((2×765)+(3×985)=4485)

Tabla 3.1 Flujo de aire por el disipador

**AVISO!**

En el caso de la sección del convertidor de frecuencia, 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 de calor 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.

**AVISO!**

En el caso del filtro activo, el ventilador funciona por las siguientes razones:

- El filtro activo está en funcionamiento.
- El filtro activo no funciona, pero la corriente de la red supera el límite (en función de la potencia).
- Se ha superado la temperatura del disipador de calor 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 la *Ilustración 3.2*, la *Ilustración 3.3* y la *Ilustración 3.4* para reducir la potencia del convertidor de frecuencia conforme a la caída de presión.

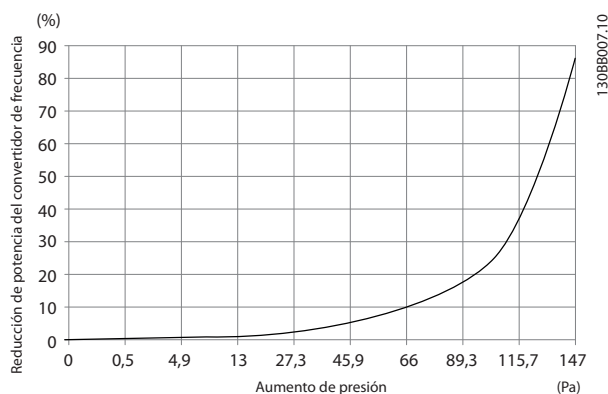


Ilustración 3.2 Reducción de potencia en protección D frente a cambio de presión Flujo de aire del convertidor de frecuencia: 450 cfm (765 m³/h)

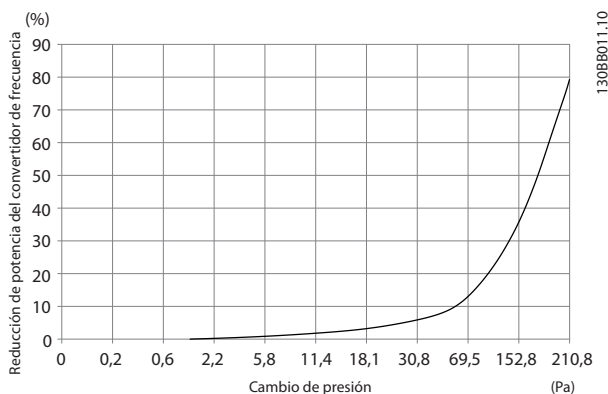


Ilustración 3.3 Reducción de potencia en protección E frente a cambio de presión Flujo de aire del convertidor de frecuencia: 850 cfm (1445 m³/h)

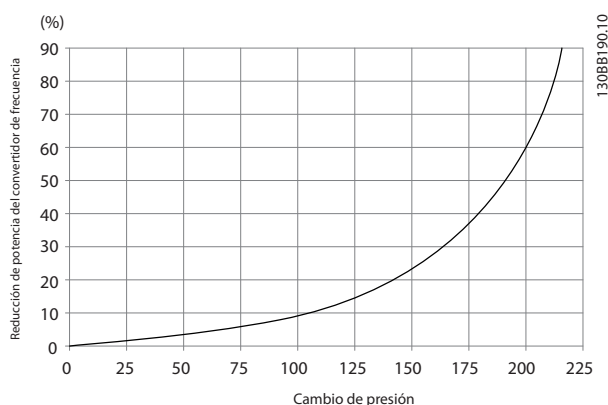
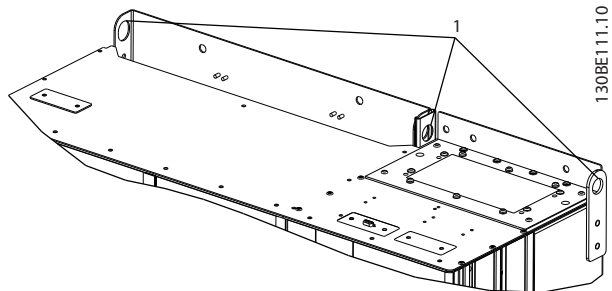


Ilustración 3.4 Reducción de potencia en protección F frente a cambio de presión Flujo de aire del convertidor de frecuencia: 580 cfm (985 m³/h)

3

### 3.3.2 Elevación

Eleve el convertidor de frecuencia mediante las argollas de elevación dispuestas para tal fin. Para todos los bastidores D, utilice una barra para evitar doblar las anillas de elevación del convertidor de frecuencia.



1	Anillas de elevación
---	----------------------

Ilustración 3.5 Método de elevación recomendado para alojamientos de tamaño D1n/D2n

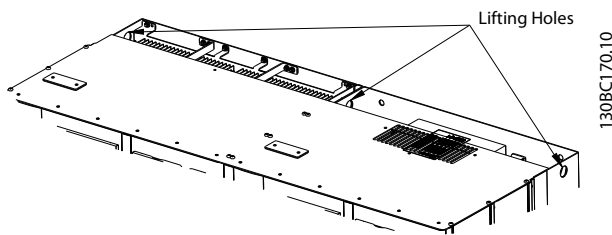
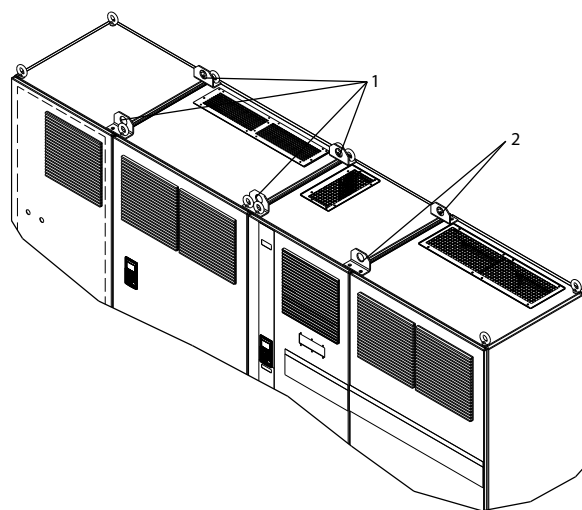


Ilustración 3.6 Método de elevación recomendado para alojamientos de tamaño E9

## ⚠️ ADVERTENCIA

La barra de elevación debe ser capaz de soportar el peso del convertidor de frecuencia. Consulte el capítulo 8.2 Dimensiones mecánicas para conocer el peso de los diferentes tamaños de alojamientos. 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 60° o más.



1	Anillas de elevación para el filtro
2	Anillas de elevación para el convertidor de frecuencia

Ilustración 3.7 Método de elevación recomendado para alojamientos de tamaño F18

## AVISO!

La barra de reparto también es un medio adecuado para elevar el bastidor F.

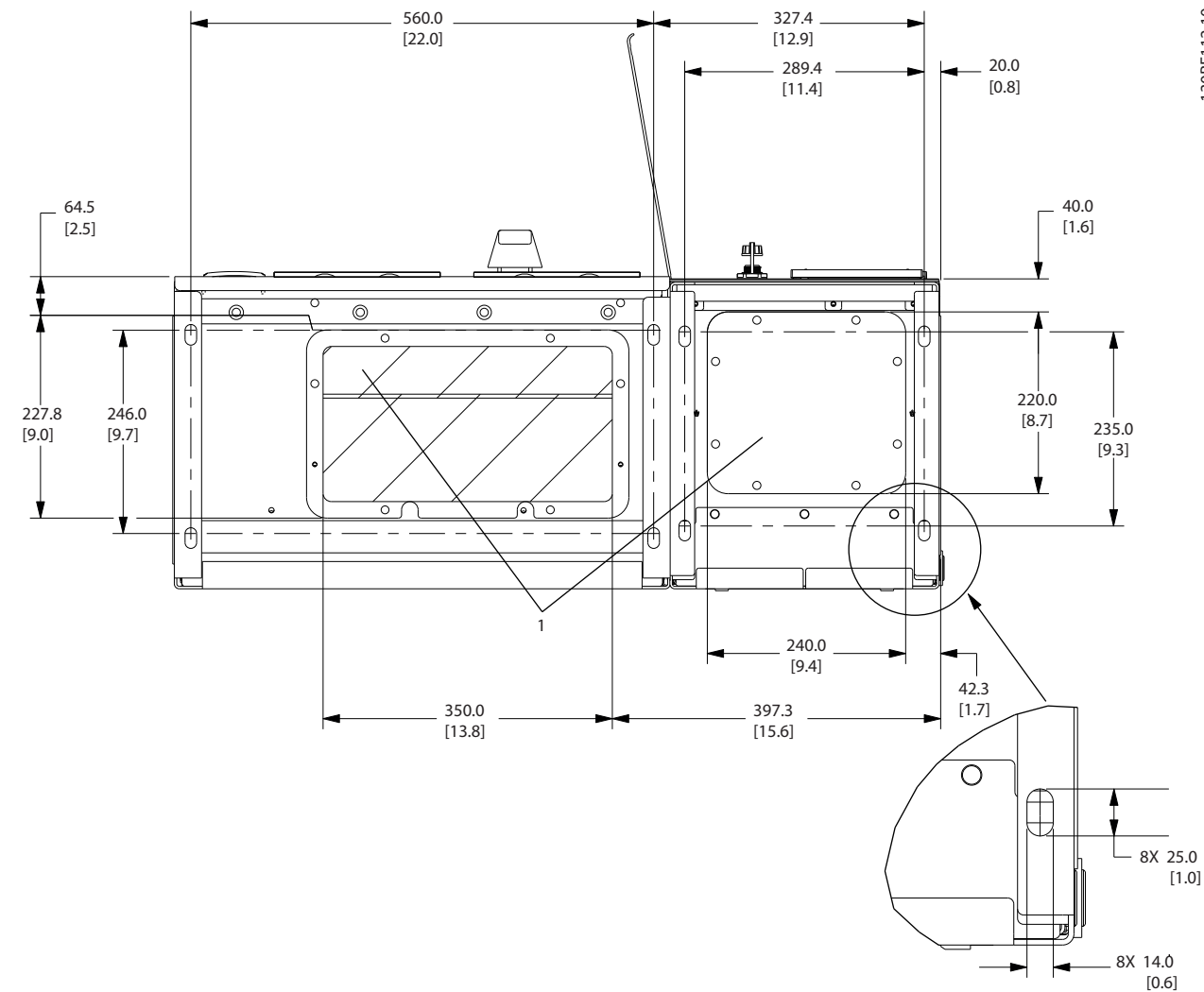
## AVISO!

El pedestal F18 se empaqueta por separado y se incluye en el envío. Monte el convertidor de frecuencia en el pedestal en su lugar definitivo. El pedestal permite un flujo de aire y una refrigeración adecuados.

### 3.3.3 Entrada de cable y anclaje

Los cables se introducen en la unidad a través de los orificios de la placa de prensacables situados en la parte inferior. La *Ilustración 3.8*, la *Ilustración 3.9*, la *Ilustración 3.10* y la *Ilustración 3.11* muestran las ubicaciones de las entradas de prensacables y vistas detalladas con las dimensiones de los orificios de anclaje.

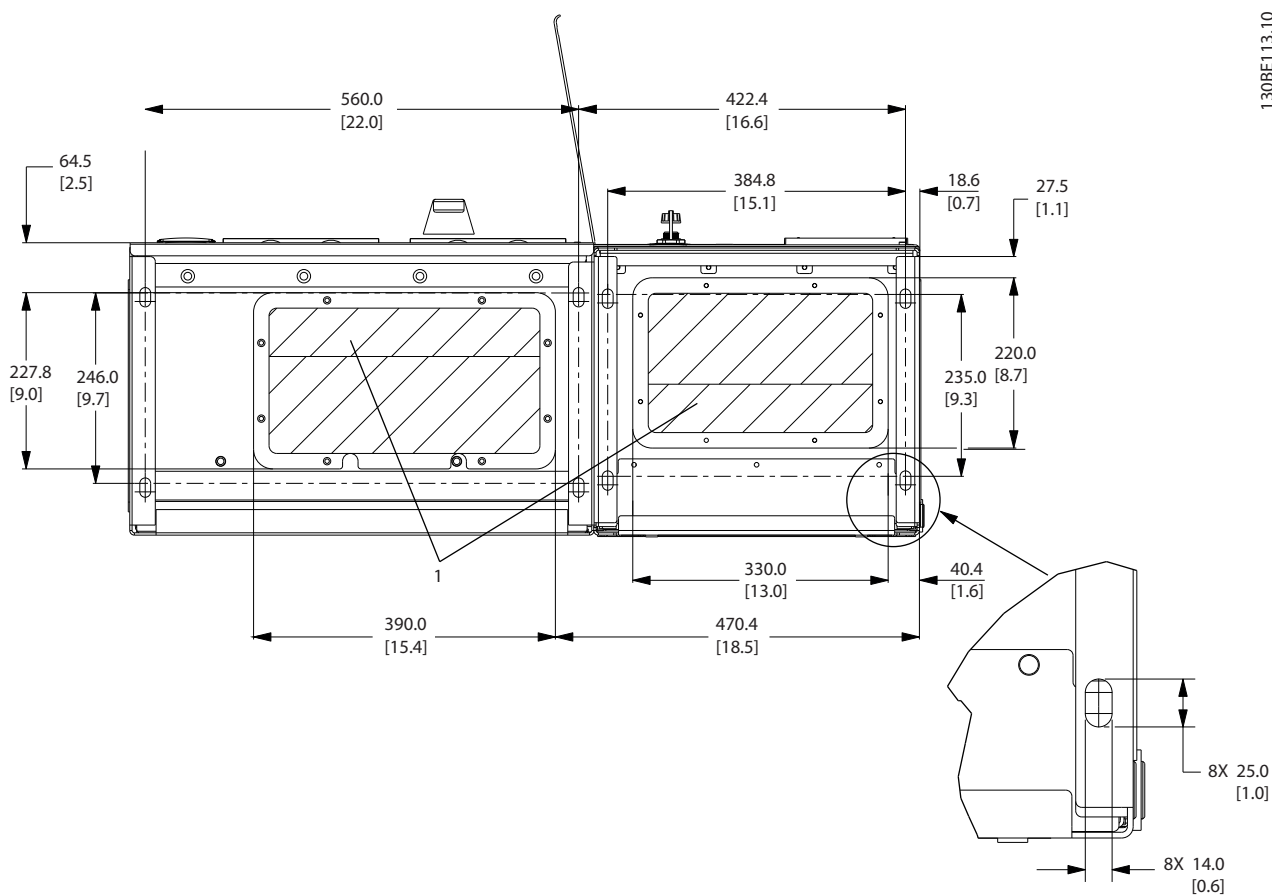
#### Vista inferior, D1n/D2n



1	Ubicaciones de las entradas de cable
---	--------------------------------------

Ilustración 3.8 Diagrama de entrada de cables, alojamiento de tamaño D1n

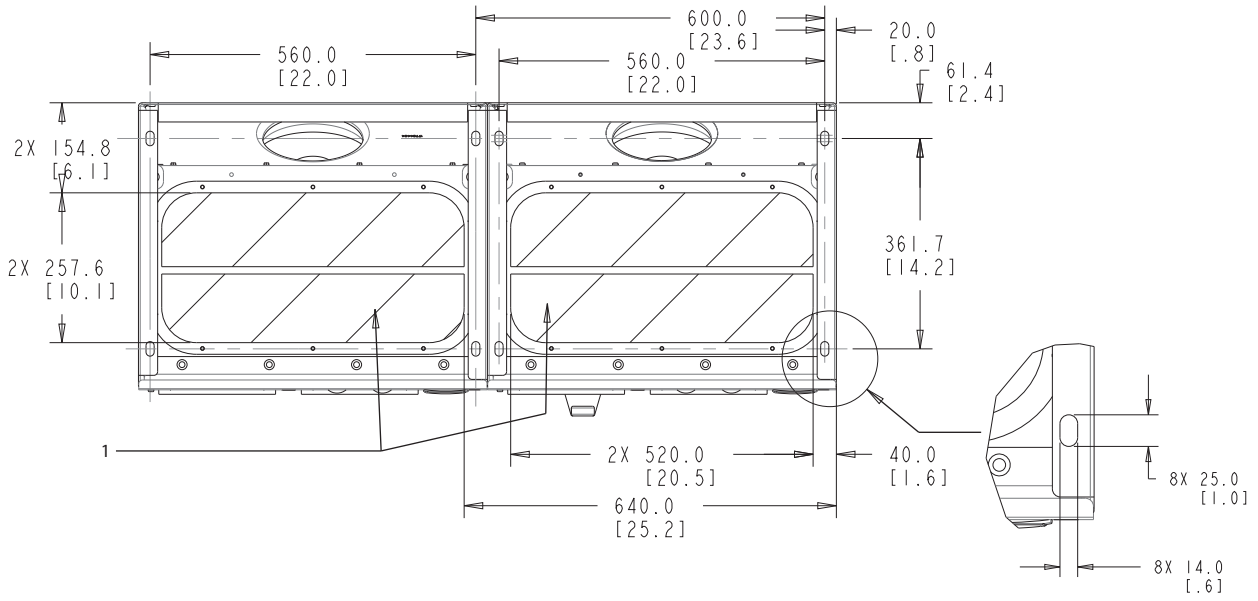
3



1	Ubicaciones de las entradas de cable
---	--------------------------------------

Ilustración 3.9 Diagrama de entrada de cables, alojamiento de tamaño D2n

Vista inferior, alojamiento de tamaño E9



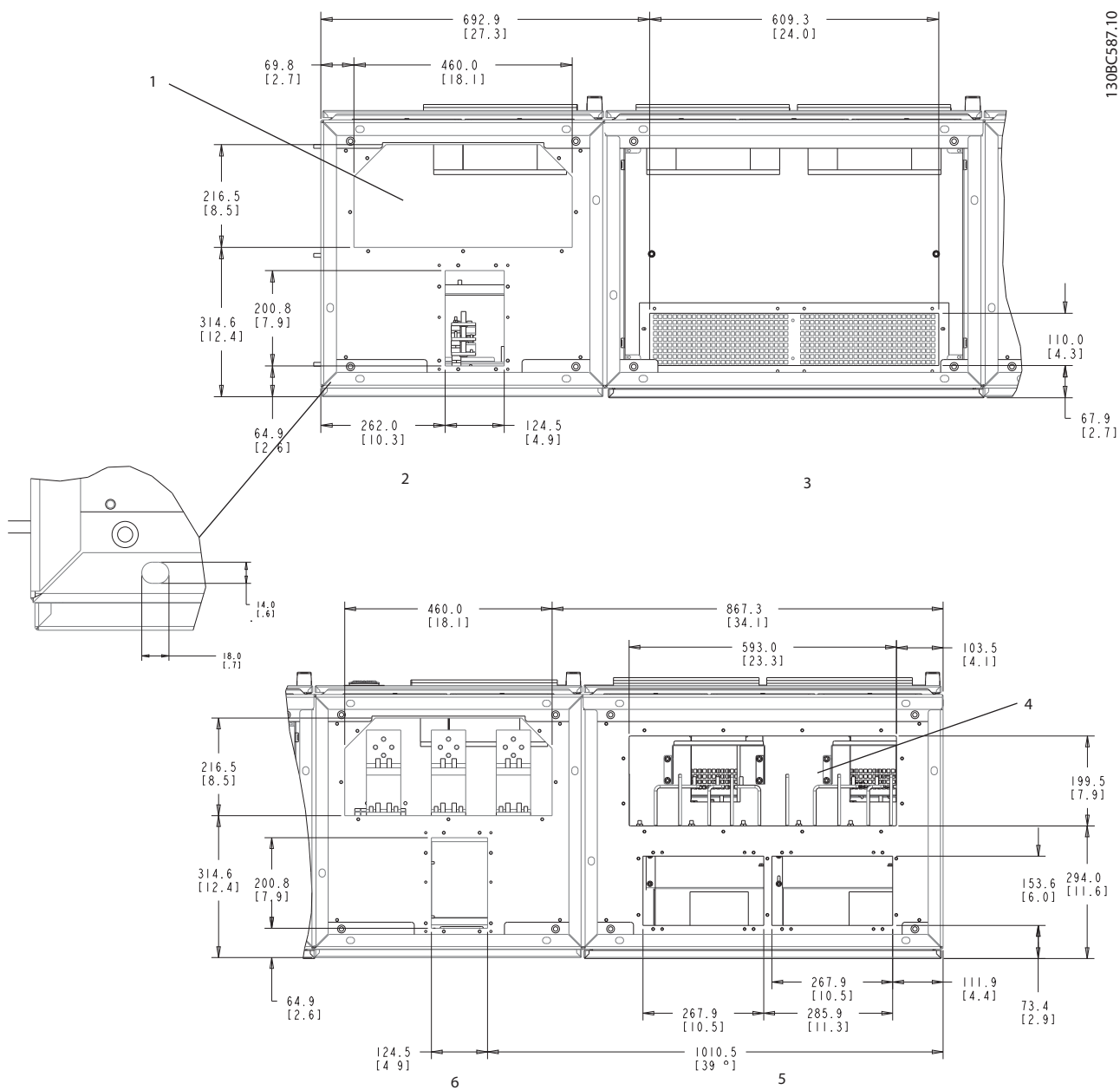
130BC586.10

3

1	Ubicaciones de las entradas de cable
---	--------------------------------------

Ilustración 3.10 Diagrama de entrada de cables, E9

Vista inferior, F18

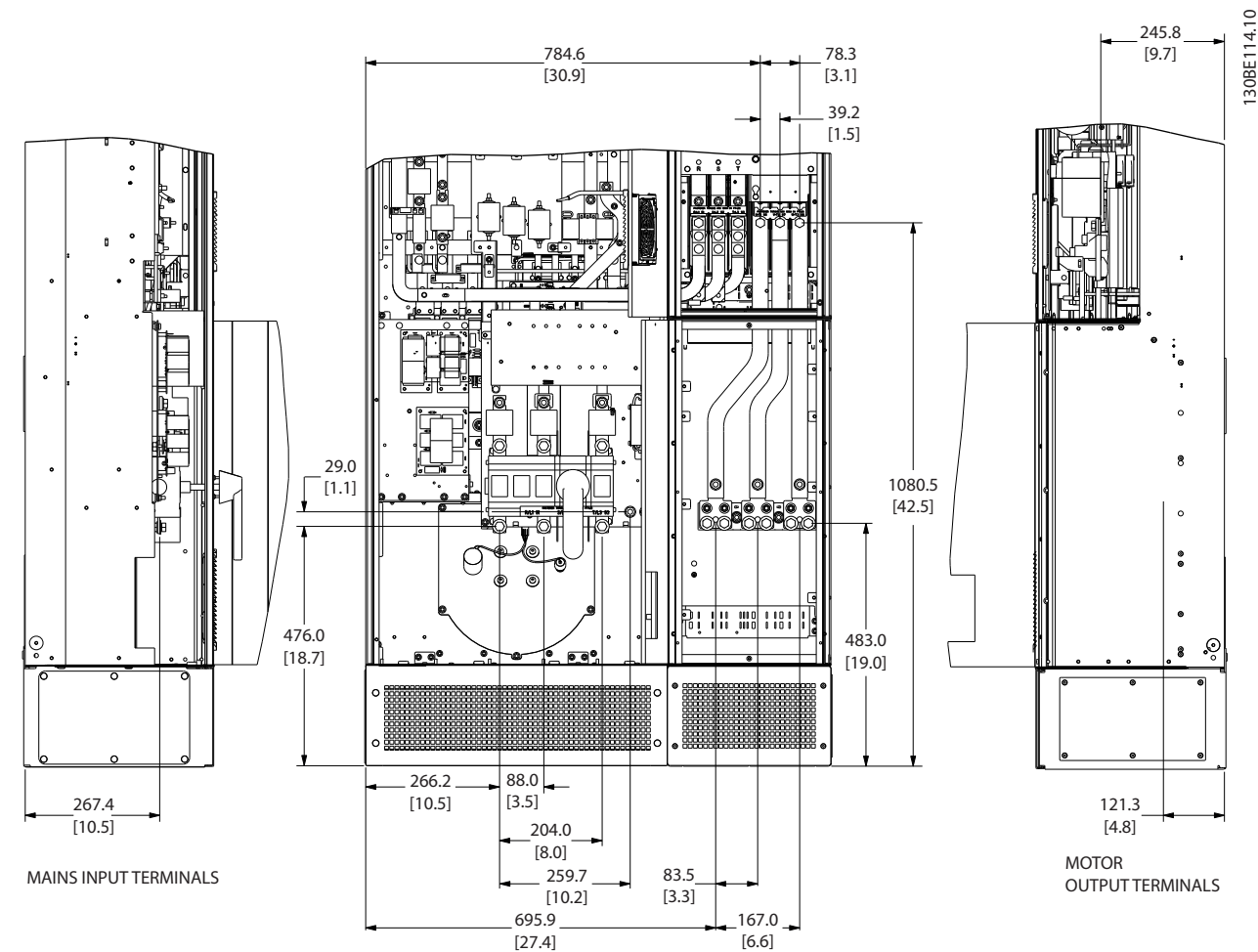


1	Entrada del cable de red	4	Entrada del cable de motor
2	Alojamiento de las opciones	5	Alojamiento del inversor
3	Protección para filtro	6	Protección para rectificador

Ilustración 3.11 Diagrama de entrada de cables, F18



3.3.4 Ubicaciones de terminales en alojamientos de tamaño D1n/D2n



3

Ilustración 3.12 Ubicaciones de terminales en alojamientos de tamaño D1n

3

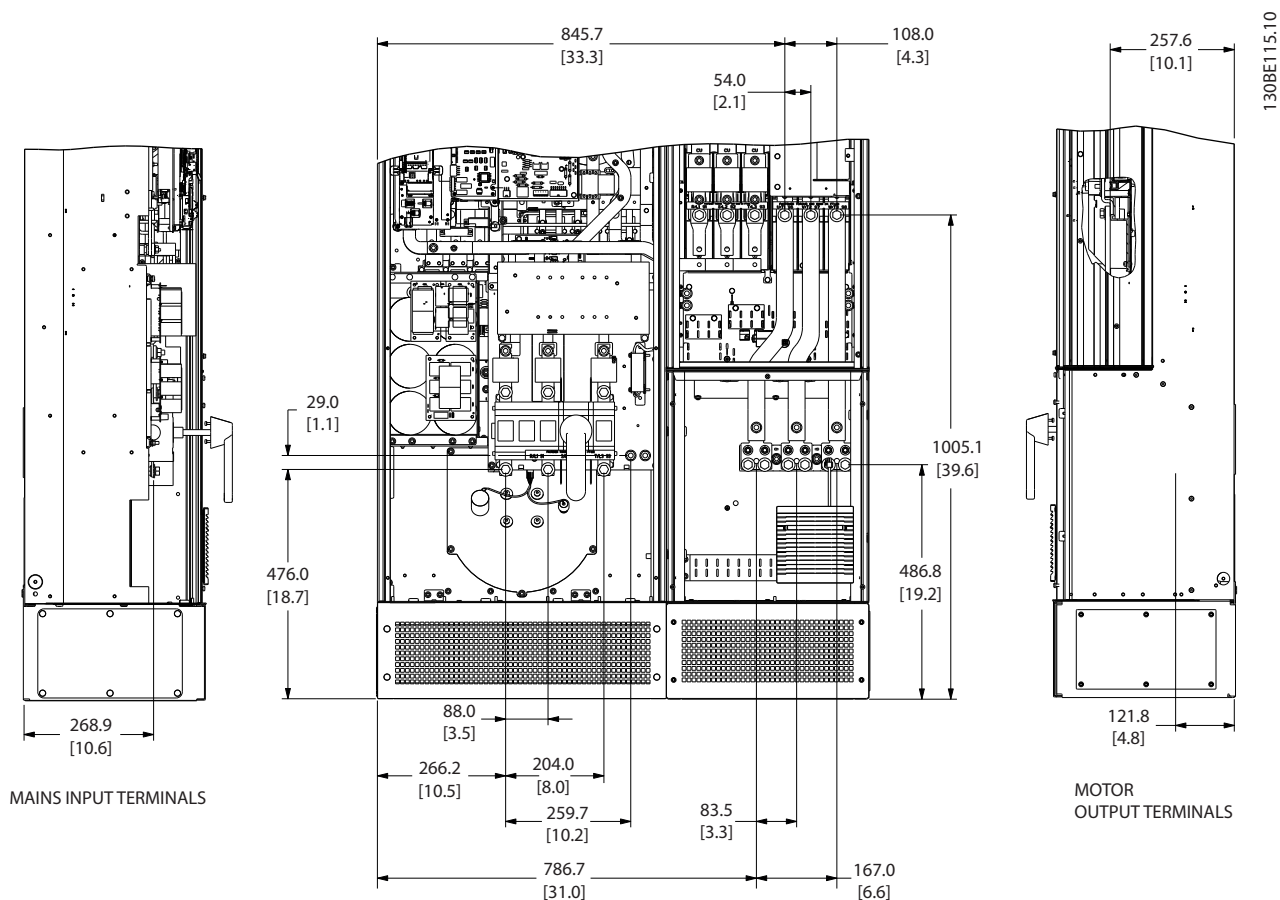


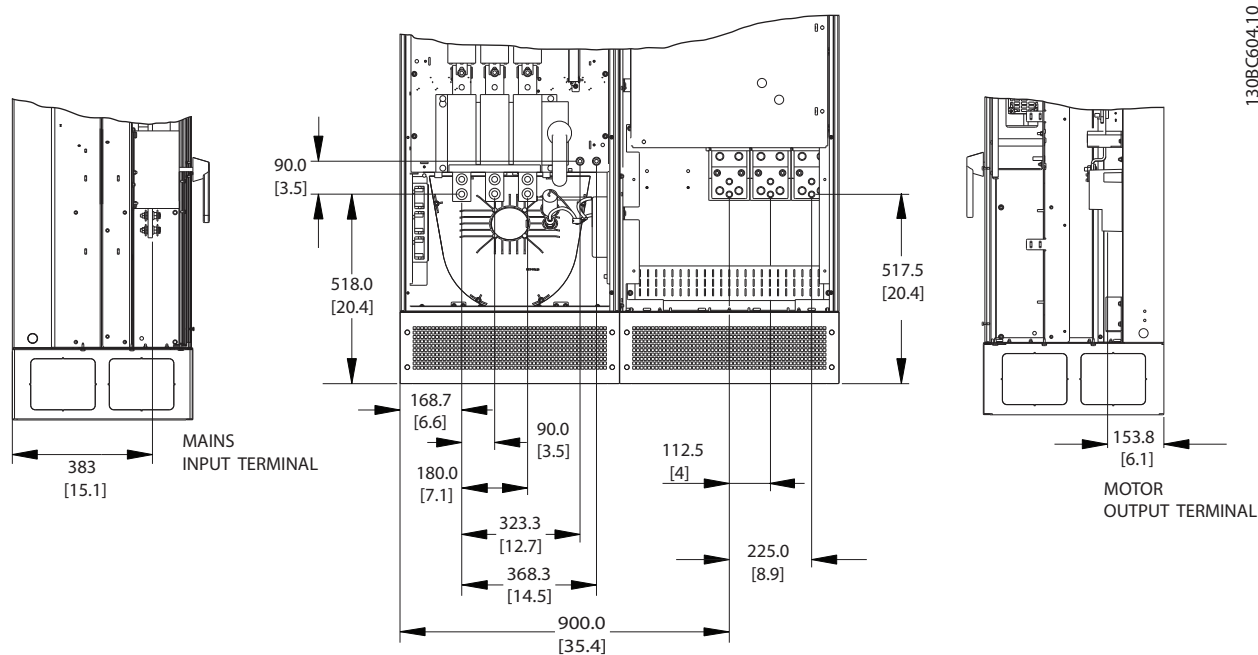
Ilustración 3.13 Ubicaciones de terminales en alojamientos de tamaño D2n

Permite un radio de doblado de los cables de alimentación pesados.

**AVISO!**

Todos los bastidores D están disponibles con terminales de entrada estándar, fusible o interruptor de desconexión.

3.3.5 Ubicaciones de terminales en alojamientos de tamaño E9



3

Ilustración 3.14 Ubicaciones de terminales en alojamientos de tamaño E9

Permite un radio de doblado de los cables de alimentación pesados.

**AVISO!**

Todos los bastidores E están disponibles con terminales de entrada estándar, fusible o interruptor de desconexión.

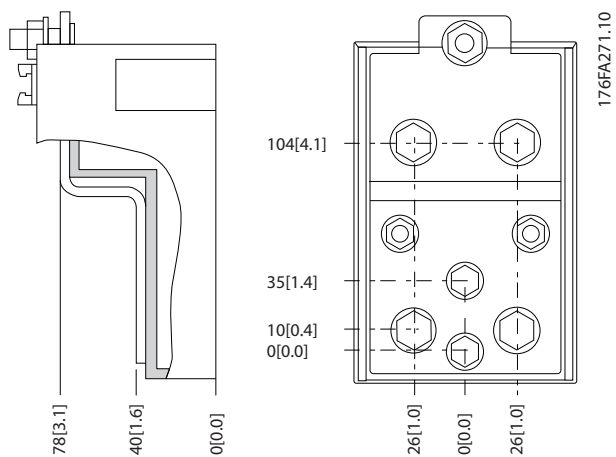


Ilustración 3.15 Detalle de los diagramas de terminales

### 3.3.6 Ubicaciones de terminales en alojamientos de tamaño F18

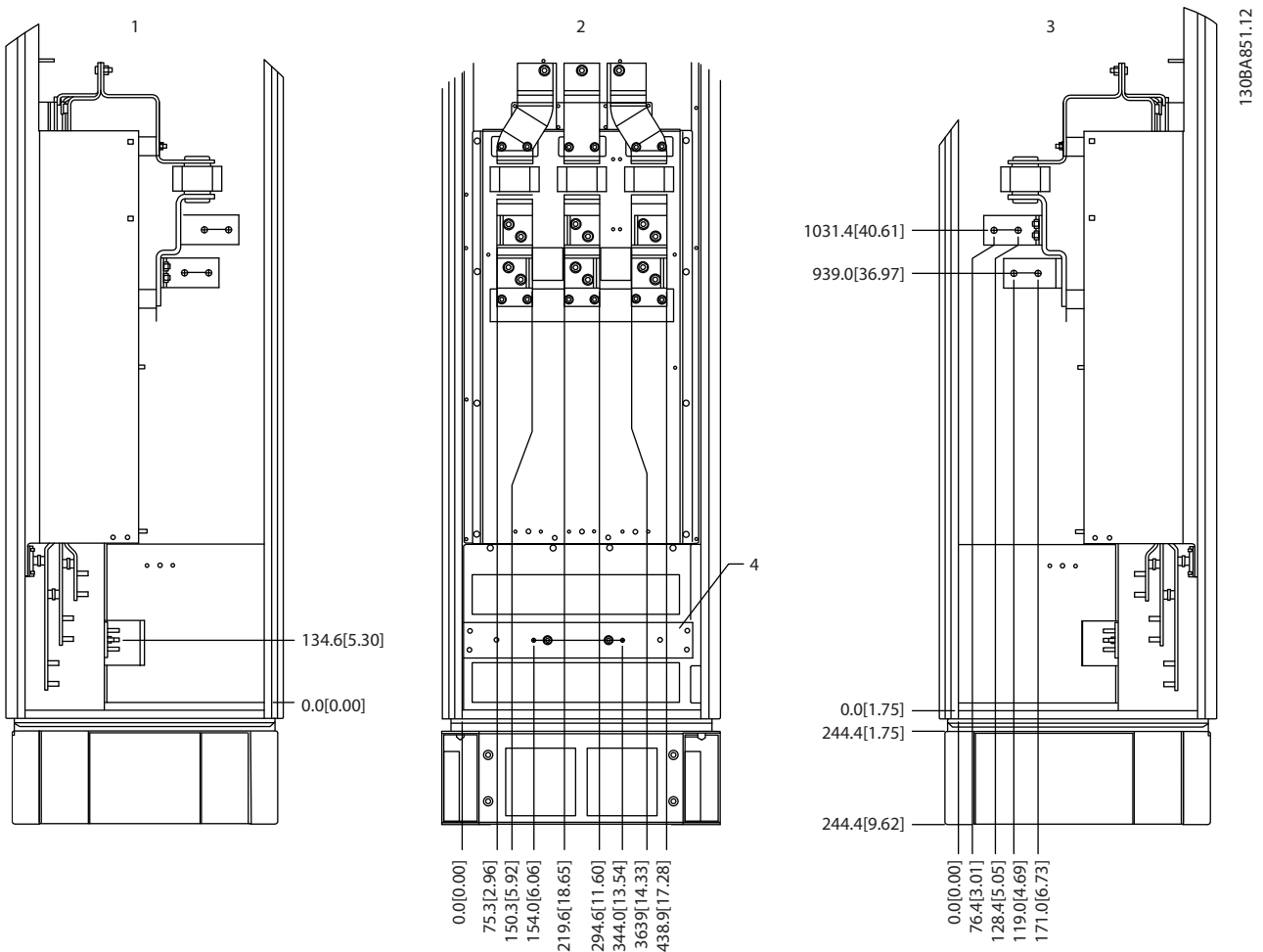
Al diseñar el acceso para los cables, tenga en cuenta las posiciones de los terminales.

# 3

Las unidades de bastidor F disponen de cuatro armarios bloqueados:

- Armario de opciones de entrada (no es opcional para LHD)
- Armario del filtro
- Armario del rectificador
- Armario del inversor

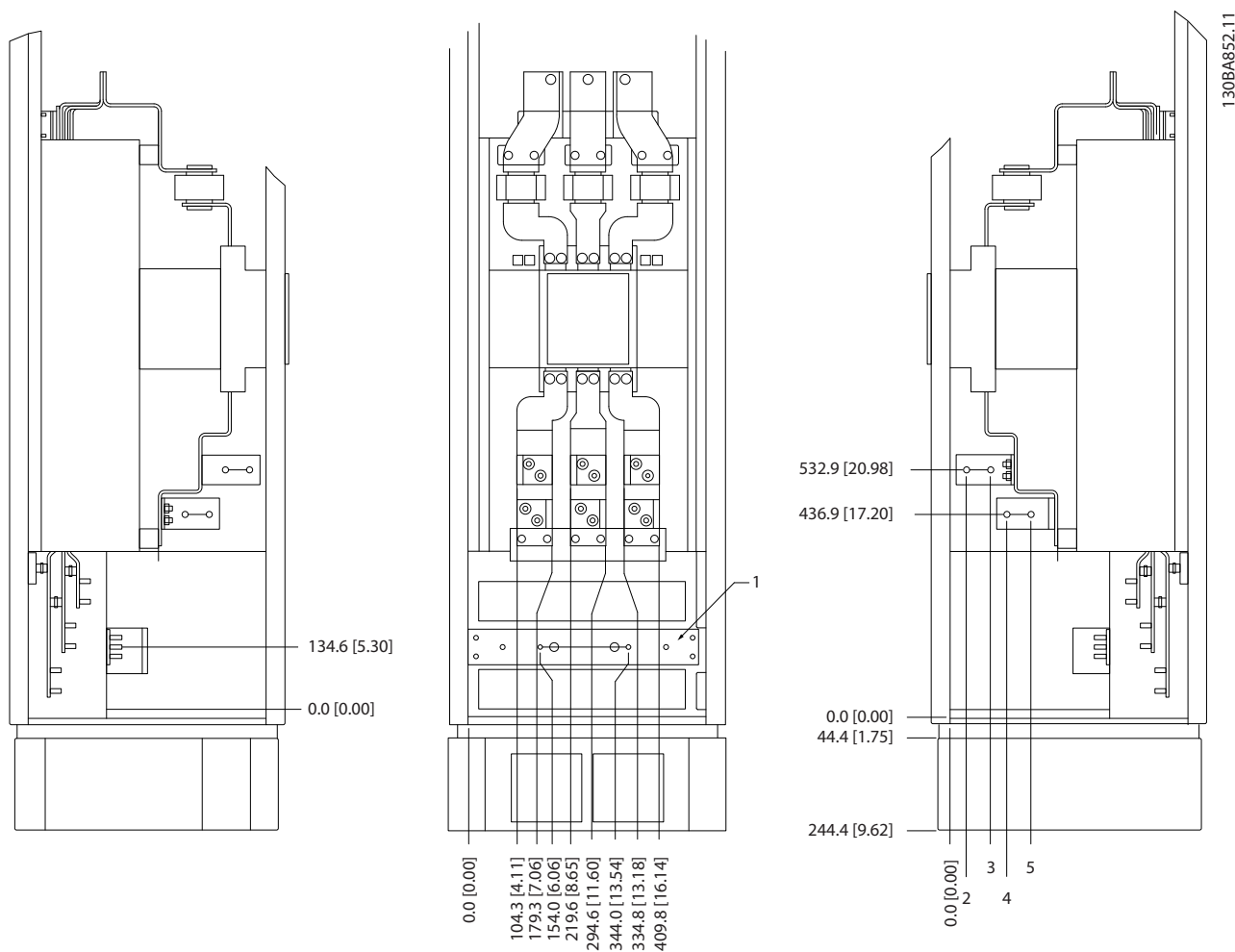
Consulte el capítulo 1.3.3 *Dibujos de despiece* para ver los despieces de cada armario. Las entradas de red se encuentran en el armario de opciones de entrada, que conduce la alimentación hasta el rectificador a través de las barras conductoras de interconexión. La salida de la unidad se efectúa desde el armario del inversor. En el armario del rectificador no existe ningún terminal de conexión. No se muestran las barras conectoras de interconexión.



1	Corte de sección del lado derecho	3	Corte de sección del lado izquierdo
2	Vista frontal	4	Barra de conexión a tierra

Ilustración 3.16 Armario de opciones de entrada, alojamiento de tamaño F18 (solo fusibles)

La placa prensacables está 42 mm por debajo del nivel 0. Se muestran las vistas delantera, lateral izquierda y lateral derecha.



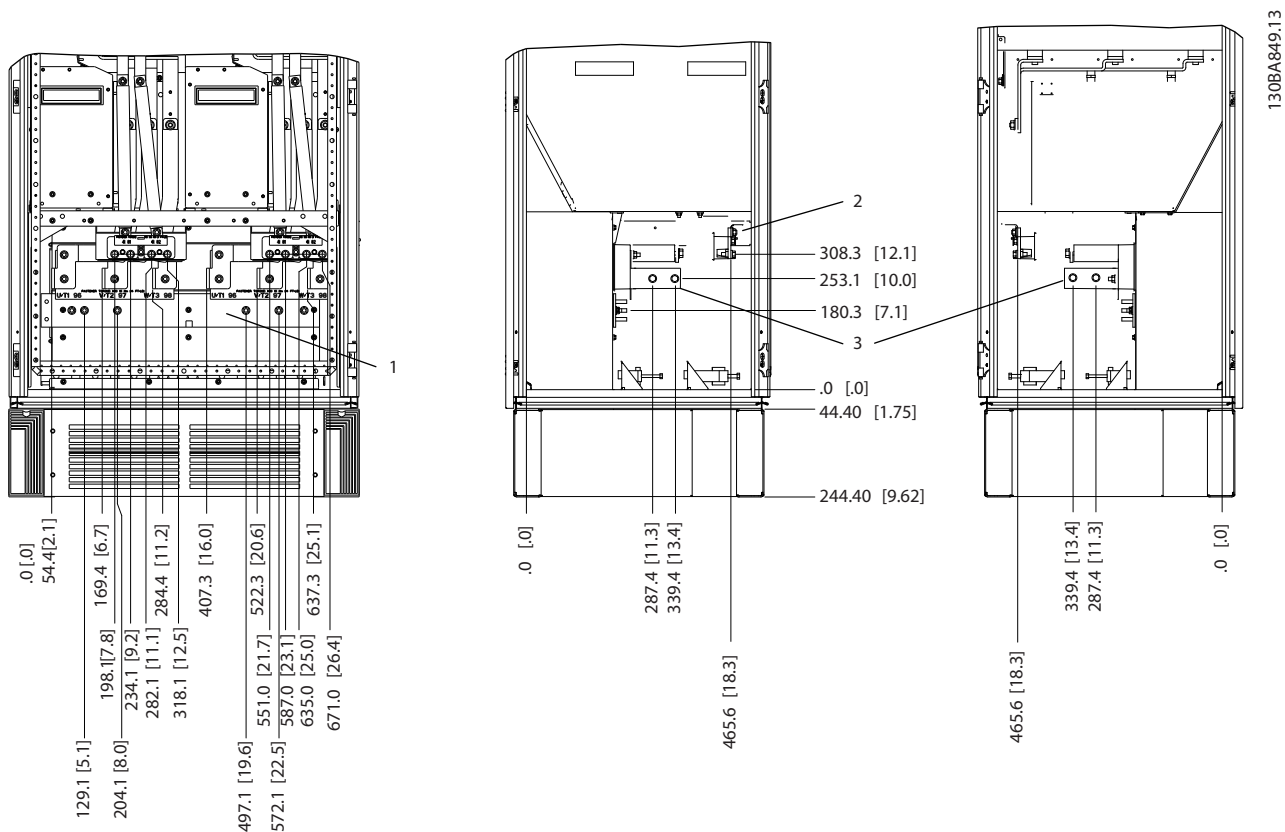
3

	500 kW <sup>1)</sup> (mm [in])	560-710 kW <sup>1)</sup> (mm [in])
1	Barra de conexión a tierra	
2	34,9 [1,4]	46,3 [1,8]
3	86,9 [3,4]	98,3 [3,9]
4	122,2 [4,8]	119 [4,7]
5	174,2 [6,9]	171 [6,7]

1) La ubicación de la desconexión y las dimensiones relacionadas varían en función de la clasificación en kilovatios.

Ilustración 3.17 Armario de opciones de entrada con magnetotérmico, alojamiento de tamaño F18

La placa prensables está 42 mm por debajo del nivel 0. Se muestran las vistas delantera, lateral izquierda y lateral derecha.



1	Vista frontal
2	Vista del lado izquierdo
3	Vista del lado derecho

Ilustración 3.18 Armario de inversor, alojamiento de tamaño F18

La placa prensacables está 42 mm por debajo del nivel 0. Se muestran las vistas delantera, lateral izquierda y lateral derecha.

### 3.3.7 Par

Es obligatorio un par correcto para todas las conexiones eléctricas. Los valores correctos se enumeran en la *Tabla 3.2*. Un par inadecuado se traduce en una conexión eléctrica deficiente. Utilice una llave dinamométrica para asegurar que el par de apriete sea el correcto.

Tamaño de la protección	Terminal	Par [Nm] (in-lb)	Tamaño de perno
D	Red Motor	19–40 (168–354)	M10
	Freno Regen	8,5-20,5 (75-181)	M8
E	Red Motor Freno	19–40 (168–354)	M10
	Regen	8,5-20,5 (75-181)	M8
F	Red Motor	19–40 (168–354)	M10
	Freno	8,5-20,5 (75-181)	M8
	Regen	8,5-20,5 (75-181)	M8

Tabla 3.2 Par para los terminales

## 4 Instalación eléctrica

### 4.1 Instrucciones de seguridad

Consulte el *capítulo 2 Seguridad* para conocer las instrucciones de seguridad generales.

4

#### **ADVERTENCIA**

##### TENSIÓN INDUCIDA

La tensión inducida desde los cables de motor de salida que están juntos puede cargar los condensadores del equipo, incluso si este está apagado y bloqueado. No colocar los cables de motor de salida separados o no utilizar cables apantallados puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Coloque los cables de motor de salida separados o
- Utilice cables apantallados.

#### **PRECAUCIÓN**

##### RIESGO DE DESCARGA

El convertidor de frecuencia puede generar una intensidad de CC en los conductores de PE. Si no se sigue la recomendación, es posible que el RCD no proporcione la protección prevista.

- Cuando se utilice un dispositivo de protección de corriente residual (RCD) como protección antidescargas eléctricas, este solo podrá ser de tipo B en el lado de la fuente de alimentación.

##### Protección de sobreintensidad

- En aplicaciones con varios motores, es necesario un equipo de protección adicional entre el convertidor de frecuencia y el motor, como protección contra cortocircuitos o protección térmica del motor.
- Se necesita un fusible de entrada para proporcionar protección de sobreintensidad y contra cortocircuitos. Si no vienen instalados de fábrica, los fusibles deben ser suministrados por el instalador. Consulte los valores nominales máximos de los fusibles en el *capítulo 8.4 Fusibles*.

##### Tipo de cable y clasificaciones

- Todos los cableados deben cumplir las normas nacionales y locales sobre los requisitos de sección transversal y temperatura ambiente.
- Recomendación de conexión de cable de alimentación: cable de cobre con una temperatura nominal mínima de 75 °C.

Consulte el *capítulo 8.1 Especificaciones dependientes de la potencia* y el *capítulo 8.3 Especificaciones técnicas generales* para obtener información sobre los tamaños y tipos de cable recomendados.

### 4.2 Instalación conforme a EMC

Para conseguir una instalación conforme a CEM, siga las instrucciones que se proporcionan en el *capítulo 4.4 Toma de tierra*, el *capítulo 4.3 Conexiones de potencia*, el *capítulo 4.6 Conexión del motor* y el *capítulo 4.8 Cableado de control*.

### 4.3 Conexiones de potencia

#### **AVISO!**

Cables, información general.

Todos los cableados deben cumplir las normas locales y nacionales sobre las secciones transversales de cables y la temperatura ambiente. Para las aplicaciones UL se requieren conductores de cobre de 75 °C. En aplicaciones que no sean UL, los conductores de cobre de 75 y 90 °C son térmicamente aceptables.

Las conexiones para los cables de alimentación están situadas como en la *Ilustración 4.1*. Dele a la sección transversal del cable unas dimensiones conformes a las intensidades nominales y a la legislación local. Consulte el *capítulo 8.3.1 Longitudes y secciones transversales de cable* para obtener más información.

Para la protección del convertidor de frecuencia, utilice los fusibles recomendados, en caso de que no estén incorporados. Las recomendaciones de fusibles se encuentran en el *capítulo 8.4 Fusibles*. Asegúrese de que el fusible se ajuste a las normativas locales.

Si se incluye un interruptor de red, la conexión de red se conectará al mismo.

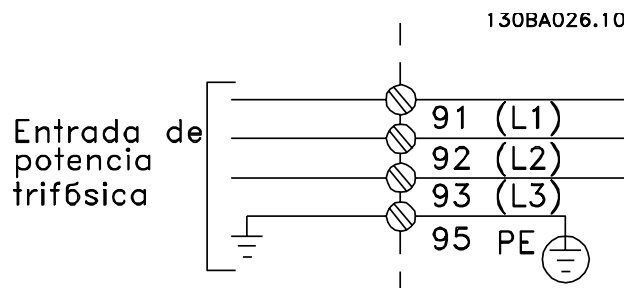


Ilustración 4.1 Conexiones de cable de alimentación



**AVISO!**

Para ajustarse a las especificaciones de emisión CEM, se recomiendan cables apantallados/blindados. Si se utiliza un cable no apantallado / no blindado, consulte el capítulo 4.7.3 Cableado de alimentación y de control para cables no apantallados.

Consulte el capítulo 8 Especificaciones 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 del cable de motor a la placa de desacoplamiento del convertidor de frecuencia y a la carcasa metálica del motor.

Realice las conexiones del apantallamiento con la mayor superficie posible (abrazadera de cables). Utilice los dispositivos de instalación del 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. Para reducir el nivel de interferencias y las corrientes de fuga, mantenga el cable de motor tan corto como sea posible.

**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 al 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. 3 cables que salen del motor
	U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	Conexión en triángulo
	W2	U2	V2		6 cables que salen del motor
	U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	Conexión en estrella U2, V2 y W2 U2, V2 y W2 tienen que interconectarse de forma independiente.

Tabla 4.1 Conexiones de terminal

1) Conexión a tierra de protección

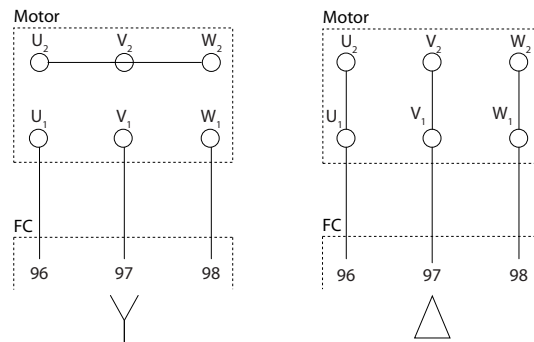


Ilustración 4.2 Configuraciones de terminales Y y en triángulo

175ZA114.11

4.4 Toma de tierra

**ADVERTENCIA**

**¡PELIGRO POR TOMA DE TIERRA!**

Por la seguridad del operador, es importante realizar correctamente la toma de tierra del convertidor de frecuencia, de acuerdo con los códigos eléctricos nacionales y locales y según las instrucciones incluidas en este documento. No utilice el conducto conectado al convertidor de frecuencia como sustituto de una conexión a tierra adecuada. Las corrientes de puesta a tierra son superiores a 3,5 mA. No efectuar la toma de tierra correcta del convertidor de frecuencia podría ser causa de lesiones graves e incluso muerte.

**AVISO!**

Es responsabilidad del usuario o del instalador eléctrico certificado garantizar la toma de tierra correcta del equipo de acuerdo con las normas y los códigos eléctricos nacionales y locales.

- Siga todas las normas locales y nacionales para una conexión eléctrica a tierra adecuada para el equipo.
- Establezca una conexión a tierra de protección correcta para un equipo con corrientes de puesta a tierra superiores a 3,5 mA. Consulte el capítulo 4.4.1 Corriente de fuga (>3,5 mA).
- Se necesita un cable de puesta a tierra específico para el cableado de control, de la potencia de entrada y de potencia del motor.
- Utilice las abrazaderas suministradas con el equipo para una correcta conexión a tierra.
- No conecte a tierra un convertidor de frecuencia unido a otro en un sistema de «cadena».
- Las conexiones del cable a tierra deben ser lo más cortas que sea posible.
- Utilice un cable con muchos filamentos para reducir el ruido eléctrico.

- Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.

#### 4.4.1 Corriente de fuga (>3,5 mA)

Siga las normas locales y nacionales sobre la conexión protectora a tierra del equipo con una corriente de fuga >3,5 mA. La tecnología del convertidor de frecuencia implica una conmutación de alta frecuencia con alta potencia. Esto genera una corriente de fuga en la conexión a tierra. Es posible que una intensidad a tierra en los terminales de potencia de salida del convertidor de frecuencia contenga un componente de CC que pueda cargar los condensadores de filtro y provocar una intensidad a tierra transitoria. La corriente de fuga a tierra depende de las diversas configuraciones del sistema, incluido el filtro RFI, los cables del motor apantallados y la potencia del convertidor de frecuencia.

La norma EN/CEI 61800-5-1 (estándar de producto de sistemas Power Drive) requiere una atención especial si la corriente de fuga supera los 3,5 mA. La toma de tierra debe reforzarse de una de las siguientes maneras:

- Cable de toma a tierra de 10 mm<sup>2</sup> como mínimo.
- Dos cables de conexión a tierra independientes que cumplan con las normas de dimensionamiento.

Para obtener más información, consulte el apartado 543.7 de la norma EN 60364-5-54.

### 4.5 Opciones de entrada

#### 4.5.1 Protección adicional (RCD)

Los relés ELCB, las conexiones a tierra de protección múltiple o las tomas a tierra estándar proporcionan una protección adicional si se cumplen las normas de seguridad locales.

En caso de un fallo a tierra, se genera un componente de CC en la corriente de fallo.

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.

#### 4.5.2 Interruptor RFI

##### Alimentación de red aislada de tierra

Si la alimentación del convertidor de frecuencia proviene de una fuente de red aislada o de redes TT/TN-S conectadas a tierra, se recomienda desconectar el interruptor RFI mediante el *parámetro 14-50 Filtro RFI* en el convertidor de frecuencia y el filtro. Para obtener más

referencias, consulte CEI 364-3. Cuando se requiera un rendimiento de CEM óptimo, que haya motores conectados en paralelo o que la longitud del cable de motor sea superior a 25 m, se recomienda ajustar el *parámetro 14-50 Filtro RFI* en [Activado].

En la posición Desactivado, se desconectan los condensadores RFI internos (condensadores de filtro) entre el alojamiento y el enlace de CC para evitar dañar el circuito intermedio y reducir las intensidades de capacidad de puesta a tierra (norma CEI 61800-3).

Consulte la nota sobre la aplicación *VLT en redes IT*. Es importante utilizar monitores de aislamiento que funcionen con componentes electrónicos de potencia (CEI 61557-8).

#### 4.5.3 Cables apantallados

Es importante conectar los cables apantallados correctamente, para garantizar una alta inmunidad CEM y bajas emisiones.

##### La conexión se puede realizar usando prensacables o con abrazaderas:

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

### 4.6 Conexión del motor

#### 4.6.1 Cable de motor

Conecte el motor a los terminales U/T1/96, V/T2/97 y W/T3/98 ubicados en el extremo derecho de la unidad. 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 modo siguiente:

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

Tabla 4.2 Funciones de terminales

- Terminal U/T1/96 conectado a la fase U.
- Terminal V/T2/97 conectado a la fase V.
- Terminal W/T3/98 conectado a la fase W.

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 verificar el giro del motor, seleccione el parámetro 1-28 *Comprob. rotación motor* y siga los pasos que se indican en la pantalla.

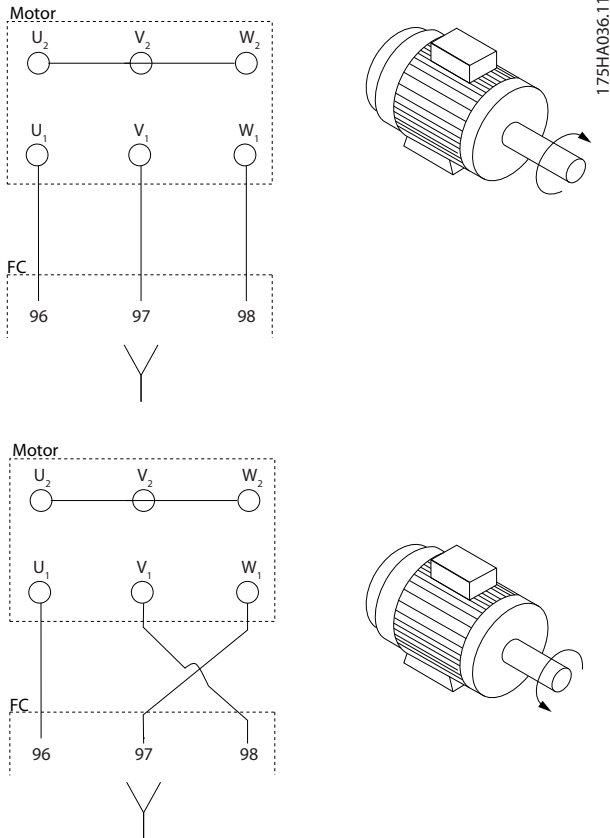


Ilustración 4.3 Verificación de la rotación del motor

**Requisitos del bastidor F**

Utilice los cables de fase del motor en cantidades múltiples de dos, es decir, 2, 4, 6 u 8 para tener el mismo número de cables conectados a ambos terminales del módulo del inversor. 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 o utilice la opción de alojamiento lateral con entrada superior/inferior.

**4.6.2 Cable de freno**

Convertidores de frecuencia con opción de interruptor de freno instalada de fábrica.

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

El cable de conexión a la resistencia de freno debe estar apantallado y la longitud máxima desde el convertidor de frecuencia hasta la barra de CC está limitada a 25 m.

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

Tabla 4.3 Funciones de terminales

Conecte el apantallamiento mediante abrazaderas de cable 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.

**ADVERTENCIA**

Tenga en cuenta que pueden generarse tensiones de CC de hasta 790 V CC en los terminales, en función de la tensión de alimentación.

**Requisitos del bastidor F**

Conecte las resistencias de freno a los terminales de freno en cada módulo del inversor.

**4.6.3 Aislamiento del motor**

Para longitudes del cable de motor ≤ la longitud del cable máxima, se recomienda la clasificación de los aislamientos enumerada en la *Tabla 4.4*. 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	Aislamiento del motor
UN ≤ 420 V	Estándar ULL = 1300 V
420 V < UN ≤ 500 V	Reforzada ULL = 1600 V

Tabla 4.4 Clasificaciones de aislamiento del motor recomendadas

#### 4.6.4 Corrientes en los cojinetes del motor

Los motores con una clasificación de 110 kW o superior, combinados con convertidores de frecuencia, funcionan mejor con cojinetes aislados NDE (no acoplados) que eliminan las corrientes en los cojinetes provocadas por el tamaño del motor. Para reducir al mínimo las corrientes en el eje y los cojinetes de la transmisión (DE), es necesaria una conexión a tierra adecuada de:

- El convertidor de frecuencia.
- El motor.
- La máquina accionada por el motor.
- Motor a la máquina accionada.

A pesar de que es raro que se produzca un fallo debido a las corrientes en los cojinetes, utilice las siguientes estrategias para reducir dicha posibilidad:

- Utilizar un cojinete aislado.
- Aplicar rigurosos procedimientos de instalación.
- Comprobar que el motor y el motor de carga estén alineados.
- Seguir estrictamente las directrices de instalación CEM.
- Reforzar la PE de modo que la impedancia de alta frecuencia sea inferior en la PE que los cables de alimentación de entrada
- Disponer una buena conexión de alta frecuencia entre 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.
- Equilibrar la tensión de línea con la conexión 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 es necesario, y tras consultar con 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 senoidal o dU/dt.

#### 4.7 Conexión de red de CA

##### 4.7.1 Conexión de red

Conecte la red a los terminales 91, 92 y 93 ubicados en el extremo izquierdo de la unidad. La tierra se conecta al terminal a la derecha del terminal 93.

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

Tabla 4.5 Funciones de terminales

Asegúrese de que se suministre 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.

##### 4.7.2 Fuente de alimentación del ventilador externo

#### **AVISO!**

Aplicable únicamente a los alojamientos E y F.

Si el convertidor de frecuencia se alimenta con CC o el ventilador debe funcionar independientemente de la fuente de alimentación, utilice una fuente de alimentación externa. Realice la conexión 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 4.6 Funciones de terminales

El conector situado en la tarjeta de potencia proporciona la conexión de la línea de tensión 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 fuente de alimentación externa, retire los puentes y conecte la alimentación a los terminales 100 y 101. Proteja con un fusible de 5 A. En aplicaciones UL, el fusible debe ser Littelfuse KLK-5 o equivalente.

### 4.7.3 Cableado de alimentación y de control para cables no apantallados

#### **ADVERTENCIA**

##### TENSIÓN INDUCIDA

La tensión inducida desde los cables acoplados del motor de salida carga los condensadores del equipo, incluso si este está apagado y bloqueado. Coloque los cables de motor de múltiples convertidores de frecuencia por separado. No colocar los cables de salida separados puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

#### **PRECAUCIÓN**

##### RENDIMIENTO COMPROMETIDO

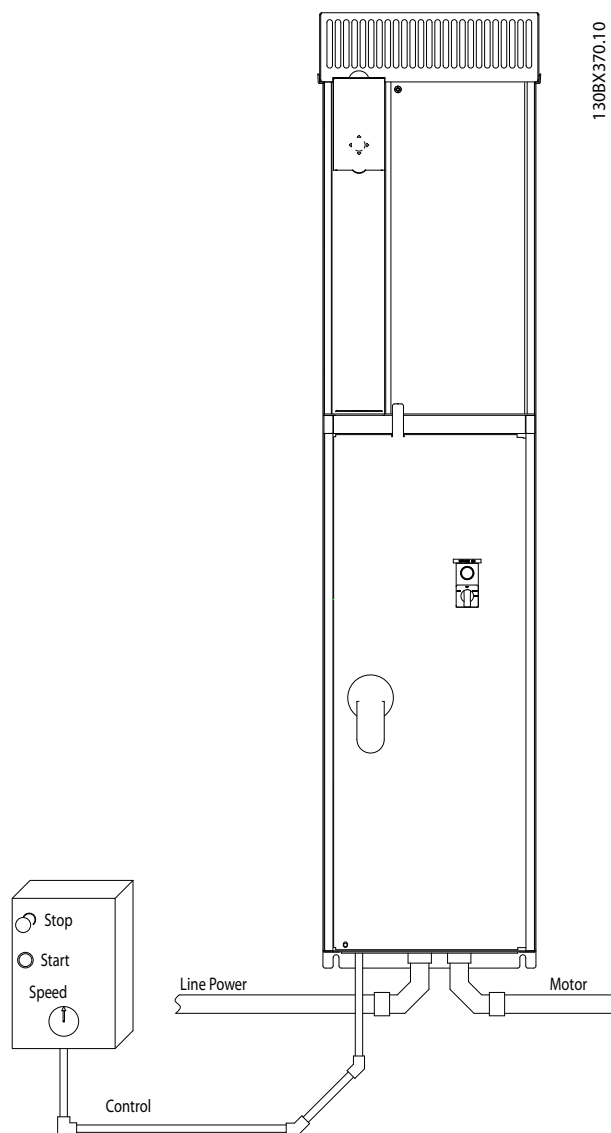
El convertidor de frecuencia funciona de un modo menos eficiente si el cableado no está aislado de una manera apropiada. Para aislar el ruido de alta frecuencia, coloque los siguientes elementos en conductos metálicos independientes:

- Cableado de potencia
- Cableado del motor
- Cableado de control

Si no se aíslan estas conexiones, puede producirse una reducción del rendimiento del controlador y del equipo asociado.

Puesto que el cableado de potencia transporta pulsos eléctricos de alta frecuencia, es importante que la potencia de entrada y del motor vayan en conductos separados. Si el cableado de la potencia de entrada va por el mismo conducto que el cableado del motor, estos pulsos pueden acoplar el ruido eléctrico en la red de alimentación. Aísle el cableado de control del cableado de potencia de tensión alta. Consulte la *Ilustración 4.4*.

Cuando no se utilicen cables apantallados/blindados, deberán conectarse al menos tres conductos independientes al armario de opciones del panel.



**Ilustración 4.4 Ejemplo de instalación eléctrica correcta utilizando un conducto**

#### 4.7.4 Desconexiones de red

Tamaño de la protección	Potencia y tensión	Tipo
D	132–200 kW 380–500 V	OT400U12-9 o ABB OETL-NF400A
E	250 kW 380–500 V	ABB OETL-NF600A
E	315–400 kW 380–500 V	ABB OETL-NF800A
F	450 kW 380–500 V	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F	500–630 kW 380–500 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP

Tabla 4.7 Desconexiones de red recomendadas

#### 4.7.5 Magnetotérmicos para bastidor F

Tamaño de la protección	Potencia y tensión	Tipo
F	450 kW 380–500 V	Merlin Gerin NPJF36120U31AABSCYP
F	500–630 kW 380–500 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP

Tabla 4.8 Magnetotérmicos recomendados

#### 4.7.6 Contactores de red del bastidor F

Tamaño de la protección	Potencia y tensión	Tipo
F	450–500 kW 380–500 V	Eaton XTCE650N22A
F	560–630 kW 380–500 V	Eaton XTCEC14P22B

Tabla 4.9 Contactores recomendados

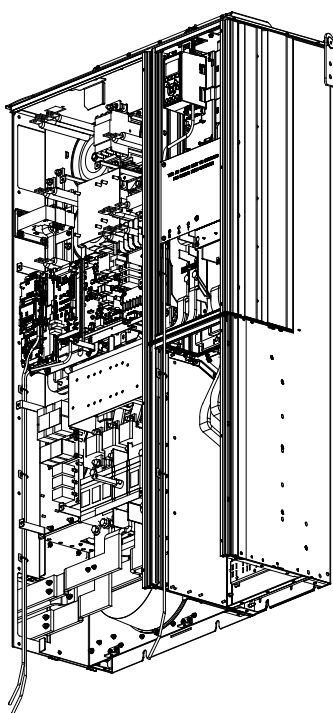
### 4.8 Cableado de control

#### 4.8.1 Recorrido de los cables de control

Sujete todos los cables de control al recorrido designado para ellos, como se muestra en la *Ilustración 4.5*, la *Ilustración 4.6*, la *Ilustración 4.7* y la *Ilustración 4.8*. Recuerde conectar los apantallamientos de un modo correcto para asegurar una óptima inmunidad eléctrica.

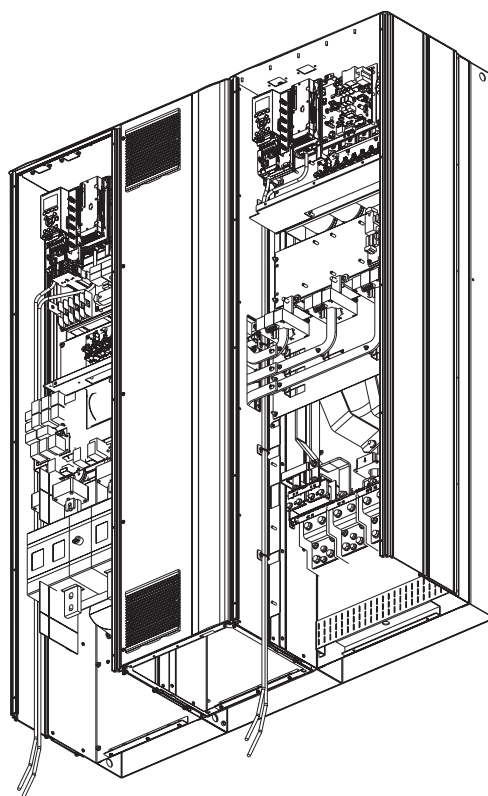
#### Conexión del bus de campo

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. El cable debe introducirse a través del punto de acceso superior o colocarse en el trayecto proporcionado en el interior del convertidor de frecuencia y sujetarse conjuntamente con otros cables de control (consulte la *Ilustración 4.5*, la *Ilustración 4.6* y la *Ilustración 4.7*).



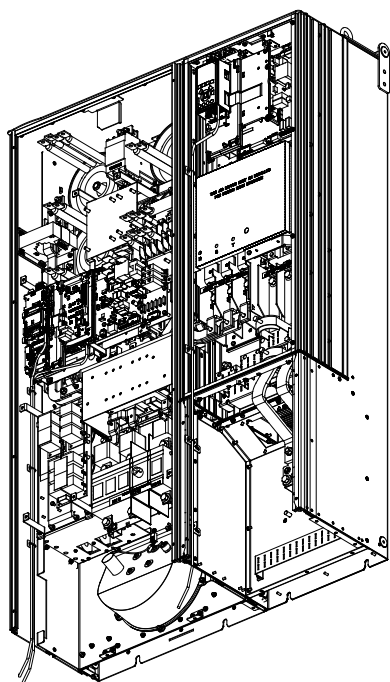
1300BE136.10

Ilustración 4.5 Trayecto del cableado de la tarjeta de control en alojamiento de tamaño D1n



1300BE429.10

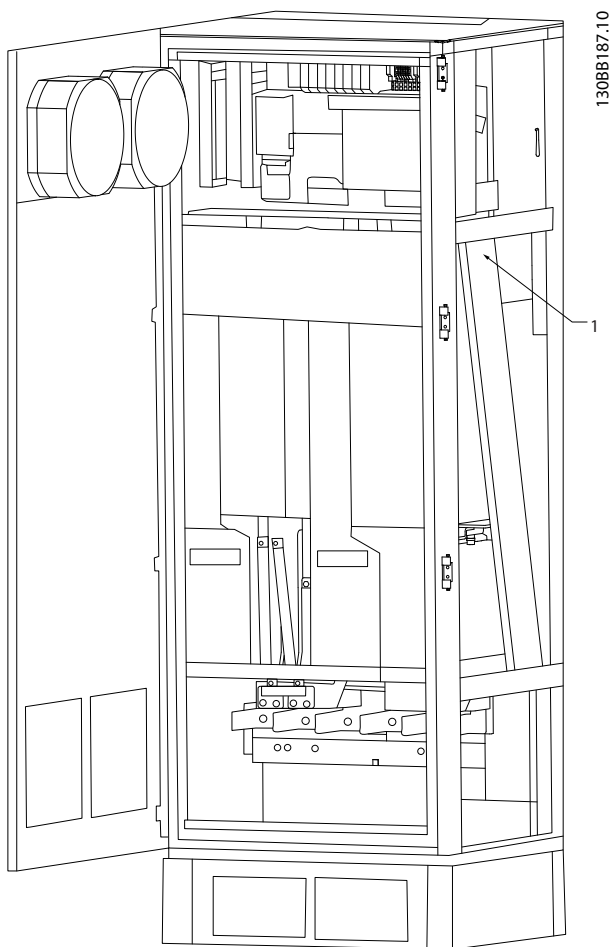
Ilustración 4.7 Trayecto del cableado de la tarjeta de control en alojamiento de tamaño E9



1300BE137.10

Ilustración 4.6 Trayecto del cableado de la tarjeta de control en alojamiento de tamaño D2n

4



1 Trayecto del cableado de la tarjeta de control en el interior del alojamiento del convertidor de frecuencia.

Ilustración 4.8 Trayecto del cableado de la tarjeta de control en alojamiento de tamaño F18

### 4.8.2 Acceso a los terminales de control

Todos los terminales de los cables de control se encuentran debajo del LCP (tanto del LCP del filtro como del convertidor de frecuencia). Se accede a ellos abriendo la puerta de la unidad.

### 4.8.3 Instalación eléctrica, terminales de control

**Para conectar el cable al terminal:**

1. Pele unos 9 o 10 mm de aislante.

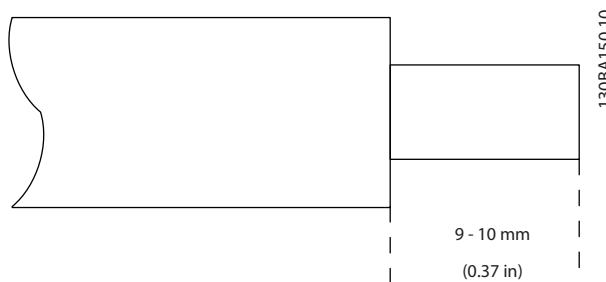


Ilustración 4.9 Longitud de retirada de aislante

2. Introduzca un destornillador (máximo 0,4 x 2,5 mm) en el orificio cuadrado.
3. Introduzca el cable en el orificio circular adyacente.

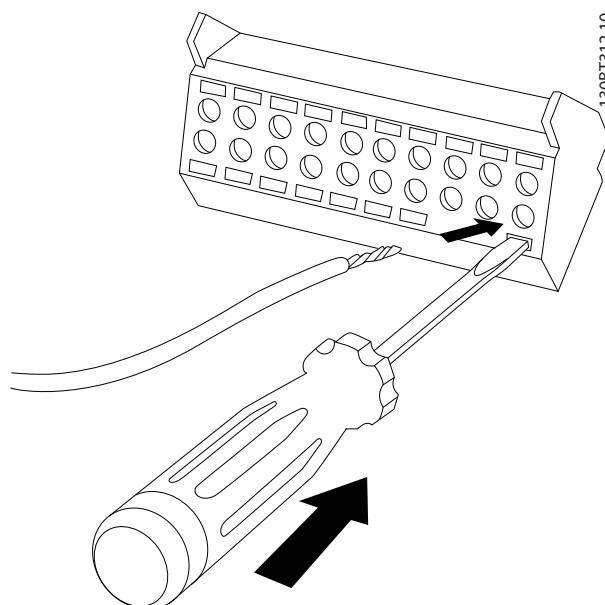


Ilustración 4.10 Introducción del cable en el bloque de terminales

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

**Para quitar el cable del terminal:**

1. Introduzca un destornillador (máximo 0,4 x 2,5 mm) en el orificio cuadrado.
2. Saque el cable.



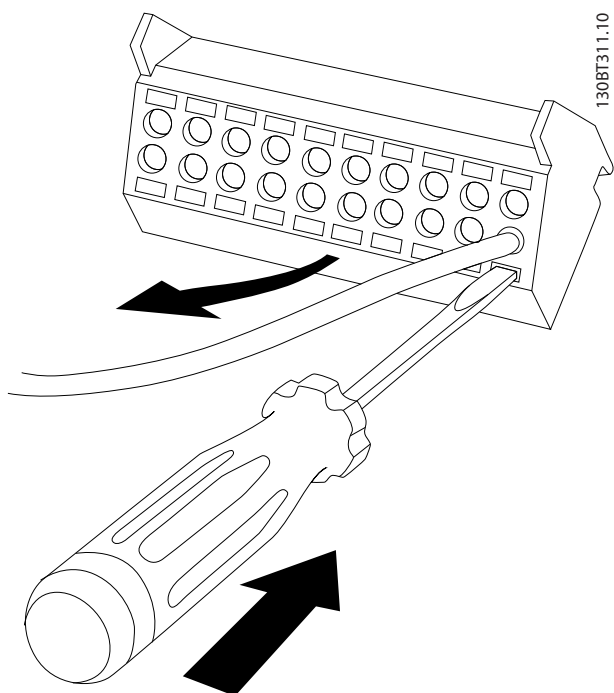


Ilustración 4.11 Retirada del destornillador tras la inserción del cable

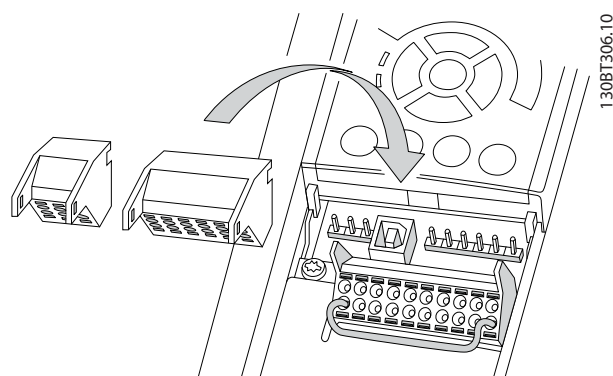
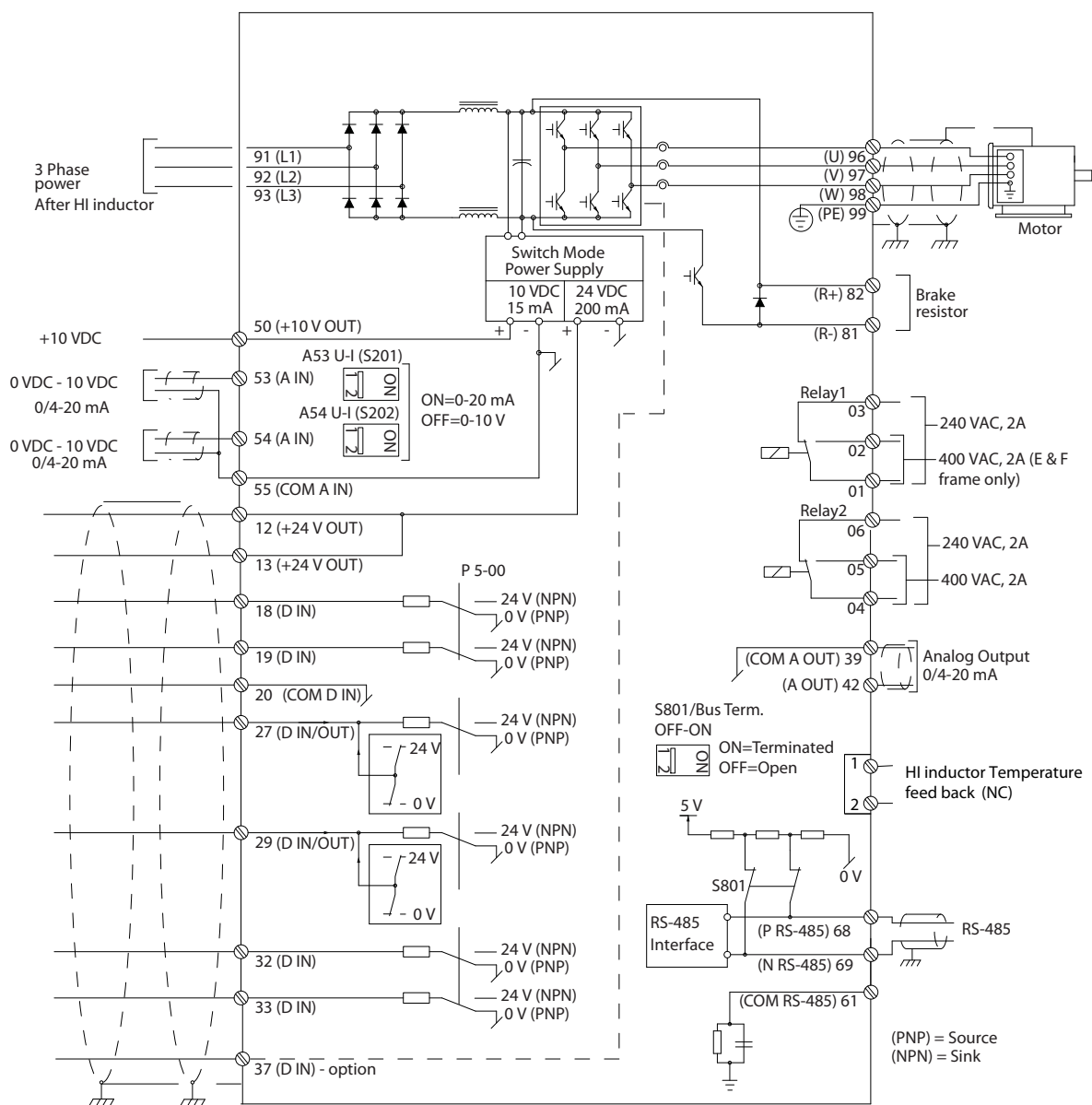


Ilustración 4.12 Ubicación de los terminales de control

4.8.4 Instalación eléctrica, cables de control

4



130BE195.10

Ilustración 4.13 Diagrama de terminales del lado del convertidor de frecuencia

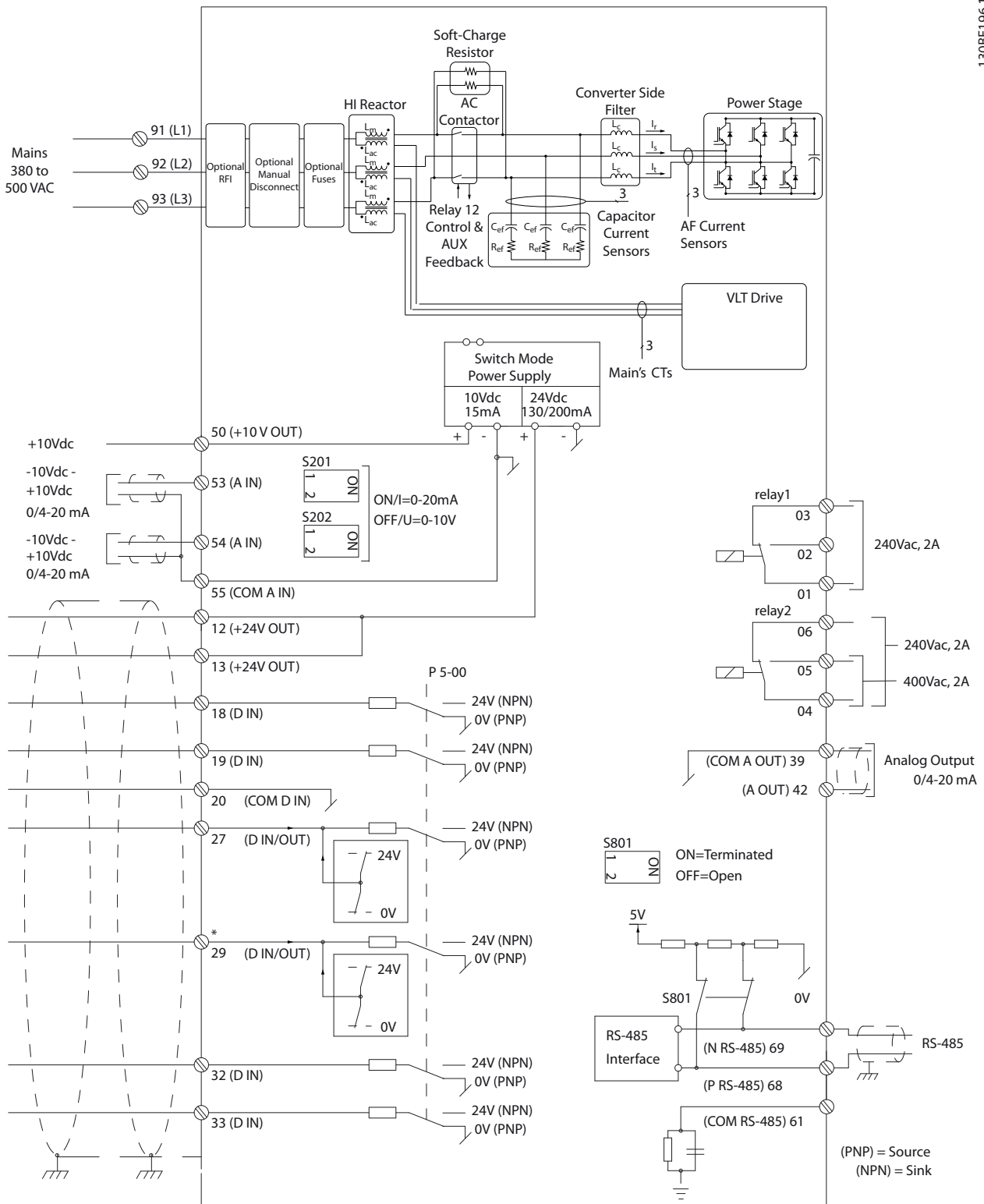


Ilustración 4.14 Diagrama de terminales del lado del filtro

4

### 4.8.5 Safe Torque Off (STO)

Para ejecutar la STO, 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.

## 4.9 Conexiones adicionales

### 4.9.1 Comunicación serie

RS485 es una interfaz de bus de dos cables compatible con la topología de red multipunto, es decir, en la que los nodos se pueden conectar como un bus o mediante cables conectados a una línea troncal común. Se pueden conectar un total de 32 nodos a un único segmento de red. Los repetidores dividen las redes.

**AVISO!**

**Cada repetidor funciona como un nodo dentro del segmento en el que está instalado. Cada nodo conectado en una red determinada debe tener una dirección de nodo única en todos los segmentos.**

Cada segmento debe terminarse en ambos extremos, utilizando bien el interruptor de terminación (S801) del convertidor de frecuencia, o bien una red predispuesta de resistencias de terminación. Utilice siempre cable de par trenzado y apantallado (STP) para cablear el bus y siga siempre unas buenas prácticas de instalación.

Es importante disponer de una conexión a tierra de baja impedancia para el apantallamiento de cada nodo, incluso a frecuencias altas. Conecte una gran superficie del apantallamiento a la toma de tierra, por ejemplo, mediante una abrazadera o un prensacables conductor. Puede ser necesario utilizar cables equalizadores de potencial para mantener el mismo potencial de masa en toda la red, especialmente en instalaciones que incluyen cables largos. Para evitar diferencias de impedancia, utilice siempre el mismo tipo de cable en toda la red. Cuando conecte un motor a los convertidores de frecuencia, utilice siempre cable de motor apantallado.

Cable	Par trenzado apantallado (STP)
Impedancia	120 Ω
Longitud del cable [m]	Máximo 1200 (incluidos los ramales conectables) Máximo 500 entre estaciones.

Tabla 4.10 Recomendaciones de cable

### 4.9.2 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 Release Brake Current*.
- El freno se acciona cuando la frecuencia de salida es inferior a la frecuencia ajustada en *parámetro 2-21 Activate Brake Speed [RPM]* o en *parámetro 2-22 Activate Brake Speed [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.

### 4.9.3 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!**

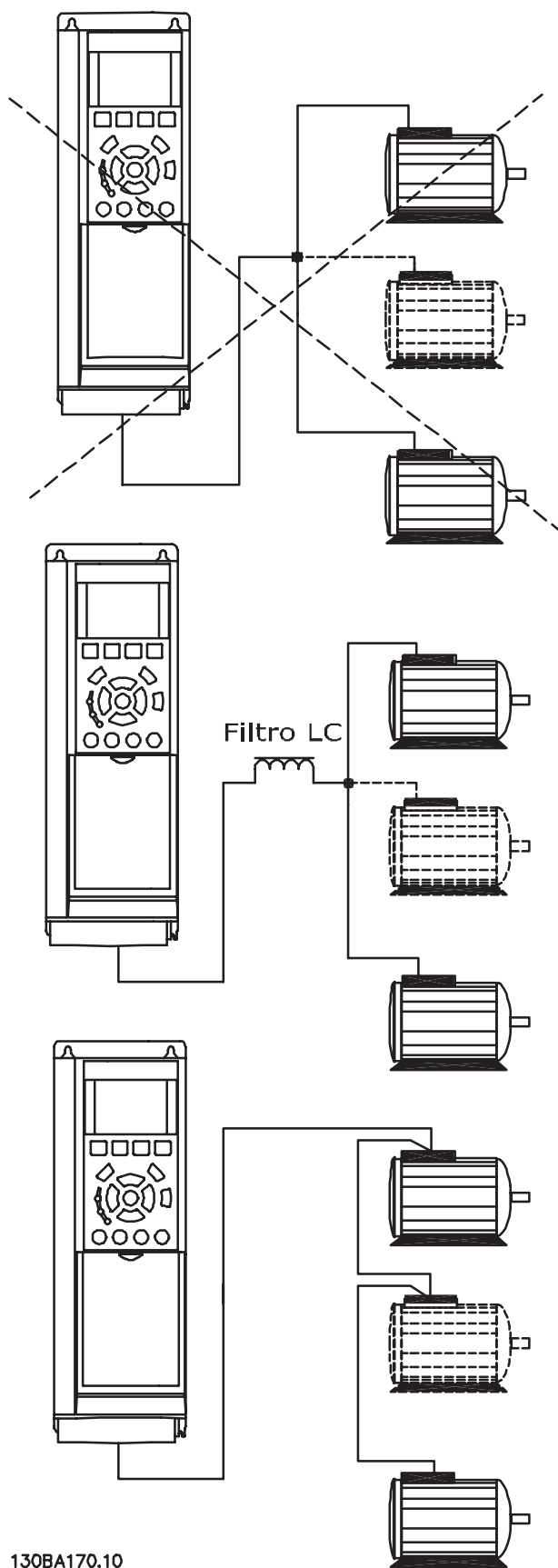
Las instalaciones con cables conectados a un punto común, como en la *Ilustración 4.15*, solo son recomendables para longitudes de cable cortas.

**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 contra sobrecarga del motor para el motor individual de los sistemas con motores conectados en paralelo. Proporcione una mayor protección contra sobrecarga del motor, por ejemplo, mediante termistores en cada motor o relés térmicos individuales. Los magnetotérmicos no son adecuados como protección.



130BA170.10  
Ilustración 4.15 Instalaciones con cables conectados a un punto común

Es posible que surjan problemas en el arranque y con valores de RPM bajos si los motores tienen un tamaño muy distinto. La resistencia óhmica del estátor de motores pequeños, relativamente alta, requiere una tensión más alta en el arranque y con valores de RPM bajos.

#### 4.9.4 Protección térmica del motor

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

Para el mercado norteamericano: las funciones ETR proporcionan una protección de sobrecarga del motor de clase 20, de acuerdo con el Código Nacional de Seguridad Eléctrica (NEC).

Para la protección térmica del motor, también se puede utilizar la tarjeta del termistor PTC VLT® 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 el *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* para obtener más información sobre cómo configurar el convertidor de frecuencia para un funcionamiento seguro de motores Ex-e.

#### 4.9.5 Selección de la entrada de tensión / intensidad (interruptores)

Los terminales de red analógicos 53 y 54 permiten seleccionar señales de entrada tanto para la tensión (0-10 V) como para la intensidad (0/4-20 mA). Consulte la *Ilustración 4.13* y la *Ilustración 4.14* para conocer la ubicación de los terminales de control en el interior del convertidor de frecuencia de bajos armónicos.

##### Ajustes predeterminados de los parámetros:

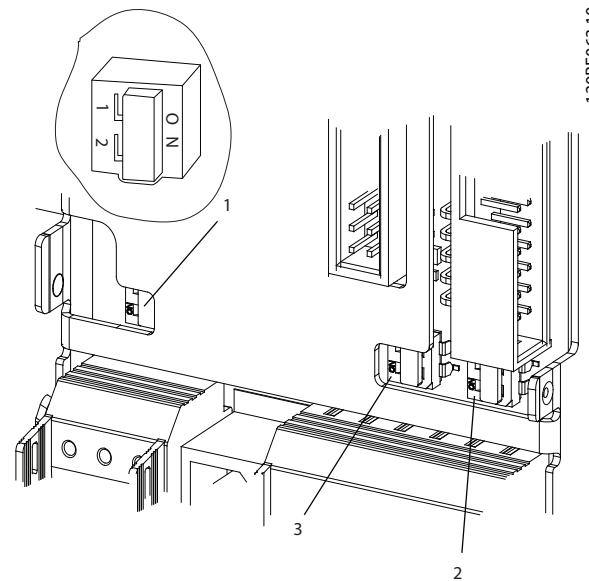
- Terminal 53: señal de referencia de velocidad en lazo abierto (consulte *parámetro 16-61 Terminal 53 ajuste conex.*).
- Terminal 54: señal de realimentación en lazo cerrado (consulte *parámetro 16-63 Terminal 54 ajuste conex.*).

### AVISO!

#### DESCONECTE LA ALIMENTACIÓN

Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia de bajos armónicos antes de cambiar las posiciones del interruptor.

1. Extraiga el LCP (consulte la *Ilustración 4.16*).
2. Retire cualquier equipo opcional que cubra los interruptores.
3. Configure los interruptores A53 y A54 para seleccionar el tipo de señal. U selecciona la tensión; I selecciona la intensidad.



1308E063.10

1	Interruptor de terminación de bus
2	Interruptor A54
3	Interruptor A53

Ilustración 4.16 Ubicaciones del interruptor de terminación de bus y de los interruptores A53 y A54

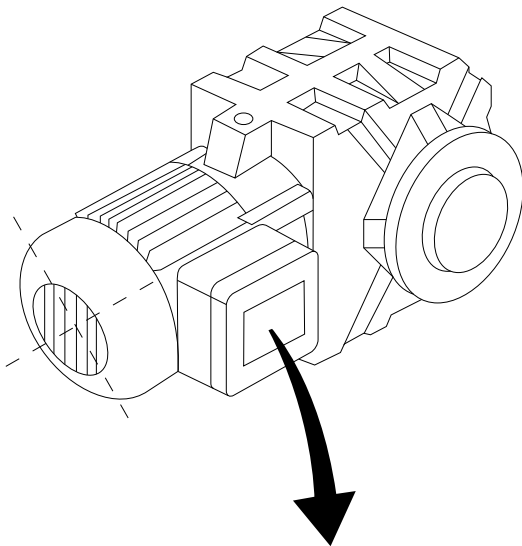
#### 4.10 Ajuste final y prueba

Antes de poner en funcionamiento el convertidor de frecuencia, realice una prueba final de la instalación:

1. Localice la placa de características del motor para saber si el motor está conectado en estrella (Y) o en triángulo (Δ).
2. Escriba los datos de la placa de características del motor en esta lista de parámetros. Acceda a la lista pulsando la tecla [Quick Menu] y seleccionando *Q2 Configuración rápida*. Consulte la *Tabla 4.11*.

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

Tabla 4.11 Parámetros de Configuración rápida



130BT307.10

BAUER D-7 3734 ESLINGEN				
3~ MOTOR NR. 1827421 2003				
S/E005A9				
	1,5	KW		
n <sub>2</sub>	31,5	/MIN.	400	Y V
n <sub>1</sub>	1400	/MIN.	50	Hz
cos	0,80		3,6	A
1,7L				
B	IP 65		H1/1A	

Ilustración 4.17 Placa de características del motor

3. Realice una adaptación automática del motor (AMA) para garantizar un rendimiento óptimo.
  - 3a Conecte el terminal 27 al terminal 12 o establezca *parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital a [0] Sin función.*
  - 3b Active el AMA en el *parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA).*
  - 3c Elija entre un AMA reducido o completo. Si se monta un filtro LC, ejecute solo el AMA reducido o bien retire el filtro LC durante el procedimiento AMA.

- 3d Pulse [OK]. La pantalla muestra el mensaje *Pulse [Hand on] para arrancar.*
- 3e Pulse [Hand On]. Una barra de progreso indica si el AMA está en proceso.
- 3f Pulse [Off]: el convertidor de frecuencia entrará en modo de alarma y la pantalla mostrará que el usuario ha finalizado el AMA.

**Parada del AMA durante el funcionamiento  
AMA correcto**

- La pantalla muestra el mensaje *Pulse la tecla [OK] para finalizar el AMA.*
- Pulse [OK] para salir del estado AMA.

**AMA fallido**

- El convertidor de frecuencia entra en modo de alarma. Hay una descripción de la alarma disponible en el *capítulo 7.5 Resolución de problemas.*
- El valor de informe del 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 personal de asistencia de Danfoss.

Un AMA fallido se debe 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.

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

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

Tabla 4.12 Parámetros de referencia

Límite bajo de la velocidad del motor	Parámetro 4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM] o parámetro 4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]
Límite alto de la velocidad del motor	Parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM] o parámetro 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]

Tabla 4.13 Límites de velocidad

Tiempo de aceleración 1 [s]	Parámetro 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa
Tiempo de deceleración 1 [s]	Parámetro 3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa

Tabla 4.14 Tiempos de rampa

## 4.11 Opciones de bastidor F

### Calefactores y termostato

Hay resistencias calefactoras montadas en el armario interior de los convertidores de frecuencia de bastidor F. Estas resistencias calefactoras se controlan mediante un termostato automático y ayudan a controlar la humedad del interior del alojamiento. 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 del convertidor de frecuencia de bastidor F mejora la visibilidad durante las operaciones de servicio y mantenimiento. El armario incluye una toma eléctrica para conectar temporalmente herramientas u otros dispositivos, disponibles en dos tipos de tensión:

- 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 del armario, la toma eléctrica 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 para garantizar que no se produzca sobretensión en el equipo secundario si la toma no se modifica antes de conectar la alimentación. Consulte *Tabla 4.15* para ajustar la toma correcta en el terminal T1 situado en el armario del rectificador.

Intervalo de tensión de entrada [V]	Toma para seleccionar [V]
380-440	400
441-500	460

Tabla 4.15 Configuración de las tomas del transformador

### Terminales NAMUR

NAMUR es una asociación internacional de usuarios de tecnología de automatización de procesos en Alemania, sobre todo de los sectores químico y farmacéutico. Esta opción proporciona terminales organizados y etiquetados de acuerdo con las especificaciones de la norma NAMUR para terminales de entrada y salida de convertidores de frecuencia. Esto requiere una tarjeta del termistor PTC VLT® MCB 112 y una tarjeta de relé ampliada VLT® MCB 113.

### RCD (dispositivo de corriente diferencial)

Utiliza el método de equilibrado central 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). Hay un valor de consigna de advertencia previa (un 50 % del valor de consigna de alarma principal) y uno de alarma principal. Para cada valor de consigna hay asociado un relé de alarma SPDT para uso externo. Requiere un transformador de corriente externo de tipo ventana (suministrado e instalado por el cliente).

- Integrado en el circuito de safe torque off del convertidor de frecuencia.
- El dispositivo CEI 60755 de tipo B supervisa las corrientes de fallo a tierra de CA, CC con pulsos 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.
- Tecla TEST/RESET.

### Monitor de resistencia de aislamiento (IRM)

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. Hay un relé de alarma SPDT para uso externo asociado a cada valor de consigna.

### **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 safe torque off del convertidor de frecuencia.
- Visualización LCD del valor en ohmios de la resistencia del aislamiento.
- Memoria de fallos.
- Teclas INFO, TEST y RESET.

### 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 STO (Safe Torque Off) del convertidor de frecuencia y el contactor de red situado en el armario de opciones.

### 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), que se integran en el circuito de STO 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.

En aplicaciones en las que el motor se utiliza como freno, se genera energía en el motor y se devuelve al convertidor de frecuencia. Si la energía no puede ser transportada de nuevo al motor, se incrementará la tensión en la línea de CC del convertidor de frecuencia. En aplicaciones con frenados frecuentes y/o cargas de inercia elevada, este aumento puede producir una desconexión por sobretensión en el convertidor de frecuencia y, finalmente, una parada del sistema. Se utilizan resistencias de freno para disipar el exceso de energía resultante del frenado regenerativo. La resistencia se selecciona conforme a su valor en ohmios, su velocidad de disipación de potencia y su tamaño físico. Danfoss ofrece una amplia variedad de resistencias diseñadas específicamente para los convertidores de frecuencia de Danfoss.

## 5 Puesta en servicio

### 5.1 Instrucciones de seguridad

Consulte el *capítulo 2 Seguridad* para conocer las instrucciones de seguridad generales.

#### **ADVERTENCIA**

##### TENSIÓN ALTA

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una potencia de entrada de red de CA. 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.

- La instalación, puesta en marcha y mantenimiento solo deben realizarlos personal cualificado.

##### Antes de conectar la potencia:

1. Cierre correctamente la cubierta.
2. Compruebe que todos los prensacables estén bien apretados.

#### 5.1.1 Arranque previo

#### **PRECAUCIÓN**

Antes de aplicar potencia a la unidad, inspeccione toda la instalación tal y como se indica en la *Tabla 5.1*. Marque los elementos una vez los haya inspeccionado.

Inspección	Descripción	<input checked="" type="checkbox"/>
Equipo auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busque los equipos auxiliares, interruptores, desconectores, fusibles de entrada o magnetotérmicos que pueda haber en el lado de la potencia de entrada del convertidor de frecuencia o en el de salida al motor. Asegúrese de que están listos para un funcionamiento a máxima velocidad.</li> <li>• Compruebe el estado funcional y la instalación de los sensores utilizados para la realimentación al convertidor de frecuencia.</li> <li>• Elimine los condensadores de corrección del factor de potencia de los motores, si los hubiese.</li> </ul>	
Recorrido de los cables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice conductos metálicos independientes para cada uno de los siguientes elementos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia de entrada</li> <li>- Cableado del motor</li> <li>- Cableado de control</li> </ul> </li> </ul>	
Cableado de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que no existan cables rotos o dañados ni conexiones flojas.</li> <li>• Compruebe que el cableado de control está aislado del cableado de potencia para protegerlo contra los ruidos.</li> <li>• Compruebe la fuente de tensión de las señales.</li> <li>• Utilice cable apantallado o de par trenzado. Asegúrese de que la pantalla está correctamente terminada.</li> </ul>	

Inspección	Descripción	<input checked="" type="checkbox"/>
Espacio libre para la refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realice las mediciones necesarias para comprobar que la zona despejada por encima y por debajo es adecuada para garantizar el flujo de aire correcto para su refrigeración.</li> </ul>	
Consideraciones sobre CEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que la instalación es correcta en cuanto a compatibilidad electromagnética.</li> </ul>	
Consideraciones medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte en la etiqueta del equipo los límites de temperatura de la temperatura ambiente de funcionamiento máxima.</li> <li>Los niveles de humedad deben situarse entre el 5 y el 95 %, sin condensación.</li> </ul>	
Fusibles y magnetotérmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si los fusibles o magnetotérmicos son los adecuados.</li> <li>Compruebe que todos los fusibles estén bien insertados y en buen estado, y que todos los magnetotérmicos estén en la posición abierta.</li> </ul>	
Toma de tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>La unidad requiere un cable de toma de tierra desde el alojamiento hasta la toma de tierra del edificio.</li> <li>Compruebe que las conexiones a tierra son buenas y están bien apretadas y sin óxido.</li> <li>La conexión a tierra a un conducto o el montaje del panel posterior en una superficie metálica no son suficientes.</li> </ul>	
Cableado de entrada y salida de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise posibles conexiones sueltas.</li> <li>Compruebe que el motor y la red están en conductos separados o en cables apantallados separados.</li> </ul>	
Panel interior	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el interior de la unidad no presente suciedad ni corrosión.</li> </ul>	
Interruptores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que todos los ajustes de conmutación y desconexión se encuentren en las posiciones correctas.</li> </ul>	
Vibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que la unidad esté montada de manera sólida o bien sobre soportes amortiguadores si fuese necesario.</li> <li>Compruebe que no exista ninguna vibración excesiva.</li> </ul>	

5

Tabla 5.1 Lista de verificación de arranque

## 5.2 Conexión de potencia

### **ADVERTENCIA**

#### ¡TENSIÓN ALTA!

Los convertidores de frecuencia contienen tensiones altas cuando están conectados a la red de CA. La instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento solo deben ser realizados por personal cualificado. No seguir estas recomendaciones puede ser causa de lesiones serias e incluso muerte.

5

### **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. En caso contrario, podrían causarse lesiones personales o incluso la muerte, así como daños al equipo u otros objetos.

1. Confirme que la tensión de entrada está equilibrada en un margen del 3 %. De no ser así, corrija el desequilibrio de tensión de entrada antes de continuar.
2. Asegúrese de que el cableado del equipo opcional, si lo hay, es compatible con la aplicación de la instalación.
3. Asegúrese de que todos los dispositivos del operador están apagados. Las puertas del panel deben estar cerradas o montadas en la cubierta.
4. Encienda la alimentación de la unidad. No arranque el convertidor de frecuencia en este momento. En el caso de unidades con interruptor de desconexión, active el interruptor para conectar la alimentación.

### **AVISO!**

Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece **FUNCIONAMIENTO POR INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA** o se visualiza **Alarma 60 Parada externa**, esto indica que la unidad está lista para funcionar pero falta una entrada en el terminal 27.

## 5.3 Funcionamiento del panel de control local

### 5.3.1 Panel de control local

El panel de control local (LCP) es la combinación de la pantalla y el teclado de la parte frontal de la unidad. El convertidor de frecuencia de bajos armónicos incluye 2 LCP: uno para controlar el lado del convertidor de frecuencia y otro para controlar el lado del filtro.

El LCP dispone de varias funciones:

- Control de la velocidad del convertidor de frecuencia en modo local.
- Arranque y parada en modo local.
- Visualización de los datos de funcionamiento, estado, advertencias y alarmas.
- Programación de las funciones del convertidor de frecuencia y del filtro activo.
- Reinicio manual del convertidor de frecuencia o del filtro activo tras un fallo cuando el reinicio automático está inactivo.

### **AVISO!**

Para la puesta en servicio a través del PC, instale el Software de configuración MCT 10. El software se puede descargar (versión básica) o pedir (versión avanzada, número de pedido 130B1000). Para obtener más información y descargarlo, consulte [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

### 5.3.2 Diseño del LCP

El LCP se divide en cuatro grupos funcionales (consulte la Ilustración 5.1).

- A. Área del display
- B. Teclas de menú del display
- C. Teclas de navegación y luces indicadoras (LED)
- D. Teclas de funcionamiento y reinicio

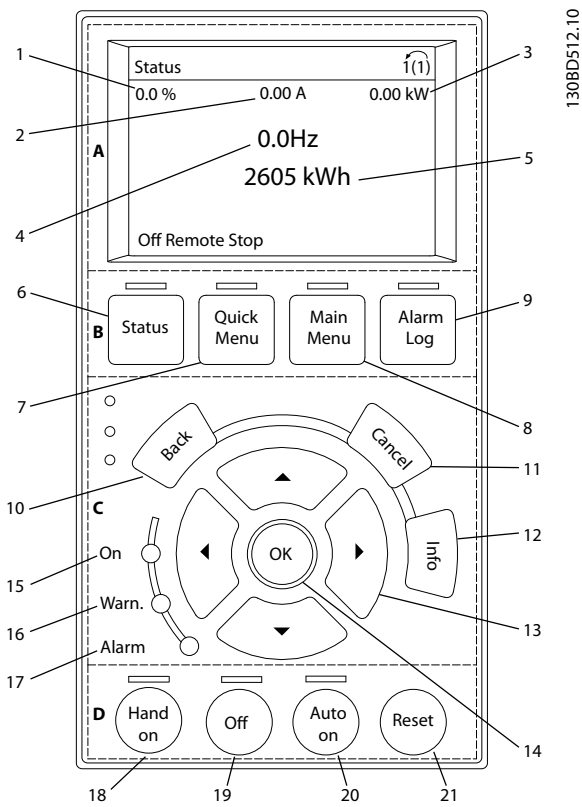


Ilustración 5.1 Panel de control local (LCP)

**A. Área del display**

El área del display 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 CC.

La información visualizada en el LCP puede personalizarse para la aplicación del usuario. Seleccione las opciones en el *Menú rápido Q3-13 Ajustes de display*.

Llamada	Display	Número de parámetro	Ajustes predeterminados
1	1.1	0-20	Referencia %
2	1.2	0-21	Intensidad motor
3	1.3	0-22	Potencia [kW]
4	2	0-23	Frecuencia
5	3	0-24	Contador kWh

Tabla 5.2 Leyenda de la Ilustración 5.1, área del display (Lado del convertidor de frecuencia)

**B. Teclas de menú del display**

Las teclas del menú se utilizan para acceder al menú de ajuste de parámetros, para cambiar entre los modos del display de estado durante el funcionamiento normal y para visualizar los datos del registro de fallos.

Llamada	Tecla	Función
6	Status	Muestra la información de funcionamiento.
7	Quick Menu	Permite acceder a parámetros de programación para obtener instrucciones de ajuste inicial, así como muchas otras instrucciones detalladas sobre la aplicación.
8	Main Menu	Permite el acceso a todos los parámetros de programación.
9	Alarm Log	Muestra una relación de advertencias actuales, las últimas 10 alarmas y el registro de mantenimiento.

Tabla 5.3 Leyenda de la Ilustración 5.1, teclas de menú del display

**C. Teclas de navegación y luces indicadoras (LED)**

Las teclas de navegación se utilizan para programar funciones y desplazar el cursor del display. Las teclas de navegación también permiten el control de velocidad en funcionamiento local (manual). También hay tres luces indicadoras del estado del convertidor de frecuencia en esta área.

Llamada	Tecla	Función
10	Back	Vuelve al paso o lista anterior en la estructura del menú.
11	Cancel	Cancela el último cambio o comando, siempre y cuando el modo display no haya cambiado.
12	Info	Púlsela para obtener una definición de la función que se está visualizando.
13	Teclas de navegación	Utilízelas para desplazarse entre los elementos del menú.
14	OK	Pulse para acceder a los grupos de parámetros o para activar una opción.

Tabla 5.4 Leyenda de la Ilustración 5.1, teclas de navegación

Llamada	Indicación	Luz	Función
15	ON	Verde	La luz 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 una fuente de alimentación externa de 24 V.
16	WARN	Amarillo	Cuando se emite una advertencia, la luz de advertencia amarilla se enciende y aparece un texto en el display que identifica el problema.
17	ALARM	Rojo	Un fallo hace que la luz de alarma roja parpadee y aparezca un texto de alarma.

Tabla 5.5 Leyenda de la Ilustración 5.1, luces indicadoras (LED)

#### D. Teclas de funcionamiento y reinicio

Las teclas de funcionamiento están en la parte inferior del LCP.

Llamada	Tecla	Función
18	Hand On	Arranca el convertidor de frecuencia en control local. <ul style="list-style-type: none"> <li>Una señal de parada externa emitida por la entrada de control o por comunicación serie invalida la tecla [Hand on] local.</li> </ul>
19	Off	Detiene el funcionamiento pero no desconecta la alimentación del convertidor de frecuencia.
20	Auto On	Pone el sistema en modo de funcionamiento remoto. <ul style="list-style-type: none"> <li>Responde a un comando de arranque externo emitido por los terminales de control o por comunicación serie.</li> </ul>
21	Reset	Reinicia manualmente el convertidor de frecuencia o el filtro activo una vez se ha eliminado un fallo.

Tabla 5.6 Leyenda de la Ilustración 5.1, teclas de funcionamiento y reinicio

### AVISO!

El contraste del display se puede ajustar pulsando las teclas [Status] y [▲] / [▼].

### 5.3.3 Ajustes de parámetros

El establecimiento de la programación adecuada para aplicaciones requiere a menudo el ajuste de las funciones en diferentes parámetros relacionados.

Los datos de programación se almacenan internamente en el convertidor de frecuencia.

- Para hacer una copia de seguridad, cargue los datos en la memoria del LCP.
- Para descargar los datos a otro convertidor de frecuencia, conecte el LCP a esa unidad y descargue los ajustes guardados.
- El restablecimiento de los ajustes predeterminados de fábrica no cambia los datos almacenados en la memoria del LCP.

### 5.3.4 Cargar / descargar datos al / del LCP

1. Pulse [Off] para detener el funcionamiento antes de cargar o descargar datos.
2. Pulse [Main Menu] *parámetro 0-50 Copia con LCP* y después pulse [OK].
3. Seleccione [1] *Trans. LCP tod. par.* para cargar los datos al LCP o seleccione [2] *Tr d LCP tod. par.* para descargar datos del LCP.
4. Pulse [OK]. Una barra de progreso muestra el proceso de carga o de descarga.
5. Pulse [Hand On] o [Auto On] para volver al funcionamiento normal.

### 5.3.5 Cambio de los ajustes de parámetros

Acceso a los ajustes de parámetros y modificación de los mismos desde el *Menú rápido* o desde el *Menú principal*. El *Menú rápido* solo permite acceder a un número limitado de parámetros.

1. Pulse [Quick Menu] o [Main Menu] en el LCP.
2. Pulse [▲] [▼] para desplazarse por los grupos de parámetros; pulse [OK] para seleccionar un grupo de parámetros.
3. Pulse [▲] [▼] para desplazarse por los parámetros; pulse [OK] para seleccionar un parámetro.
4. Pulse [▲] [▼] para cambiar el valor de ajuste de un parámetro.
5. Pulse [◀] [▶] para saltarse un dígito cuando se está editando un parámetro decimal.
6. Pulse [OK] para aceptar el cambio.

- Pulse [Back] dos veces para entrar en *Estado*, o bien pulse [Main Menu] una vez para entrar en el *Menú principal*.

### Visualización de los cambios

En el *Menú rápido Q5, Changes Made* (Cambios realizados), se muestra una lista de todos los parámetros modificados desde los ajustes predeterminados.

- La lista muestra únicamente los parámetros que se han cambiado en el ajuste de edición actual.
- No se indican los parámetros que se han restablecido a los valores predeterminados.
- El mensaje *Vacío* indica que no se ha cambiado ningún parámetro.

### 5.3.6 Restablecimiento de los ajustes predeterminados

#### **AVISO!**

Existe el riesgo de perder los registros de seguimiento y programación al restablecer los ajustes predeterminados. Para obtener una copia de seguridad, cargue los datos al LCP antes de la inicialización.

El restablecimiento de los ajustes predeterminados de los parámetros se lleva a cabo a través de la inicialización del convertidor de frecuencia. La inicialización puede efectuarse a través de *parámetro 14-22 Modo funcionamiento* (recomendado) o manualmente.

- La inicialización mediante *parámetro 14-22 Modo funcionamiento* no restablece los ajustes del convertidor de frecuencia, como las horas de funcionamiento, las selecciones de comunicación serie, los ajustes personales del menú, el registro de fallos, el registro de alarmas y otras funciones de monitorización.
- La inicialización manual elimina todos los datos del motor, de programación, de ubicación y de seguimiento y restablece los ajustes predeterminados de fábrica.

#### **Procedimiento de inicialización recomendado a través de parámetro 14-22 Modo funcionamiento**

- Pulse [Main Menu] dos veces para acceder a los parámetros.
- Desplácese hasta *parámetro 14-22 Modo funcionamiento* y pulse [OK].
- Desplácese hasta [2] *Inicialización* y pulse [OK].
- Apague la alimentación de la unidad y espere a que la pantalla se apague.
- Encienda la alimentación de la unidad.

Los ajustes predeterminados de los parámetros se restauran durante el arranque. Esto puede llevar algo más de tiempo de lo normal.

- Se muestra la alarma 80.
- Pulse [Reset] para volver al modo de funcionamiento.

#### **Procedimiento de inicialización manual**

- Apague la alimentación de la unidad y espere a que la pantalla se apague.
- Mantenga pulsados [Status], [Main Menu] y [OK] simultáneamente mientras suministra potencia a la unidad (durante aproximadamente 5 s o hasta que se oiga un clic y el ventilador arranque).

Los ajustes de parámetros predeterminados de fábrica se restablecen durante el arranque. Esto puede llevar algo más de tiempo de lo normal.

La inicialización manual no efectúa un reinicio de la siguiente información del convertidor de frecuencia:

- Parámetro 15-00 Horas de funcionamiento*
- Parámetro 15-03 Arranques*
- Parámetro 15-04 Sobretemperat.*
- Parámetro 15-05 Sobretensión*

## 5.4 Programación básica

### 5.4.1 Programación del VLT<sup>®</sup> Low Harmonic Drive

El convertidor de frecuencia de bajos armónicos incluye 2 LCP: uno para controlar el lado del convertidor de frecuencia y otro para controlar el lado del filtro. Por su exclusivo diseño, la información detallada de los parámetros del producto se encuentra en dos lugares diferentes.

Puede encontrarse información de programación detallada para la parte del convertidor de frecuencia en la *Guía de programación* correspondiente. Puede encontrarse información de programación detallada para el filtro en el *Manual de funcionamiento del VLT<sup>®</sup> Active Filter AAF 006*. Los demás apartados de este capítulo se refieren al lado del convertidor de frecuencia. Los filtros activos de los convertidores de frecuencia de bajos armónicos están preconfigurados para un rendimiento óptimo y solo se necesita encenderlos pulsando la tecla [Hand On] una vez que se ha puesto en marcha el lado del convertidor de frecuencia.

### 5.4.2 Puesta en marcha con SmartStart

El asistente SmartStart permite una configuración rápida de los parámetros básicos de la aplicación y del motor.

- SmartStart se ejecuta automáticamente durante el primer arranque o tras la inicialización del convertidor de frecuencia.
- Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla para completar la puesta en marcha del convertidor de frecuencia. Reactive siempre SmartStart seleccionando el menú rápido Q4 - SmartStart.
- Consulte el capítulo 5.4.3 Puesta en servicio mediante [Main Menu] o la Guía de programación para obtener información sobre la puesta en marcha sin utilizar el asistente SmartStart.

#### **AVISO!**

Los datos del motor son necesarios para la configuración de SmartStart. Por lo general, los datos requeridos se pueden encontrar en la placa de características del motor.

### 5.4.3 Puesta en servicio mediante [Main Menu]

Los ajustes de parámetros recomendados se proporcionan para el arranque y las comprobaciones. Los ajustes de la aplicación pueden variar.

Estos datos deben introducirse con la alimentación conectada, pero antes de que empiece a funcionar el convertidor de frecuencia.

1. Pulse [Main Menu] en el LCP.
2. Utilice las teclas de navegación para desplazarse hasta el grupo de parámetros 0-\*\* Func./Display y pulse [OK].

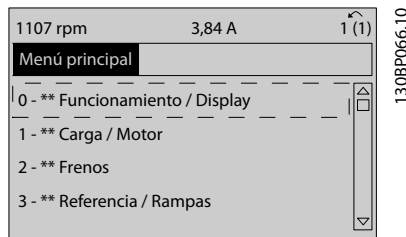


Ilustración 5.2 Menú principal

3. Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta el grupo de parámetros 0-0\* Ajustes básicos y pulse [OK].

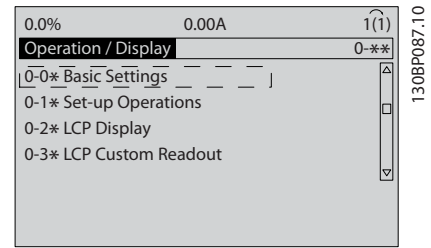


Ilustración 5.3 Func./Display

4. Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta parámetro 0-03 Ajustes regionales y pulse [OK].

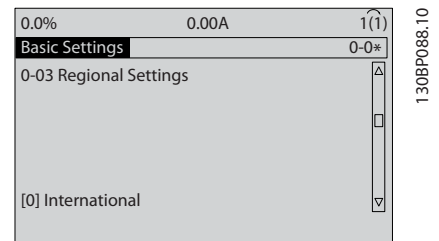


Ilustración 5.4 Ajustes básicos

5. Pulse las teclas de navegación para seleccionar [0] Internacional o [1] Norteamérica según corresponda y pulse [OK] (esto cambia los ajustes predeterminados de una serie de parámetros básicos).
6. Pulse [Main Menu] en el LCP.
7. Pulse las teclas de navegación para avanzar hasta parámetro 0-01 Idioma.
8. Seleccione el idioma y pulse [OK].
9. Si el cable de un puente se coloca entre los terminales de control 12 y 27, deje parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital en el valor predeterminado de fábrica. De lo contrario, seleccione Sin función en parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital.
10. Realice los ajustes específicos de la aplicación en los siguientes parámetros:
  - 10a Parámetro 3-02 Referencia mínima.
  - 10b Parámetro 3-03 Referencia máxima.
  - 10c Parámetro 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa.
  - 10d Parámetro 3-42 Rampa 1 tiempo descel. rampa.
  - 10e Parámetro 3-13 Lugar de referencia. Conex. a manual/auto Local Remoto.



### 5.4.4 Ajuste del motor asíncrono

Introduzca los siguientes datos del motor. Encontrará la información en la placa de características del motor.

1. *Parámetro 1-20 Potencia motor [kW] o 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.*

Al funcionar en modo de flujo, o para conseguir un rendimiento óptimo en modo VVC<sup>+</sup>, se necesitarán datos adicionales del motor a fin de ajustar los siguientes parámetros. Encontrará dichos datos en la hoja de datos del motor (normalmente este tipo de datos no consta en la placa de características del motor). Ejecute un AMA completo mediante *parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA) [1] Act. AMA completo* o introduzca los parámetros de forma manual. *Parámetro 1-36 Resistencia pérdida hierro (Rfe)* siempre se introduce de forma manual.

1. *Parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs).*
2. *Parámetro 1-31 Resistencia rotor (Rr).*
3. *Parámetro 1-33 Reactancia fuga estátor (X1).*
4. *Parámetro 1-34 Reactancia de fuga del rotor (X2).*
5. *Parámetro 1-35 Reactancia princ. (Xh).*
6. *Parámetro 1-36 Resistencia pérdida hierro (Rfe).*

#### Ajuste específico de la aplicación al funcionar en modo VVC<sup>+</sup>

VVC<sup>+</sup> es el modo de control más fiable. En la mayor parte de las situaciones, proporciona un rendimiento óptimo sin ajustes adicionales. Ejecute un AMA completo para obtener unos mejores resultados.

#### Ajustes específicos de la aplicación para funcionamiento en modo de flujo

El modo de flujo es el modo de control preferible para un rendimiento óptimo del eje en las aplicaciones dinámicas. Ejecute un AMA, ya que este modo de control requiere datos precisos del motor. En función de la aplicación, pueden ser necesarios ajustes adicionales.

En *Tabla 5.7* encontrará recomendaciones relativas a la aplicación.

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones de inercia baja	Conserve los valores calculados.
Aplicaciones de inercia alta	<i>Parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc..</i> Aumente la intensidad a un valor comprendido entre el predeterminado y el máximo, en función de la aplicación. Configure un tiempo de rampa que se adapte a la aplicación. Una rampa de aceleración demasiado rápida produce sobreintensidad o un exceso de par. Una rampa de deceleración muy rápida produce una desconexión por sobretensión.
Carga elevada a velocidad baja	<i>Parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc..</i> Aumente la intensidad a un valor comprendido entre el predeterminado y el máximo, en función de la aplicación.
Aplicación sin carga	Ajuste <i>parámetro 1-18 Min. Current at No Load</i> para obtener un funcionamiento más suave del motor mediante la reducción del rizado del par y de las vibraciones.
Solo control de flujo sin realimentación	Ajuste <i>parámetro 1-53 Model Shift Frequency</i> . Ejemplo 1: si el motor oscila a 5 Hz y se necesita un rendimiento dinámico a 15 Hz, configure <i>parámetro 1-53 Model Shift Frequency</i> a 10 Hz. Ejemplo 2: si la aplicación implica cambios de carga dinámica a baja velocidad, reduzca <i>parámetro 1-53 Model Shift Frequency</i> . Observe el comportamiento del motor para asegurarse de que el modelo de desplazamiento de la frecuencia no se reduce demasiado. Entre los síntomas de una frecuencia inadecuada de cambio de modelo se encuentran las oscilaciones del motor o la desconexión del convertidor de frecuencia.

**Tabla 5.7** Recomendaciones para aplicaciones en modo de flujo

### 5.4.5 Configuración del motor de magnetización permanente

#### **AVISO!**

Utilice únicamente motores de magnetización permanente (PM) con ventiladores y bombas.

#### Pasos para la programación inicial

1. Active el funcionamiento del motor PM en el parámetro 1-10 Construcción del motor y seleccione [1] Magn. perm. PM, no saliente SPM.
2. Ajuste parámetro 0-02 Unidad de velocidad de motor a [0] RPM.

#### Programación de los datos del motor

Al seleccionar Motor PM en el parámetro 1-10 Construcción del motor, se activarán los parámetros relacionados con el motor PM en los grupos de parámetros 1-2\* Datos de motor, 1-3\* Dat avanz. motor y 1-4\*.

Encontrará los datos necesarios en la placa de características del motor y en la hoja de datos técnicos del motor. Programe los siguientes parámetros en el orden indicado:

1. Parámetro 1-24 Intensidad motor.
2. Parámetro 1-26 Par nominal continuo.
3. Parámetro 1-25 Veloc. nominal motor.
4. Parámetro 1-39 Polos motor.
5. Parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs).  
Introduzca resistencia de bobinado del estator (Rs) de línea a común. Si solo dispone de datos línea a línea, divida el valor línea a línea entre dos para lograr un valor (punto de inicio) común. Existe la posibilidad de medir el valor con un ohmímetro, que también tiene en cuenta la resistencia del cable. Divida el valor medido entre dos e introduzca el resultado.
6. Parámetro 1-37 Inductancia eje d (Ld).  
Introduzca la inductancia directa al eje del motor PM de línea a común. Si solo dispone de datos línea a línea, divida el valor línea a línea entre dos para lograr un valor (punto de inicio) común. También es posible medir el valor con un medidor de inductancia, que tiene en cuenta la inductancia del cable. Divida el valor medido entre dos e introduzca el resultado.
7. Parámetro 1-40 f<sub>cem</sub> a 1000 RPM  
Introduzca la fuerza contraelectromotriz línea a línea del motor PM a una velocidad mecánica de 1000 RPM (valor RMS). La fuerza contraelectromotriz es la tensión que genera un motor PM cuando no se le conecta un convertidor de frecuencia y el eje se gira desde el exterior. La fuerza contraelectromotriz normalmente se

especifica para la velocidad nominal del motor o con la medición de 1000 RPM entre dos líneas. Si no dispone del valor para una velocidad del motor de 1000 RPM, calcule el valor correcto del siguiente modo: si la fuerza contraelectromotriz es, por ejemplo, de 320 V a 1800 RPM, puede calcularse a 1000 RPM de la siguiente manera: fuerza contraelectromotriz = (tensión/RPM) × 1000 = (320/1800) × 1000 = 178. Programe este valor para el parámetro 1-40 f<sub>cem</sub> a 1000 RPM.

#### Funcionamiento del motor de prueba

1. Arranque el motor a velocidad baja (de 100 a 200 RPM). Si el motor no gira, compruebe la instalación, la programación general y los datos del motor.
2. Compruebe si la función de arranque parámetro 1-70 PM Start Mode se ajusta a los requisitos de aplicación.

#### Detección de rotor

Se recomienda esta función para aplicaciones en las que el motor arranca desde la posición de reposo, por ejemplo, bombas o transportadoras. En algunos motores, se emite un sonido cuando se envía un impulso. Esto no daña el motor.

#### Estacionamiento

Se recomienda esta opción para las aplicaciones en las que el motor gira a velocidad baja, por ejemplo, autorrotación en aplicaciones de ventiladores. Pueden ajustarse el Parámetro 2-06 Parking Current y el parámetro 2-07 Parking Time. Aumente los ajustes de fábrica de los parámetros para las aplicaciones con una inercia alta.

Arranque el motor a velocidad nominal. Si la aplicación no funciona bien, compruebe los ajustes PM de VVC<sup>+</sup>. La Tabla 5.7 muestra recomendaciones en diferentes aplicaciones.

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones de inercia baja $I_{carga}/I_{motor} < 5$	Aumente el parámetro 1-17 Voltage filter time const. en un factor 5 a 10. Reduzca el parámetro 1-14 Factor de ganancia de amortiguación. Reduzca el parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc. (<100 %).
Aplicaciones de inercia baja $50 > I_{carga}/I_{motor} > 5$	Conserve los valores calculados.
Aplicaciones de inercia alta $I_{carga}/I_{motor} > 50$	Aumente el parámetro 1-14 Factor de ganancia de amortiguación, el parámetro 1-15 Low Speed Filter Time Const. y el parámetro 1-16 High Speed Filter Time Const..

Aplicación	Ajustes
Carga elevada a velocidad baja <30 % (velocidad nominal)	<p>Incrementa el <i>parámetro 1-17 Voltage filter time const.</i></p> <p>Aumente el <i>parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc.</i> (&gt;100 % durante un tiempo prolongado puede sobrecalentar el motor).</p>

Tabla 5.8 Recomendaciones en diferentes aplicaciones

Si el motor arranca con una oscilación a una velocidad concreta, aumente el *parámetro 1-14 Factor de ganancia de amortiguación*. Aumente el valor en intervalos pequeños. En función del motor, un valor bueno para este parámetro podrá ser 10 % o 100 % mayor que el valor predeterminado.

Ajuste el par de arranque en *parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc.* 100 % proporciona un par nominal como par de arranque.

#### 5.4.6 Optimización automática de la energía (AEO)

##### **AVISO!**

La AEO no es relevante para los motores de magnetización permanente.

La AEO es un procedimiento que reduce al mínimo la tensión al motor, de manera que se reducen el consumo de energía, el calor y el ruido.

Para activar la AEO, ajuste *parámetro 1-03 Características de par* en [2] *Optim. auto. energía CT* o [3] *Optim. auto. energía VT*.

#### 5.4.7 Adaptación automática del motor (AMA)

El AMA es un procedimiento que optimiza la compatibilidad entre el convertidor de frecuencia y el motor.

- El convertidor de frecuencia se basa en un modelo matemático para regular la intensidad del motor de salida. El procedimiento también somete a prueba el equilibrio de la fase de entrada de la potencia eléctrica y compara las características del motor con los datos de la placa de características introducidos.
- El eje del motor no gira y no se daña el motor mientras la AMA funciona.
- Algunos motores pueden no ser capaces de ejecutar la versión completa de la prueba. En ese caso, seleccione [2] *Act. AMA reducido*.

- Si hay un filtro de salida conectado al motor, seleccione [2] *Act. AMA reducido*.
- Si se producen advertencias o alarmas, consulte el *capítulo 7 Diagnóstico y resolución de problemas*.
- Ejecute este procedimiento en un motor frío para obtener los mejores resultados.

##### Para ejecutar la AMA

1. Pulse [Main Menu] para acceder a los parámetros.
2. Avance hasta el grupo de parámetros 1-\*\* *Carga y motor* y pulse [OK].
3. Avance hasta el grupo de parámetros 1-2\* *Datos de motor* y pulse [OK].
4. Desplácese hasta *parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA)* y pulse [OK].
5. Seleccione [1] *Act. AMA completo* y pulse [OK].
6. Siga las instrucciones en pantalla.
7. La prueba empieza automáticamente e indica cuándo ha finalizado.
8. Los datos avanzados del motor se introducen en el grupo de parámetros 1-3\* *Dat avanz. motor*.

#### 5.5 Comprobación del giro del motor

##### **AVISO!**

Si el motor funciona en el sentido contrario, podrían dañarse las bombas y los compresores. Antes de poner en funcionamiento el convertidor de frecuencia, compruebe el giro del motor.

El motor funcionará brevemente a 5 Hz o a la frecuencia mínima fijada en *parámetro 4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]*.

1. Pulse [Main Menu].
2. Desplácese hasta *parámetro 1-28 Comprob. rotación motor* y pulse [OK].
3. Desplácese hasta [1] *Activado*.

Aparecerá el siguiente texto: *Nota: el motor puede girar en el sentido incorrecto.*

4. Pulse [OK].
5. Siga las instrucciones en pantalla.

##### **AVISO!**

Para cambiar el sentido de giro, apague la alimentación del convertidor de frecuencia y espere hasta que se descargue. Invierta la conexión de dos cables cualquiera de los tres cables del motor en el lado del motor o del convertidor de frecuencia de la conexión.

## 5.6 Prueba de control local

1. Pulse [Hand On] para proporcionar un comando de arranque local para el convertidor de frecuencia.
2. Acelere el convertidor de frecuencia pulsando [▲] hasta la velocidad máxima. Si se mueve el cursor a la izquierda de la coma decimal, se consiguen efectuar los cambios de entrada más rápidamente.
3. Observe cualquier problema de aceleración.
4. Pulse [OFF]. Observe cualquier problema de desaceleración.

En caso de existir problemas de aceleración o de desaceleración, consulte el *capítulo 7.5 Resolución de problemas*. Consulte el *capítulo 7.3 Definiciones de advertencias y alarmas: convertidor de frecuencia* para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una desconexión.

## 5.7 Arranque del sistema

El procedimiento de esta sección requiere que se hayan completado el cableado y la programación de la aplicación. Se recomienda el siguiente procedimiento una vez que se ha finalizado la configuración de la aplicación.

1. Pulse [Auto On] (Automático).
2. Aplique un comando de ejecución externo.
3. Ajuste la referencia de velocidad en todo el intervalo de velocidad.
4. Elimine el comando de ejecución externo.
5. Compruebe los niveles de ruido y vibración del motor para garantizar que el sistema funcione según lo previsto.

Si se producen advertencias o alarmas, consulte el *capítulo 7.3 Definiciones de advertencias y alarmas: convertidor de frecuencia* o el *capítulo 7.4 Definiciones de advertencias y alarmas: filtro activo*.

## 6 Ejemplos de aplicaciones

### 6.1 Introducción

Los ejemplos de este apartado pretenden ser una referencia rápida para aplicaciones comunes.

- Los ajustes de parámetros son los valores regionales predeterminados, salvo que se indique lo contrario (seleccionado en el *parámetro 0-03 Ajustes regionales*).
- Los parámetros asociados con los terminales y sus ajustes se muestran al lado de los dibujos.
- También se muestran los ajustes de interruptor necesarios para los terminales analógicos A53 o A54.

**AVISO!**

Si se usa la función opcional STO, puede ser necesario un puente entre el terminal 12 (o 13) y el 37 para que el convertidor de frecuencia funcione cuando esté usando los valores de programación ajustados en fábrica.

**AVISO!**

Los siguientes ejemplos se refieren únicamente a la tarjeta de control del convertidor de frecuencia (LCP de la derecha), *no* al filtro.

### 6.2 Ejemplos de aplicaciones

#### 6.2.1 Velocidad

		Parámetros	
		Función	Ajuste
		<b>Parámetro 6-10</b> <i>Terminal 53</i> <i>escala baja V</i>	0,07 V*
		<b>Parámetro 6-11</b> <i>Terminal 53</i> <i>escala alta V</i>	10 V*
		<b>Parámetro 6-14</b> <i>Term. 53 valor</i> <i>bajo ref./realim</i>	0 Hz
		<b>Parámetro 6-15</b> <i>Term. 53 valor</i> <i>alto ref./realim</i>	50 Hz
		* = Valor por defecto	
		<b>Notas/comentarios:</b> D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.1 Referencia analógica de velocidad (tensión)

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 6-12 Terminal 53 escala baja mA	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	Parámetro 6-13 Terminal 53 escala alta mA	20 mA*
D IN	19		
COM	20	Parámetro 6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	Parámetro 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = Valor por defecto	
D IN	37	<b>Notas/comentarios:</b> D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.2 Referencia analógica de velocidad (intensidad)

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 5-10 Terminal 18 Entrada digital	[8] Arranque*
+24 V	13		
D IN	18	Parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital	[19] Mantener referencia
D IN	19		
COM	20	Parámetro 5-13 Terminal 29 Entrada digital	[21] Aceleración
D IN	27		
D IN	29	Parámetro 5-14 Terminal 32 entrada digital	[22] Decele- ración
D IN	32		
D IN	33	* = Valor por defecto	
D IN	37	<b>Notas/comentarios:</b> D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.4 Aceleración/deceleración

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 6-10 Terminal 53 escala baja V	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parámetro 6-11 Terminal 53 escala alta V	10 V*
D IN	19		
COM	20	Parámetro 6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	Parámetro 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	1500 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = Valor por defecto	
D IN	37	<b>Notas/comentarios:</b> D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.3 Referencia de velocidad (con un potenciómetro manual)

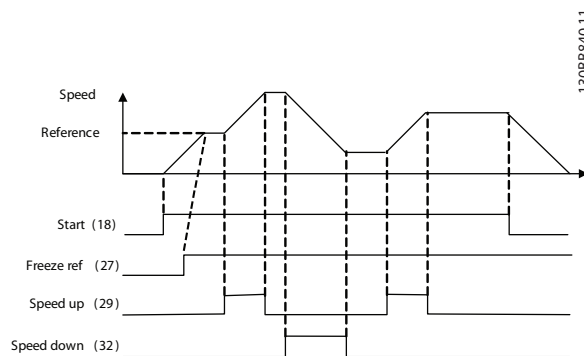


Ilustración 6.1 Aceleración/deceleración

6.2.2 Arranque/parada

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 5-10	[8] Arranque*
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada digital	
D IN	19	Parámetro 5-12	[0] Sin función
COM	20	Terminal 27	
D IN	27	Entrada digital	
D IN	29	Parámetro 5-19	[1] Alarma parada de seguridad
D IN	32	Terminal 37	
D IN	33	parada de seguridad	
D IN	37		
+10		* = Valor por defecto	
A IN	50	<b>Notas/comentarios:</b>	
A IN	53	Si parámetro 5-12 Terminal 27	
A IN	54	Entrada digital se ajusta a [0]	
COM	55	Sin función, no se necesita un	
A OUT	42	puente al terminal 27.	
COM	39	D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.5 Comando de arranque/parada con opción de parada de seguridad

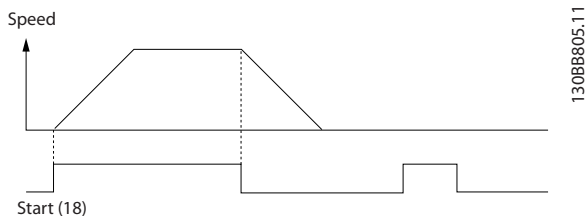


Ilustración 6.2 Comando de arranque/parada con parada de seguridad

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 5-10	[9] Arranque por pulsos
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada digital	
D IN	19	Parámetro 5-12	[6] Parada
COM	20	Terminal 27	
D IN	27	Entrada digital	
D IN	29	* = Valor por defecto	
D IN	32	<b>Notas/comentarios:</b>	
D IN	33	Si parámetro 5-12 Terminal 27	
D IN	37	Entrada digital se ajusta a [0]	
+10 V		Sin función, no se necesita un	
A IN	50	puente al terminal 27.	
A IN	53	D IN 37 es una opción.	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabla 6.6 Arranque/parada por pulsos

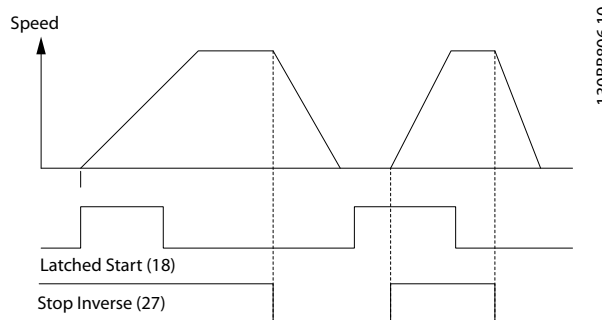


Ilustración 6.3 Arranque por pulsos / parada

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 5-10	[8] Arranque
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada digital	
D IN	19	Parámetro 5-11	[10] Cambio de sentido*
COM	20	Terminal 19	
D IN	27	Entrada digital	
D IN	29		
D IN	32	Parámetro 5-12	[0] Sin función
D IN	33	Terminal 27	
D IN	37	Entrada digital	
+10 V	50	Parámetro 5-14	[16]
A IN	53	Terminal 32	Ref.interna
A IN	54	Entrada digital	LSB
COM	55	Parámetro 5-15	[17]
A OUT	42	Terminal 33	Ref.interna
COM	39	Entrada digital	MSB
		Parámetro 3-10	
		Referencia interna	
		Referencia interna 0	25%
		Referencia interna 1	50%
		Referencia interna 2	75%
		Referencia interna 3	100%
		* = Valor por defecto	
		<b>Notas/comentarios:</b> D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.7 Arranque/parada con cambio de sentido y cuatro velocidades predeterminadas

### 6.2.3 Reinicio de alarma externa

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 5-11	[1] Reset
+24 V	13	Terminal 19	
D IN	18	Entrada digital	
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Valor por defecto	
		<b>Notas/comentarios:</b> D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.8 Reinicio de alarma externa



6.2.4 RS485

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	120	Parámetro 8-30 Protocolo	FC*
+24 V	130		
D IN	180	Parámetro 8-31 Dirección	1*
D IN	190		
COM	200	Parámetro 8-32 Velocidad en baudios	9600*
D IN	270		
D IN	290	* = Valor por defecto	
D IN	320	<b>Notas/comentarios:</b> seleccione el protocolo, la dirección y la velocidad en baudios en los parámetros mencionados anteriormente. D IN 37 es una opción.	
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
R1	010		
	020		
	030		
R2	040		
	050		
	060		
	610		
	680		
	690		

Tabla 6.9 Conexión de red RS485

6.2.5 Termistor motor

**ADVERTENCIA**

**AISLAMIENTO DEL TERMISTOR**

Riesgo de lesiones personales o daños al equipo.

- Utilice únicamente termistores con aislamiento reforzado o doble para cumplir los requisitos de aislamiento PELV.

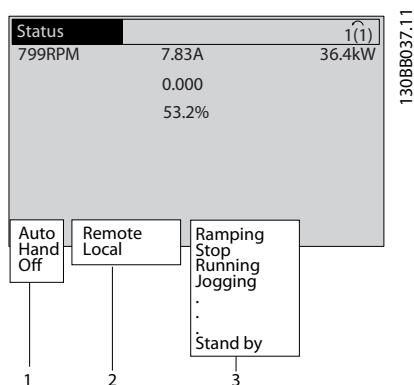
		Parámetros	
VLT		Función	Ajuste
+24 V	120	Parámetro 1-90 Protección térmica motor	[2] Descon. termistor
+24 V	130		
D IN	180	Parámetro 1-93 Fuente de termistor	[1] Entrada analógica 53
D IN	190		
COM	200	* = Valor predeterminado	
D IN	270	<b>Notas/comentarios:</b> si solo se desea una advertencia, parámetro 1-90 Protección térmica motor debe estar ajustado en [1] Advert. termistor. D IN 37 es una opción.	
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
U - I			
A53			

Tabla 6.10 Termistor motor

## 7 Diagnóstico y resolución de problemas

### 7.1 Mensajes de estado

Cuando el convertidor de frecuencia está en modo *Estado*, los mensajes de estado se generan automáticamente y aparecen en la línea inferior de la pantalla (consulte la *Ilustración 7.1*). Consulte la *Guía de programación del Convertidor de frecuencia VLT® AQUA FC 202* para obtener descripciones detalladas de los mensajes de estado.



1	Modo de funcionamiento
2	Origen de referencia
3	Estado de funcionamiento

Ilustración 7.1 Pantalla de estado

### 7.2 Tipos de advertencias y alarmas

El convertidor de frecuencia monitoriza el estado de su potencia de entrada, salida y factores del motor, así como otros indicadores de rendimiento del sistema. Una advertencia o una alarma no tienen por qué indicar necesariamente un problema interno en el convertidor de frecuencia. En muchos casos, indica condiciones de fallo de:

- Tensión de entrada.
- Carga del motor.
- Temperatura del motor.
- Señales externas.
- Otras áreas controladas por la lógica interna.

Investigue, según se indica, en la alarma o la advertencia.

### 7.2.1 Advertencias

Se emite una advertencia cuando un estado de alarma es inminente o cuando se da una condición de funcionamiento anormal que puede conllevar una alarma en el convertidor de frecuencia. Una advertencia se elimina por sí sola cuando desaparece la causa.

### 7.2.2 Desconexión por alarma

Una alarma se emite cuando el convertidor de frecuencia se desconecta, es decir, cuando el convertidor de frecuencia suspende el funcionamiento para impedir daños en el convertidor o en el sistema. El motor funciona por inercia hasta detenerse si la desconexión se produce en el lado del convertidor de frecuencia. La lógica del convertidor de frecuencia continúa funcionando y monitorizando el estado del convertidor de frecuencia. Una vez solucionada la causa del fallo, reinicie el convertidor de frecuencia. Entonces estará listo para reiniciar su funcionamiento.

Una desconexión puede reiniciarse de 4 modos:

- Pulse [Reset] en el LCP.
- Con un comando de entrada digital de reinicio.
- Con un comando de entrada de reinicio de comunicación serie.
- Con un reinicio automático.

### 7.2.3 Bloqueo de desconexión de alarma

Si una alarma hace que el convertidor de frecuencia se bloquee, es necesario desconectar y volver a conectar la potencia de entrada. Si la desconexión se produce en el lado del convertidor de frecuencia, el motor frena por inercia hasta detenerse. La lógica del convertidor de frecuencia continúa funcionando y monitorizando el estado del convertidor de frecuencia. Desconecte la potencia de entrada del convertidor de frecuencia y corrija la causa del fallo. A continuación, restablezca la potencia. Esta acción pone al convertidor de frecuencia en estado de desconexión, tal y como se ha descrito en el *capítulo 7.2.2 Desconexión por alarma*, y puede reiniciarse mediante cualquiera de esos cuatro modos.

### 7.3 Definiciones de advertencias y alarmas: convertidor de frecuencia

La información sobre advertencias/alarmas que se incluye a continuación 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 está por debajo de 10 V desde el terminal 50.

Elimine la carga del terminal 50, ya que la fuente de alimentación de 10 V está sobrecargada. Máximo de 15 mA o mínimo de 590  $\Omega$ .

Esta situación puede deberse a un cortocircuito en un potenciómetro conectado o a un cableado incorrecto del potenciómetro.

#### Resolución de problemas

- Retire el cableado del terminal 50. Si la advertencia se borra, el problema es del cableado. Si la advertencia no se borra, sustituya la tarjeta de control.

#### ADVERTENCIA/ALARMA 2, Error cero activo

Esta advertencia o alarma solo aparece si se ha programado en el *parámetro 6-01 Función Cero Activo*. La señal de una de las entradas analógicas es inferior al 50 % del valor mínimo programado para esa entrada. Esta situación puede deberse a un cable roto o a una avería del dispositivo que envía la señal.

#### Resolución de problemas

- Compruebe las conexiones de todos los terminales de red analógica.
  - Terminales de tarjeta de control 53 y 54 para señales, terminal 55 común.
  - Terminales de MCB 101 11 y 12 para señales, terminal 10 común.
  - Terminales de MCB 109 1, 3 y 5 para señales; terminales 2, 4 y 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/ALARMA 3, Sin 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 por una avería en el rectificador de entrada del convertidor de frecuencia. Las opciones se programan en el *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 enlace de CC es superior al 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 enlace de CC es inferior al 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 enlace de CC supera el límite, el convertidor de frecuencia se desconecta al cabo de un rato.

#### Resolución de problemas

- Conecte una resistencia de freno.
- Aumente el tiempo de rampa.
- Cambie el tipo de rampa.
- Active las funciones del *parámetro 2-10 Función de freno*.
- Incremente el *parámetro 14-26 Ret. de desc. en fallo del convert.*
- Si la alarma/advertencia se produce durante una caída de tensión, utilice una energía regenerativa (*parámetro 14-10 Fallo aliment.*).

#### ADVERTENCIA/ALARMA 8, Baja tensión CC

Si la tensión del enlace de CC cae por debajo del límite de baja tensión, el convertidor de frecuencia comprobará si la fuente de alimentación de seguridad 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 ha funcionado con una sobrecarga superior al 100 % durante demasiado tiempo y va a desconectarse. El contador para la protección termoelectrónica del inversor emite una advertencia al 98 % y se desconecta al 100 % con 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.
- Visualice la carga térmica del convertidor de frecuencia en el LCP y controle el valor. Al funcionar por encima de la intensidad nominal continua intensidad nominal del convertidor de frecuencia, el contador aumenta. Al funcionar por debajo de la intensidad nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador debería 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 el *parámetro 1-90 Protección térmica motor*. Este fallo se produce cuando el motor funciona con una sobrecarga superior al 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 el *parámetro 1-24 Intensidad motor* esté ajustada correctamente.
- Asegúrese de que los datos del motor en los *parámetros del 1-20 al 1-25* estén ajustados correctamente.
- Si se está utilizando un ventilador externo, compruebe que está seleccionado en el *parámetro 1-91 Vent. externo motor*.
- La activación de la AMA en el *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**

Puede que el termistor esté desconectado. Seleccione si el convertidor de frecuencia emite una advertencia o una alarma en el *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 el *parámetro 1-93 Fuente de termistor* esté ajustado en 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 interruptor térmico o termistor, compruebe que la programación del *parámetro 1-93 Fuente de termistor* coincida con el cableado del sensor.
- Si utiliza un sensor KTY, compruebe que la programación de *parámetro 1-95 KTY Sensor Type*, *parámetro 1-96 KTY Thermistor Resource* y *parámetro 1-97 KTY Threshold level* coincidan con el cableado del sensor.

**ADVERTENCIA/ALARMA 12, Límite de par**

El par es más elevado que el valor en el *parámetro 4-16 Modo motor límite de par* o en el *parámetro 4-17 Modo generador límite de par*. El *Parámetro 14-25 Retardo descon. con lím. de par* puede cambiar esta advertencia, de forma que en vez de ser solo una advertencia sea 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 de rampa.
- Si se alcanza el límite de par durante el funcionamiento, amplíe dicho límite. 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). La advertencia dura unos 1,5 s y entonces el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una alarma. Este fallo puede deberse a una carga brusca o una aceleración rápida con cargas de alta inercia. Si se acelera de forma rápida durante la rampa, el fallo también puede aparecer después de la energía regenerativa. 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 que los datos del motor sean correctos en los *parámetros del 1-20 al 1-25*.

**ALARMA 14, Fallo 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 de la conexión a tierra en el motor midiendo la resistencia de conexión a tierra de los cables de motor y el motor con un megaohmímetro.
- Realice 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 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.

**Resolución de problemas**

- 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 el *parámetro 8-04 Función tiempo límite ctrl.* no está ajustado en [0] No. Si el *parámetro 8-04 Función tiempo límite ctrl.* se ajusta en [2] Parada y [26] Trip, aparecerá una advertencia, el convertidor de frecuencia se desacelerará hasta desconectarse y, a continuación, emitirá una alarma.

**Resolución de problemas**

- Compruebe las conexiones del cable de comunicación serie.
- Aumente el *parámetro 8-03 Valor de tiempo límite ctrl.*
- Compruebe el funcionamiento del equipo de comunicaciones.
- Verifique que la instalación es adecuada conforme a los requisitos de CEM.

**ADVERTENCIA/ALARMA 22, Freno mecánico para elevador**

El valor obtenido muestra de qué tipo es.

0 = El par de referencia no se ha alcanzado antes de finalizar el tiempo límite (*parámetro 2-27 Torque Ramp Up Time*).

1 = No se ha recibido la realimentación de freno esperada antes de concluir el tiempo límite (*parámetro 2-23 Activate Brake Delay, parámetro 2-25 Brake Release Time*).

**ADVERTENCIA 23, Vent. internos**

La función de advertencia del ventilador es una protección adicional que comprueba si el ventilador está funcionando/montado. La advertencia de funcionamiento del ventilador puede desactivarse en el *parámetro 14-53 Monitor del ventilador ([0] Desactivado)*.

**Resolución de problemas**

- Compruebe la resistencia del ventilador.
- Compruebe los fusibles de carga suave.

**ADVERTENCIA 24, Vent. externos**

La función de advertencia del ventilador es una protección adicional que comprueba si el ventilador está funcionando/montado. La advertencia de funcionamiento del ventilador puede desactivarse en el *parámetro 14-53 Monitor del ventilador ([0] Desactivado)*.

**Resolución de problemas**

- Compruebe la resistencia del ventilador.
- 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.

**Resolución de problemas**

- 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 el frenado disipado

es superior al 90 % de la potencia de resistencia de 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**

Si se produce un cortocircuito en el transistor de freno, existe el riesgo de que se transmita una potencia considerable a la resistencia de freno.

### **ADVERTENCIA/ALARMA 27, Fallo chopper freno**

Esta alarma/advertencia podría producirse también si la resistencia de freno se sobrecalienta. Los terminales 104 y 106 están disponibles como entradas Klixon de resistencias de freno.

### **AVISO!**

Esta señal de realimentación es utilizada por el LHD para controlar la temperatura del inductor HI. Este fallo indica un Klixon abierto en el inductor HI del lado del filtro activo.

### **ADVERTENCIA/ALARMA 28, Fallo comprob. freno**

La resistencia de freno no está conectada o no funciona. Compruebe *parámetro 2-15 Comprobación freno*.

### **ALARMA 29, Baja temp.**

Se ha superado la temperatura máxima del disipador. El fallo de temperatura se reinicia cuando la temperatura se encuentra por debajo de la temperatura del disipador especificada. Los puntos de desconexión y de reinicio varían en función de la magnitud de potencia del convertidor de frecuencia.

#### **Resolución de problemas**

Compruebe si se dan las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente excesiva.
- Longitud excesiva de los cables 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 los alojamientos 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 los alojamientos F, esta alarma también puede estar causada por el sensor térmico del módulo rectificador.

#### **Resolución de problemas**

- Compruebe la resistencia del ventilador.
- Compruebe los fusibles de carga suave.
- Compruebe el 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.

#### **Resolución de problemas**

- Deje que la unidad se enfríe hasta la temperatura de funcionamiento.

### **ADVERTENCIA/ALARMA 34, Fallo comunic. Fieldbus**

El bus de campo de la tarjeta de opción de comunicación no funciona.

### **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 la opción [0] *Sin función*. 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 7.1*.

#### **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.

Puede ser necesario que se ponga en contacto con el servicio técnico de Danfoss o con su proveedor. Anote el número de código para dar los siguientes pasos para encontrar el problema.

Número	Texto
0	El puerto serie no puede inicializarse. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con el 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 mínimo/máximo.
1024-1279	No ha podido enviarse 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	El software de opción de la ranura A es demasiado antiguo.
1300	El software de opción de la ranura B es demasiado antiguo.
1301	El software de opción de la ranura C0 es demasiado antiguo.
1302	El software de opción de la ranura C1 es demasiado antiguo.
1315	El software de opción de la ranura A no es compatible (no permitido).
1316	El software de opción de la ranura B no es compatible (no permitido).
1317	El software de opción de la ranura C0 no es compatible (no permitido).
1318	El software de opción de la ranura C1 no es compatible (no permitido).
1379	La opción A no respondió al calcular la versión de la plataforma.
1380	La opción B no respondió al calcular la versión de la plataforma.
1381	La opción C0 no respondió al calcular la versión de la plataforma.

Número	Texto
1382	La opción C1 no respondió al calcular la versión de la plataforma.
1536	Se ha registrado una excepción en el control orientado a la aplicación. La información de depuración se muestra en el LCP.
1792	Watch Dog 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 de 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 de software de la unidad de potencia.
2314	Faltan los datos de la unidad de potencia en esta unidad.
2315	Falta la versión de software de 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 potencia de red.
2326	Tras el retardo para el registro de las tarjetas de potencia, se ha detectado que la configuración de la tarjeta de potencia es incorrecta.
2327	Se ha registrado la presencia de demasiadas ubicaciones de tarjeta de potencia.
2330	No coincide la información del tamaño de potencia entre las tarjetas de potencia.
2561	No hay comunicación de DSP a ATACD.
2562	No hay comunicación de ATACD a DSP (estado funcionando).
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 es demasiado pequeño.
3072-5122	El valor de parámetro está fuera de sus 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.

Número	Texto
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 7.1 Fallo interno, números de código

**ALARMA 39, Sensor disipad.**

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 T27**

Compruebe la carga conectada al terminal 27 o elimine la conexión cortocircuitada. Compruebe el *parámetro 5-00 Modo E/S digital* y el *parámetro 5-01 Terminal 27 modo E/S*.

**ADVERTENCIA 41, Sobrecarga T29**

Compruebe la carga conectada al terminal 29 o elimine la conexión cortocircuitada. Compruebe el *parámetro 5-00 Modo E/S digital* y el *parámetro 5-02 Terminal 29 modo E/S*.

**ADVERTENCIA 42, Sobrecarga X30/6-7**

Para la X30/6, compruebe la carga conectada a X30/6 o elimine la conexión cortocircuitada. Compruebe el *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 el *parámetro 5-33 Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)*.

**ALARMA 45, Fallo con tierra 2**

Fallo de conexión a tierra.

**Resolución de problemas**

- Compruebe que la conexión a tierra es correcta y revise las posibles conexiones sueltas.
- Compruebe que el tamaño de los cables es el adecuado.
- Compruebe que los cables del motor no presentan cortocircuitos ni corrientes de fuga.

**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 y  $\pm 18$  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 las tres fuentes de alimentación.

**ADVERTENCIA 47, Alim. baja 24 V**

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.

**Resolución de problemas**

- Compruebe si la tarjeta de potencia está defectuosa.

**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 existe 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 el *parámetro 1-86 Velocidad baja desconexión [RPM]* (excepto en arranque y parada), el convertidor de frecuencia se desconecta.

**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 de los *parámetros del 1-20 al 1-25*.

**ALARMA 52,  $I_{nom}$  bajo de AMA**

La intensidad del motor es demasiado baja. Compruebe los ajustes en el *parámetro 4-18 Límite intensidad*.

**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 funcionará.

**ALARMA 56, AMA interrumpido por usuario**

El usuario ha interrumpido el procedimiento AMA.

**ALARMA 57, Fallo interno del AMA**

Siga intentando reiniciar el AMA hasta que se ejecute el AMA.



**AVISO!**

Si se ejecuta la prueba repetidamente se podría calentar el motor hasta un nivel en 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 del *parámetro 4-18 Límite intensidad*. Asegúrese de que los datos del motor en los *parámetros* de 1-20 a 1-25 estén ajustados correctamente. Si fuese necesario, aumente 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, aplique 24 V CC al terminal programado para la parada externa y reinicie el convertidor de frecuencia por comunicación en serie, E / S digital o pulsando [Reset].

**ADVERTENCIA/ALARMA 61. Error seguim.**

Error detectado entre la velocidad del motor calculada y la velocidad medida desde el dispositivo de realimentación. La función de advertencia/alarma/desactivar se ajusta en el *parámetro 4-30 Motor Feedback Loss Function*. El ajuste del error aceptable se realiza en el *parámetro 4-31 Motor Feedback Speed Error* y el del tiempo permitido de permanencia en este error, en el *parámetro 4-32 Motor Feedback Loss Timeout*. La función puede ser útil durante el procedimiento de puesta en marcha.

**ADVERTENCIA 62, Lím. frec. salida**

La frecuencia de salida es mayor que el valor ajustado en *parámetro 4-19 Frecuencia salida máx.*

**ALARMA 63, Fr. mecán. bajo**

La intensidad del motor no ha sobrepasado el valor de intensidad de liberación del freno dentro de la ventana de tiempo de retardo de arranque.

**ADVERTENCIA 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 temperatura de desconexión de la tarjeta de control es de 80 °C.

**Resolución de problemas**

- Compruebe que la temperatura ambiente de funcionamiento está dentro de los límites.
- Compruebe que los filtros no estén obstruidos.
- Compruebe el funcionamiento del ventilador.
- Compruebe la tarjeta de control.

**ADVERTENCIA 66, Temp. 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 el *parámetro 2-00 Intensidad CC mantenida/precalent.* al 5 % y el *parámetro 1-80 Función de parada.*

**Resolución de problemas**

Si la temperatura del disipador es de 0 °C, es posible que el sensor de temperatura esté defectuoso, lo que hace que la velocidad del ventilador aumente al máximo. Esta advertencia aparece si el cable del sensor entre el IGBT y la tarjeta de accionamiento de puerta está desconectado. Debe comprobar también el sensor térmico del IGBT.

**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 segura activada**

Se ha activado el STO. 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.alim.**

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 prensables 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. Para comprobar la compatibilidad, póngase en contacto con el proveedor de Danfoss con el código descriptivo de la unidad indicado en la placa de características y las referencias de las tarjetas.

**ALARMA 71. PTC 1 Safe Torque Off**

Se ha activado la STO desde la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (motor demasiado caliente). Podrá reanudarse el funcionamiento normal cuando la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 aplique 24 V CC al terminal 37 (cuando la temperatura del motor sea aceptable) y cuando se desactive la entrada digital desde la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. Cuando esto suceda, deberá enviarse una señal de reinicio (a través de bus, E/S digital o pulsando [Reset]).

**AVISO!**

Con el re arranque automático activado, el motor podrá arrancar cuando se solucione el fallo.

**ALARMA 72. Fallo peligroso**

STO con bloqueo por alarma. Niveles de señal inesperados en la parada de seguridad y en la entrada digital desde la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112.

**ADVERTENCIA 73, R.aut. Par.sec.**

Safe Torque Off activada. Con el re arranque 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.

**Resolución de problemas**

Al sustituir un módulo de bastidor F, se produce una advertencia si los datos específicos de potencia de la tarjeta de potencia del módulo no coinciden con el resto del convertidor de frecuencia. Confirme que la pieza de recambio y su tarjeta de potencia tienen la referencia correcta.

**ADVERTENCIA 77, Modo de ahorro de energía**

El convertidor de frecuencia está funcionando en modo de potencia reducida (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 permanecerá activada.

**ALARMA 79, Conf. PS no vál.**

La tarjeta de escalado tiene una referencia incorrecta o no está instalada. El conector MK102 de la tarjeta de potencia no pudo instalarse.

**ALARMA 80, Equ. inicializado**

Los ajustes de parámetros se han inicializado con los ajustes predeterminados tras un reinicio manual. Para eliminar la alarma, reinicie la unidad.

**ALARMA 81, CSIV corrupto**

El archivo CSIV contiene errores de sintaxis.

**ALARMA 82, Error p. CSIV**

CSIV no pudo iniciar un parámetro.

**ALARMA 85. Fallo pelig. PB**

Error PROFIBUS/PROFIsafe.

**ADVERTENCIA/ALARMA 104, Fallo del ventilador mezclador**

El ventilador no funciona. El monitor del ventilador comprueba que el ventilador gira cuando se conecta la alimentación o siempre que se enciende el ventilador mezclador. El fallo del ventilador mezclador se puede configurar como advertencia o como desconexión de alarma en *parámetro 14-53 Monitor del ventilador*.

**Resolución de problemas**

- Apague y vuelva a encender el convertidor de frecuencia para determinar si vuelve la advertencia / alarma.

**ALARMA 243. IGBT del freno**

Esta alarma es únicamente para convertidores de frecuencia con alojamiento de tamaño F. Es equivalente a la alarma 27. El valor de informe en el registro de alarmas indica qué módulo de potencia ha generado la alarma:

1 = módulo del inversor situado más a la izquierda.

2 = módulo del inversor central en alojamientos de tamaño F12 o F13.

2 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F10 o F11.

2 = segundo convertidor de frecuencia desde el módulo del inversor izquierdo en alojamiento de tamaño F14.

3 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F12 o F13.

3 = tercer módulo del inversor por la izquierda en alojamiento de tamaño F14 o F15.

4 = módulo del inversor situado más a la derecha en alojamiento de tamaño F14.

5 = módulo rectificador.

6 = módulo rectificador derecho en alojamiento de tamaño F14 o F15.

**ALARMA 244, Temp. disipador**

Esta alarma es únicamente para convertidores de frecuencia con alojamiento de tipo 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 situado más a la izquierda.

2 = módulo del inversor central en alojamientos de tamaño F12 o F13.

2 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F10 o F11.

2 = segundo convertidor de frecuencia desde el módulo del inversor izquierdo en alojamientos de tamaño F14 o F15.

3 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F12 o F13.

3 = tercer módulo del inversor por la izquierda en alojamientos de tamaño F14 o F15.

4 = módulo del inversor situado más a la derecha en alojamientos de tamaño F14 o F15.

5 = módulo rectificador.

6 = módulo rectificador derecho en alojamientos de tamaño F14 o F15.

**ALARMA 245, Sensor del disipador**

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 situado más a la izquierda.
- 2 = módulo del inversor central en alojamientos de tamaño F12 o F13.
- 2 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F10 o F11.
- 2 = segundo convertidor de frecuencia desde el módulo del inversor izquierdo en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 3 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F12 o F13.
- 3 = tercer módulo del inversor por la izquierda en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 4 = módulo del inversor situado más a la derecha en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 5 = módulo rectificador.
- 6 = módulo rectificador derecho en alojamiento de tamaño F14 o F15.

El convertidor de frecuencia de 12 pulsos puede generar esta advertencia/alarma cuando una de las desconexiones o magnetotérmicos se abre con la unidad en funcionamiento.

**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 situado más a la izquierda.
- 2 = módulo del inversor central en alojamientos de tamaño F12 o F13.
- 2 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F10 o F11.
- 2 = segundo convertidor de frecuencia desde el módulo del inversor izquierdo en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 3 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F12 o F13.
- 3 = tercer módulo del inversor por la izquierda en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 4 = módulo del inversor situado más a la derecha en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 5 = módulo rectificador.
- 6 = módulo rectificador derecho en alojamiento de tamaño F14 o F15.

**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 situado más a la izquierda.
- 2 = módulo del inversor central en alojamientos de tamaño F12 o F13.
- 2 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F10 o F11.
- 2 = segundo convertidor de frecuencia desde el módulo del inversor izquierdo en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 3 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F12 o F13.
- 3 = tercer módulo del inversor por la izquierda en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 4 = módulo del inversor situado más a la derecha en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 5 = módulo rectificador.
- 6 = módulo rectificador derecho en alojamiento de tamaño F14 o F15.

**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 situado más a la izquierda.
- 2 = módulo del inversor central en alojamientos de tamaño F12 o F13.
- 2 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F10 o F11.
- 2 = segundo convertidor de frecuencia desde el módulo del inversor izquierdo en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 3 = módulo del inversor derecho en alojamientos de tamaño F12 o F13.
- 3 = tercer módulo del inversor por la izquierda en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 4 = módulo del inversor situado más a la derecha en alojamientos de tamaño F14 o F15.
- 5 = módulo rectificador.
- 6 = módulo rectificador derecho en alojamiento de tamaño F14 o F15.

**ADVERTENCIA 250, Nva. pieza rec.**

Se ha sustituido un componente del convertidor de frecuencia.

**Resolución de problemas**

- Reinicie el convertidor de frecuencia para que funcione con normalidad.

**ADVERTENCIA 251, Nuevo. cód. tipo**

Se ha sustituido la tarjeta de potencia u otros componentes y se ha cambiado el código descriptivo.

**Resolución de problemas**

- Reinicie para eliminar la advertencia y reanudar el funcionamiento normal.

## 7.4 Definiciones de advertencias y alarmas: filtro activo

**AVISO!**

Tras un reinicio manual pulsando [Reset], pulse [Auto on] o [Hand on] para reiniciar la unidad.

Número	Descripción	Advertencia	Alarma/ desconexión	Alarma / bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
1	10 V bajo	X			
2	Error cero activo	(X)	(X)		6-01
4	Pérdida de fase de alim.	X			
5	Alta tensión de enlace CC	X			
6	Tensión de CC baja	X			
7	Sobretensión CC	X	X		
8	Baja tensión CC	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	Vent. internos	X			
24	Vent. externos	X			14-53
29	Temp. disipador	X	X	X	
33	Fa. entr. corri.		X	X	
34	Fallo Fieldbus	X	X		
35	Fallo de opción	X	X		
38	Fa. corr. carga				
39	Sensor disipad.		X	X	
40	Sobrecarga T27	(X)			5-00, 5-01
41	Sobrecarga T29	(X)			5-00, 5-02
46	Alim. tarj. alim.		X	X	
47	Alim. baja 24 V	X	X	X	
48	Alim. baja 1.8 V		X	X	
65	Sobretemp. tarj. control	X	X	X	
66	Temp. disipador baja	X			
67	Cambio opción		X		
68	Safe Torque Off activada		X		
69	Temp. tarj.alim.		X	X	
70	Conf. FC incor.			X	
72	Fallo peligroso			X	
73	Rei. au. desconexión segura par				
76	Conf. unid. pot.	X			
79	Conf. PS no vál.		X	X	
80	Equ. inicializado		X		
250	Nva. pieza rec.			X	
251	Nuevo. cód. tipo		X	X	
300	Fallo cont. red	X			
301	Fallo cont. SC	X			

Número	Descripción	Advertencia	Alarma/ desconexión	Alarma / bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
302	Sobrecorriente cond	X	X		
303	Fallo tierra cond	X	X		
304	Sobrecorriente CC	X	X		
305	Lím. frec. red		X		
306	Límite compensación				
308	Temp. resist.	X		X	
309	Fallo tierra red	X	X		
311	Lím. fr. interruptor		X		
312	Gama CT		X		
314	CT auto. interr.		X		
315	Error auto. CT		X		
316	Error ubic. CT	X			
317	Error polar. CT	X			
318	Error prop. CT	X			

**Tabla 7.2 Lista de códigos de alarma/advertencia**

Una desconexión es la acción desencadenada al producirse una alarma. La desconexión desactiva el filtro activo, que puede reiniciarse pulsando [Reset] o reiniciando desde una entrada digital (grupo de parámetros 5-1\* *Entradas digitales [1] Reinicio*). El evento que generó la alarma no puede dañar el filtro activo ni dar lugar a situaciones peligrosas. Un bloqueo por alarma es la acción que se desencadena cuando se produce una alarma cuya causa podría producir daños en el filtro activo o en los equipos conectados. Una situación de bloqueo por alarma solamente se puede reiniciar mediante un ciclo de potencia.

Advertencia	Amarillo
Alarma	Rojo intermitente
Bloqueo por alarma	Amarillo y rojo

**Tabla 7.3 Luces indicadoras LED**

Código de alarma y código de estado ampliado					
Bit	Hex	Dec	Código de alarma	Código de advertencia	Código de estado ampliado
0	00000001	1	Fallo cont. red	Reservado	Reservado
1	00000002	2	Temp. disipador	Temp. disipador	CT auto. func.
2	00000004	4	Fallo a Tierra	Fallo a Tierra	Reservado
3	00000008	8	Temp. tarj. ctrl	Temp. tarj. ctrl	Reservado
4	00000010	16	Cód. ctrl TO	Cód. ctrl TO	Reservado
5	00000020	32	Sobrecorriente	Sobrecorriente	Reservado
6	00000040	64	Fallo cont. SC	Reservado	Reservado
7	00000080	128	Sobrecorriente cond	Sobrecorriente cond	Reservado
8	00000100	256	Fallo tierr cond	Fallo tierr cond	Reservado
9	00000200	512	Sobrecar. inv.	Sobrecar. inv.	Reservado
10	00000400	1024	Tensión baja CC	Tensión baja CC	Reservado
11	00000800	2048	Sobretens. CC	Sobretens. CC	Reservado
12	00001000	4096	Cortocircuito	Tensión baja CC	Reservado
13	00002000	8192	Fa. entr. corri.	Tensión alta CC	Reservado
14	00004000	16384	Pérd. fase alim.	Pérd. fase alim.	Reservado
15	00008000	32768	Error auto. CT	Reservado	Reservado
16	00010000	65536	Reservado	Reservado	Reservado
17	00020000	131072	Fa. corr. carga	10 V bajo	Bloqueo del tiempo de contraseña
18	00040000	262144	Sobrecorriente CC	Sobrecorriente CC	Protección de contraseña
19	00080000	524288	Temp. resist.	Temp. resist.	Reservado
20	00100000	1048576	Fallo tierra red	Fallo tierra red	Reservado
21	00200000	2097152	Lím. fr. interruptor	Reservado	Reservado
22	00400000	4194304	Fallo Fieldbus	Fallo Fieldbus	Reservado
23	00800000	8388608	Alim. baja 24 V	Alim. baja 24 V	Reservado
24	01000000	16777216	Gama CT	Reservado	Reservado
25	02000000	33554432	Alim. baja 1.8 V	Reservado	Reservado
26	04000000	67108864	Reservado	Baja temp.	Reservado
27	08000000	134217728	CT auto. interr.	Reservado	Reservado
28	10000000	268435456	Cambio opción	Reservado	Reservado
29	20000000	536870912	Unidad inic.	Unidad inic.	Reservado
30	40000000	1073741824	Safe Torque Off	Safe Torque Off	Reservado
31	80000000	2147483648	Lím. frec. red	Código de estado ampliado	Reservado

Tabla 7.4 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 el *parámetro 16-90 Código de alarma*, el *parámetro 16-92 Código de advertencia* y el *parámetro 16-94 Cód. estado amp.* «Reservado» significa que no se garantiza que el bit tenga un valor concreto. Los bits reservados no deben utilizarse para ninguna finalidad.

## 7.4.1 Mensajes de fallo para filtro activo

### ADVERTENCIA 1. 10 V bajo

La tensión de la tarjeta de control está por debajo de 10 V desde el terminal 50.

Elimine la carga del terminal 50, ya que la fuente de alimentación de 10 V está sobrecargada. Máximo de 15 mA o mínimo de 590  $\Omega$ .

### ADVERTENCIA/ALARMA 2. Error cero activo

La señal del terminal 53 o 54 es inferior al 50 % del valor establecido en:

- *Parámetro 6-10 Terminal 53 escala baja V.*
- *Parámetro 6-12 Terminal 53 escala baja mA.*
- *Parámetro 6-20 Terminal 54 escala baja V.*
- *Parámetro 6-22 Terminal 54 escala baja mA.*

### ADVERTENCIA 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.

### ADVERTENCIA 5. Alta tensión de enlace CC

La tensión del enlace de CC es superior al límite de advertencia de alta tensión. La unidad sigue activa.

### ADVERTENCIA 6. Tensión de CC baja

La tensión del enlace de CC es inferior al límite de advertencia de tensión baja. La unidad sigue activa.

### ADVERTENCIA/ALARMA 7. Sobretensión CC

Si la tensión del enlace de CC supera el límite, la unidad se desconecta.

### ADVERTENCIA/ALARMA 8. Baja tensión CC

Si la tensión del enlace de CC cae por debajo del límite de baja tensión, el filtro comprobará si está conectada una fuente de alimentación de seguridad de 24 V. Si no lo está, el filtro se desconectará. Compruebe que la tensión de red coincide con la especificada en la placa de características.

### ADVERTENCIA/ALARMA 13. Sobreintensidad

Se ha superado el límite de intensidad de la unidad.

### ALARMA 14. Fallo a tierra

La suma de corriente de los transductores de corriente de IGBT no es igual a cero. Compruebe si la resistencia de cualquier fase conectada a tierra registra un valor bajo. Compruebe ambos valores antes y después del contactor de red. Asegúrese de que los transductores de corriente del IGBT, los cables de conexión y los conectores estén en buen estado.

### ALARMA 15. HW incompat.

Una opción instalada no es compatible con la versión de SW y HW actuales de la tarjeta de control.

### ALARMA 16. Cortocircuito

Se ha producido un cortocircuito en la salida. Apague la unidad y resuelva el cortocircuito.

### ADVERTENCIA/ALARMA 17. Cód. ctrl TO

No hay comunicación con la unidad.

La advertencia solo se activará si *parámetro 8-04 Función tiempo límite ctrl.* no está en OFF.

Posible solución: Incremente el *parámetro 8-03 Valor de tiempo límite ctrl.* Cambie *parámetro 8-04 Función tiempo límite ctrl.*

### ADVERTENCIA 23. Vent. internos

Fallo de los ventiladores internos por defecto en el equipo o ventiladores sin montar.

### ADVERTENCIA 24. Vent. externos

Fallo de los ventiladores externos debido a un defecto en el equipo o ventiladores sin montar.

### 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.

### ALARMA 33. Fa. entr. corri.

Compruebe si se ha conectado un suministro de CC externo de 24 V.

### ADVERTENCIA/ALARMA 34. Fallo Fieldbus

El bus de campo de la tarjeta de opción de comunicación no funciona.

### ADVERTENCIA/ALARMA 35. Fallo de opción:

Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

### ALARMA 38. Fa. corr. carga

Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

### ALARMA 39. Sensor disipad.

No hay realimentación del sensor de temperatura del disipador.

### ADVERTENCIA 40. Sobrecarga T27

Compruebe la carga conectada al terminal 27 o elimine la conexión cortocircuitada.

### ADVERTENCIA 41. Sobrecarga T29

Compruebe la carga conectada al terminal 29 o elimine la conexión cortocircuitada.

### ALARMA 46. Alim. tarj. alim.

La fuente de alimentación de la tarjeta de potencia está fuera del intervalo.

### ADVERTENCIA 47. Alim. baja 24 V

Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

### ADVERTENCIA 48: Alim. baja 1.8 V

Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

### ADVERTENCIA / ALARMA / DESCONEXIÓN 65. Sobretemp. tarj. control

Sobrettemperatura en la tarjeta de control: la temperatura de desconexión de la tarjeta de control es de 80 °C.

**ADVERTENCIA 66. Baja temp.**

Esta advertencia se basa en el sensor de temperatura del módulo IGBT.

**Resolución de problemas**

Si la temperatura del disipador es de 0 °C, es posible que el sensor de temperatura esté defectuoso, lo que hace que la velocidad del ventilador aumente al máximo. Si el cable del sensor entre el IGBT y la tarjeta de accionamiento de puerta está desconectado, aparecerá esta advertencia. Debe comprobar también el sensor térmico del IGBT.

**ALARMA 67. Cambio de configuración del módulo de opción**

Se han añadido o eliminado una o varias opciones desde la última desconexión del equipo.

**ALARMA 68. Desconexión segura de par (STO) activada**

La Safe Torque Off (STO) se ha activado. Para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC al terminal 37 y, a continuación, envíe una señal de reinicio por bus, E/S digital o pulsando [Reset]. Consulte el *parámetro 5-19 Terminal 37 parada de seguridad*.

**ALARMA 69. Temp. tarj. alim.**

El sensor de temperatura de la tarjeta de potencia está demasiado caliente o demasiado frío.

**ALARMA 70. Conf. FC incor.**

La combinación de placa de control y tarjeta de potencia no es válida.

**ALARMA 79. Conf. PS no vál.**

La tarjeta de escalado tiene una referencia incorrecta o no está instalada. Además, el conector MK102 de la tarjeta de potencia no pudo instalarse.

**ALARMA 80. Equ. inicializado**

Los ajustes de parámetros se han inicializado con los ajustes predeterminados tras un reinicio manual.

**ALARMA 247. Temp. tarj. alim.**

Temperatura excesiva de la tarjeta de potencia. El valor de informe indica el origen de la alarma (desde la izquierda): 1-4 inversor. 5-8 rectificador.

**ALARMA 250. Nva. pieza rec.**

La alimentación o el modo interruptor de la fuente de alimentación se han intercambiado. Restaure el código del tipo de filtro en la EEPROM. Seleccione el código descriptivo adecuado en *parámetro 14-23 Ajuste de código descriptivo* según la etiqueta de la unidad. No olvide seleccionar *Guardar en la EEPROM* para completar la operación.

**ALARMA 251. Nuevo. cód. tipo**

El filtro tiene un nuevo código descriptivo.

**ALARMA 300. Fallo cont. red**

La realimentación del contactor de red no coincidió con el valor esperado en la franja de tiempo permitida. Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

**ALARMA 301. Fallo cont. SC**

La realimentación del contactor de carga suave no coincidió con el valor esperado en la franja de tiempo permitida. Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

**ALARMA 302. Sobreintensidad cond.**

Se ha detectado una corriente excesiva a través de los condensadores de CA. Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

**ALARMA 303. Fallo a tierra de cond.**

Se ha detectado un fallo a tierra a través de las intensidades del condensador de CA. Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

**ALARMA 304. Sobreintensidad CC**

Se ha detectado una corriente excesiva a través del banco de condensadores del enlace de CC. Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

**ALARMA 305. Límite frec. red**

La frecuencia de red estaba fuera de los límites. Verifique que la frecuencia de red está dentro de los valores indicados en las especificaciones del producto.

**ALARMA 306. Límite de compensación**

La corriente de compensación necesaria excede la capacidad de la unidad. La unidad funciona con la máxima compensación.

**ALARMA 308. Temp. resist.**

Se ha detectado una temperatura excesiva en el disipador de la resistencia.

**ALARMA 309. Fallo a tierra de la red**

Se ha detectado un fallo a tierra en las intensidades de la red. Compruebe que no se han producido cortocircuitos ni corrientes de fuga en la red.

**ALARMA 310. Buf. RTDC lleno**

Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

**ALARMA 311. Lím. fr. interr.**

La frecuencia de conmutación media de la unidad ha excedido el límite. Compruebe que el *parámetro 300-10 Tensión nominal del filtro activo* y *parámetro 300-22 Tensión nominal CT* tienen los ajustes correctos. En ese caso, póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

**ALARMA 312. Gama CT**

Se ha detectado una limitación en la medición del transformador de corriente. Verifique que los CT utilizados tienen la proporción adecuada.

**ALARMA 314. CT auto. interr.**

Se ha interrumpido la detección automática CT.

**ALARMA 315. Error auto. CT**

Se ha detectado un error durante la ejecución CT autom. Póngase en contacto con Danfoss o el distribuidor.

**ADVERTENCIA 316. Error ubic. CT**

La función automática CT no ha podido determinar las ubicaciones correctas de los CT.



**ADVERTENCIA 317. Error polar. CT**

La función automática CT no ha podido determinar la polaridad correcta de los CT.

**ADVERTENCIA 318. Error prop. CT**

La función automática CT no ha podido determinar la clasificación primaria correcta de los CT.

**7.5 Resolución de problemas**

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Pantalla oscura / sin funcionamiento	Ausencia de potencia de entrada.	Consulte la <i>Tabla 5.1</i> .	Compruebe la fuente de potencia de entrada.
	Fusibles ausentes o abiertos, o magnetotérmico desconectado.	Consulte los apartados <i>Fusibles abiertos</i> y <i>Magnetotérmico desconectado</i> en esta tabla para conocer las posibles causas.	Siga las recomendaciones indicadas.
	El LCP no recibe potencia	Compruebe que el cable del LCP está bien conectado y que no está dañado.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Cortocircuito en la tensión de control (terminal 12 o 50) o en los terminales de control.	Compruebe el suministro de tensión de control de 24 V para los terminales de 12-13 a 20-39 o la fuente de alimentación de 10 V para los terminales 50 a 55.	Conecte los terminales correctamente.
	LCP incorrecto (LCP de VLT <sup>®</sup> 2800 o 5000 / 6000 /8000 / FCD or FCM).		Use únicamente el LCP 101 (P/N 130B1124) o el LCP 102 (P/N 130B1107).
	Ajuste de contraste incorrecto.		Pulse [Status] + [▲] / [▼] para ajustar el contraste.
	El display (LCP) está defectuoso.	Pruébalo utilizando un LCP diferente.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Fallo interno del suministro de tensión o SMPS defectuoso.		Póngase en contacto con el proveedor.
Pantalla intermitente	Fuente de alimentación sobrecargada (SMPS) debido a un incorrecto cableado de control o a un fallo interno del convertidor de frecuencia.	Para descartar la posibilidad de que se trate de un problema en el cableado de control, desconecte todos los cables de control retirando los bloques de terminales.	Si la pantalla permanece iluminada, entonces el problema está en el cableado de control. Compruebe los cables en busca de cortocircuitos o conexiones incorrectas. Si la pantalla continúa apagándose, siga el procedimiento de pantalla oscura.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Motor parado	El interruptor de mantenimiento está abierto o falta una conexión del motor.	Compruebe si el motor está conectado y si la conexión no se ha interrumpido (por un interruptor de mantenimiento u otro dispositivo).	Conecte el motor y compruebe el interruptor de mantenimiento.
	No hay potencia de red con tarjeta opcional de 24 V CC.	Si la pantalla funciona pero sin salida, compruebe que el convertidor de frecuencia recibe potencia de red.	Aplique potencia de red para activar la unidad.
	Parada del LCP.	Compruebe si se ha pulsado la tecla [Off].	Pulse [Auto On] o [Hand On] (en función de su modo de funcionamiento) para accionar el motor.
	Falta la señal de arranque (en espera).	Compruebe si <i>parámetro 5-10 Terminal 18 Entrada digital</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 18 (utilice los ajustes predeterminados).	Aplique una señal de arranque válida para arrancar el motor.
	Señal de funcionamiento por inercia del motor activa (inercia).	Compruebe el ajuste correcto del terminal 27 en <i>parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital</i> (utilice los ajustes predeterminados).	Aplique 24 V al terminal 27 o programe este terminal como [0] <i>Sin función</i> .
	Fuente de señal de referencia incorrecta.	Compruebe la señal de referencia: ¿local, remota o referencia de bus? ¿Referencia interna activa? ¿Conexión de terminales correcta? ¿Escalado de terminales correcto? ¿Señal de referencia disponible?	Programe los ajustes correctos. Compruebe <i>parámetro 3-13 Lugar de referencia</i> . Configure la referencia interna activa en el grupo de parámetros 3-1* <i>Referencias</i> . Compruebe si el cableado es correcto. Compruebe el escalado de los terminales. Compruebe la señal de referencia.
El motor está funcionando en sentido incorrecto	Límite de giro del motor.	Compruebe que el <i>parámetro 4-10 Dirección veloc. motor</i> está instalado correctamente.	Programe los ajustes correctos.
	Señal de cambio de sentido activa.	Compruebe si se ha programado un comando de cambio de sentido para el terminal en el grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i> .	Desactive la señal de cambio de sentido.
	Conexión de fase del motor incorrecta.		Consulte el <i>capítulo 4.6.1 Cable de motor</i> .

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
El motor no llega a la velocidad máxima	Los límites de frecuencia están mal configurados.	Compruebe los límites de salida en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM].</i></li> <li>• <i>Parámetro 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz].</i></li> <li>• <i>Parámetro 4-19 Frecuencia salida máx..</i></li> </ul>	Programe los límites correctos.
	La señal de entrada de referencia no se ha escalado correctamente.	Compruebe el escalado de la señal de entrada de referencia en 6-0* <i>Modo E/S analógico</i> y en el grupo de parámetros 3-1* <i>Referencias</i> . Los límites de referencia se ajustan en el grupo de parámetros 3-0* <i>Límites referencia</i> .	Programe los ajustes correctos.
La velocidad del motor es inestable	Posibles ajustes de parámetros incorrectos.	Compruebe los ajustes de todos los parámetros del motor, incluidos los ajustes de compensación del motor. En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes de PID.	Compruebe los ajustes del grupo de parámetros 1-6* <i>Aj. depend. carga</i> . En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes del grupo de parámetros 20-0* <i>Realimentación</i> .
El motor funciona con brusquedad	Posible sobremagnetización.	Compruebe si hay algún ajuste del motor incorrecto en los parámetros del motor.	Compruebe los ajustes del motor en los grupos de parámetros 1-2* <i>Datos de motor</i> , 1-3* <i>Dat. avanz. motor</i> y 1-5* <i>Aj. indep. carga</i> .
El motor no frena	Posibles ajustes incorrectos en los parámetros de frenado. Los tiempos de rampa de deceleración pueden ser demasiado cortos.	Compruebe los parámetros del freno. Compruebe los ajustes del tiempo de rampa.	Compruebe los grupos de parámetros 2-0* <i>Freno CC</i> y 3-0* <i>Límites referencia</i> .
Fusibles de potencia abiertos o magnetotérmico desconectado	Cortocircuito entre fases.	El motor o el panel tienen un cortocircuito entre fases. Compruebe si hay algún cortocircuito entre fases en el motor y el panel.	Elimine cualquier cortocircuito detectado.
	Sobrecarga del motor.	El motor está sobrecargado para la aplicación.	Lleve a cabo una prueba de arranque y compruebe que la intensidad del motor esté dentro de los valores especificados. Si la intensidad del motor supera la corriente a plena carga indicada en la placa de características, el motor solo debe funcionar con carga reducida. Revise las especificaciones de la aplicación.
	Conexiones flojas.	Lleve a cabo una comprobación previa al arranque por si hubiera conexiones flojas.	Apriete las conexiones flojas.

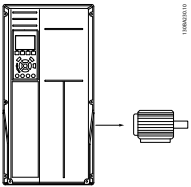
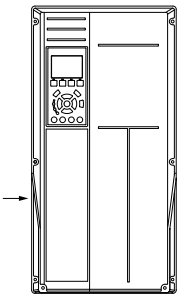
Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Desequilibrio de intensidad de red superior al 3 %	Problema con la potencia de red (consulte la descripción de la Alarma 4 <i>Pérdida de fase de alim.</i> ).	Gire una posición los conectores de la potencia de entrada al convertidor de frecuencia: A a B, B a C, C a A.	Si continúa el desequilibrio en el cable, hay un problema de alimentación. Compruebe la fuente de alimentación de red.
	Problema con el convertidor de frecuencia.	Gire una posición los conectores de la potencia de entrada al convertidor de frecuencia: A a B, B a C, C a A.	Si continúa el desequilibrio en el mismo terminal de entrada, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.
El desequilibrio de intensidad del motor es superior al 3 %.	Problema en el motor o en su cableado.	Gire los conectores del motor de salida una posición: U a V, V a W, W a U.	Si el desequilibrio persiste en el cable, el problema se encuentra en el motor o en su cableado. Compruebe el motor y su cableado.
	Problema con los convertidores de frecuencia.	Gire los conectores del motor de salida una posición: U a V, V a W, W a U.	Si el desequilibrio persiste en el mismo terminal de salida, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.
Ruido acústico o vibraciones (por ejemplo, un aspa de ventilador hace ruido o produce vibraciones a determinadas frecuencias)	Resonancias, por ejemplo, en el sistema del ventilador o del motor.	Frecuencias críticas del bypass al usar el grupo de parámetros 4-6* <i>Bypass veloc.</i>	Compruebe si el ruido o las vibraciones se han reducido a un nivel aceptable.
		Desactive la sobremodulación en el parámetro 14-03 <i>Sobremodulación.</i>	
		Cambie el patrón de conmutación y la frecuencia en el grupo de parámetros 14-0* <i>Conmut. inversor.</i>	
		Aumente la amortiguación de resonancia en el parámetro 1-64 <i>Amortiguación de resonancia.</i>	

Tabla 7.5 Resolución de problemas

## 8 Especificaciones

### 8.1 Especificaciones dependientes de la potencia

#### 8.1.1 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA

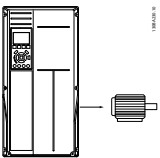
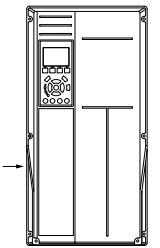
Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA		N160		N200		N250		
Carga alta/normal*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Eje de salida típico a 400 V [kW]	132	160	160	200	200	250	
	Eje de salida típico a 460 V [CV]	200	250	250	300	300	350	
	Eje de salida típico a 480 V [kW]	160	200	200	250	250	315	
	Clasificación de protección de alojamiento IP21	D1n		D2n		D2n		
	Clasificación de protección de alojamiento IP54	D1n		D2n		D2n		
	<b>Intensidad de salida</b>							
	Continua (a 400 V) [A]	260	315	315	395	395	480	
	Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 400 V) [A]	390	347	473	435	593	528	
	Continua (a 460/480 V) [A]	240	302	302	361	361	443	
	Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 460/480 V) [A]	360	332	453	397	542	487	
kVa continua (a 400 V) [KVA]	180	218	218	274	274	333		
kVa continua (a 460 V) [KVA]	191	241	241	288	288	353		
kVa continua (a 480 V) [KVA]	208	262	262	313	313	384		
<b>Intensidad de entrada máxima</b>								
	Continua (a 400 V) [A]	251	304	304	381	381	463	
	Continua (a 460/480 V) [A]	231	291	291	348	348	427	
	Máxima dimensión del cable, red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	Motor, freno y carga compartida: 2x95 (2x3/0) Red: 2x185 (2x350)		2 × 185 (2 × 350 mcm)		2 × 185 (2 × 350 mcm)		
	Fusibles de red externos máximos [A] <sup>1</sup>	400		550		630		
	Pérdida total del convertidor de bajos armónicos 400 V CA [kW]	7428	8725	8048	9831	9753	11371	
	Pérdida total del canal posterior 400 V CA [kW]	6302	7554	6877	8580	8503	10020	
	Pérdida total del filtro 400 V CA [kW]	4505	4954	4954	5714	5714	6234	
	Pérdida total del convertidor de bajos armónicos 460 V CA [kW]	7490	8906	7875	9046	8937	10626	
	Pérdida total del canal posterior 460 V CA [kW]	5974	7343	6274	7374	7338	8948	
	Pérdida total del filtro 460 V CA [kW]	3604	4063	3751	4187	4146	4822	
Peso, clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg]	352		413		413			

8

Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA								
Carga alta/normal*		N160		N200		N250		
		HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Rendimiento <sup>4)</sup>	0,96						
	Ruido acústico	85 dBa						
	Frecuencia de salida	0-590 Hz						
	Desconexión por sobretemperatura del disipador	105 °C		105 °C		105 °C		
	Desconexión por ambiente de la tarjeta de potencia	85 °C						

\* Sobrecarga alta = 150 % intensidad durante 60 s, sobrecarga normal = 110 % intensidad durante 60 s.

**Tabla 8.1 Clasificaciones de bastidor D**

Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA									
		P315		P355		P400		P450	
Carga alta/normal*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Eje de salida típico a 400 V [kW]	250	315	315	355	355	400	400	450
	Eje de salida típico a 460 V [CV]	350	450	450	500	500	600	550	600
	Eje de salida típico a 480 V [kW]	315	355	355	400	400	500	500	530
	Clasificación de protección de alojamiento IP21	E9		E9		E9		E9	
	Clasificación de protección de alojamiento IP54	E9		E9		E9		E9	
	<b>Intensidad de salida</b>								
	Continua (a 400 V) [A]	480	600	600	658	658	745	695	800
	Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 400 V) [A]	720	660	900	724	987	820	1043	880
	Continua (a 460/480 V) [A]	443	540	540	590	590	678	678	730
	Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 460/480 V) [A]	665	594	810	649	885	746	1017	803
	kVa continua (a 400 V) [KVA]	333	416	416	456	456	516	482	554
	kVa continua (a 460 V) [KVA]	353	430	430	470	470	540	540	582
	kVa continua (a 480 V) [KVA]	384	468	468	511	511	587	587	632
	<b>Intensidad de entrada máxima</b>								
	Continua (a 400 V) [A]	472	590	590	647	647	733	684	787
	Continua (a 460/480 V) [A]	436	531	531	580	580	667	667	718
	Dimensión máxima del cable, red, motor y carga compartida [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 × 240 (4 × 500 mcm)		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 <sup>2</sup> )]	2 × 185 (2 × 350 mcm)		2 × 185 (2 × 350 mcm)		2 × 185 (2 × 350 mcm)		2 × 185 (2 × 350 mcm)	
	Fusibles de red externos máximos [A] <sup>1)</sup>	700		900		900		900	
	Pérdida total del convertidor de bajos armónicos 400 V CA [kW]	11587	14051	14140	15320	15286	17180	16036	18447
	Pérdida total del canal posterior 400 V CA [kW]	9011	11301	10563	11648	11650	13396	12348	14570
	Pérdida total del filtro 400 V CA [kW]	6528	7346	7346	7788	7788	8503	8060	8974
	Pérdida total del convertidor de bajos armónicos 460 V CA [kW]	10962	12936	13124	14083	13998	15852	15847	16962
	Pérdida total del canal posterior 460 V CA [kW]	8432	10277	9636	10522	10466	12184	12186	13214
	Pérdida total del filtro 460 V CA [kW]	6316	7066	7006	7359	7326	8033	8033	8435
	Peso, clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg]	596		623		646		646	

Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA		P315		P355		P400		P450	
Carga alta/normal*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Rendimiento <sup>4)</sup>	0,96							
	Ruido acústico	72 dBa							
	Frecuencia de salida	0-600 Hz							
	Desconexión por sobretemperatura del disipador	105 °C							
	Desconexión por ambiente de la tarjeta de potencia	85 °C							

\* Sobrecarga alta = 160 % intensidad durante 60 s, sobrecarga normal = 110 % intensidad durante 60 s.

Tabla 8.2 Clasificaciones de bastidor E



Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA										
Carga alta/normal*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
		P500		P560		P630		P710		
Eje de salida típico a 400 V [kW]		450	500	500	560	560	630	630	710	
Eje de salida típico a 460 V [CV]		600	650	650	750	750	900	900	1000	
Eje de salida típico a 480 V [kW]		530	560	560	630	630	710	710	800	
Clasificación de protección de alojamiento IP21, 54		F18		F18		F18		F18		
<b>Intensidad de salida</b>										
	Continua (a 400 V) [A]	800	880	880	990	990	1120	1120	1260	
	Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 400 V) [A]	1200	968	1320	1089	1485	1232	1680	1386	
	Continua (a 460/480 V) [A]	730	780	780	890	890	1050	1050	1160	
	Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 460/480 V) [A]	1095	858	1170	979	1335	1155	1575	1276	
	kVa continua (a 400 V) [KVA]	554	610	610	686	686	776	776	873	
	kVa continua (a 460 V) [KVA]	582	621	621	709	709	837	837	924	
kVa continua (a 480 V) [KVA]		632	675	675	771	771	909	909	1005	
<b>Intensidad de entrada máxima</b>										
	Continua (a 400 V) [A]	779	857	857	964	964	1090	1090	1227	
	Continua (a 460/480 V) [A]	711	759	759	867	867	1022	1022	1129	
	Dimensión máxima del cable (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 × 150 (8 × 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)								
Fusibles de red externos máximos [A] <sup>1)</sup>		1600				2000				
Pérdida total del convertidor de bajos armónicos 400 V CA [kW]		20077	21909	21851	24592	23320	26640	26559	30519	
Pérdida total del canal posterior 400 V CA [kW]		16242	17767	17714	19984	18965	21728	21654	24936	
Pérdida total del filtro 400 V CA [kW]		11047	11747	11705	12771	12670	14128	14068	15845	
Pérdida total del convertidor de bajos armónicos 460 V CA [kW]		18855	19896	19842	22353	21260	25030	25015	27989	
Pérdida total del canal posterior 460 V CA [kW]		15260	16131	16083	18175	17286	20428	20417	22897	
Pérdida total del filtro 460 V CA [kW]		10643	11020	10983	11929	11846	13435	13434	14776	
Pérdidas máximas de opciones del panel		400								
Peso, clasificaciones de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg]		2009								
Peso de la sección del convertidor de frecuencia [kg]		1004								
Peso de la sección del filtro [kg]		1005								
Rendimiento <sup>4)</sup>		0,96								
Ruido acústico		69 dBA								
Frecuencia de salida		0-600 Hz								
Desconexión por sobretemperatura del disipador		105 °C								
Desconexión por ambiente de la tarjeta de potencia		85 °C								

\* Sobrecarga alta = 160 % intensidad durante 60 s, sobrecarga normal = 110 % intensidad durante 60 s.

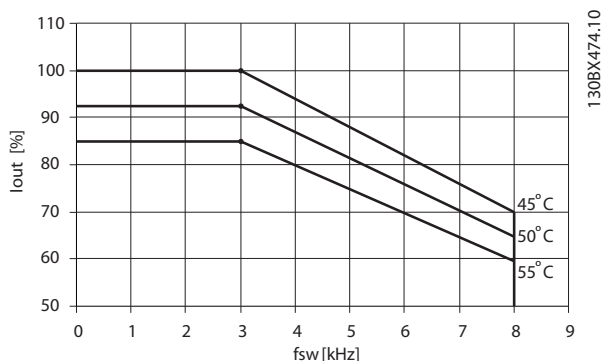
Tabla 8.3 Clasificaciones de bastidor F

- 1) Para el tipo de fusible, consulte el capítulo 8.4.1 Fusibles.
- 2) Calibre de cables estadounidense.
- 3) Se mide utilizando cables de motor apantallados de 5 m y en condiciones de carga y frecuencia nominal.
- 4) La pérdida de potencia típica es en condiciones de carga nominal y se espera que esté dentro del  $\pm 15\%$  (la tolerancia está relacionada con la variedad en las condiciones de cable y tensión). Los valores están basados en el rendimiento típico de un motor (en el límite de  $\text{eff}2 / \text{eff}3$ ). Los motores con rendimiento inferior también se añaden a la pérdida de potencia del convertidor de frecuencia y a la inversa. Si la frecuencia de conmutación se eleva por encima de los ajustes predeterminados, las pérdidas de potencia pueden aumentar considerablemente. Se incluyen los consumos de energía típicos del LCP y de la tarjeta de control. Más opciones y la carga del cliente pueden sumar hasta 30 W a las pérdidas (aunque normalmente solo serán 4 W adicionales por una tarjeta de control a plena carga o por cada opción en la ranura A o B).  
Pese a que las mediciones se realizan con instrumentos punteros, debe admitirse una cierta imprecisión en las mismas ( $\pm 5\%$ ).

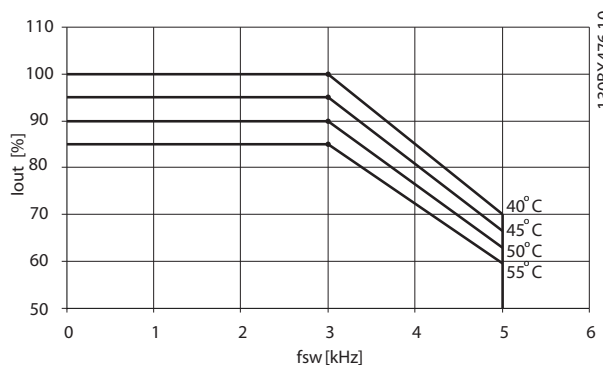
### 8.1.2 Reducción de potencia por temperatura

El convertidor de frecuencia reduce automáticamente la potencia de la frecuencia de conmutación, el tipo de conmutación o la intensidad de salida en función de algunas condiciones de carga o ambiente que se describen a continuación. La Ilustración 8.1, la Ilustración 8.2, la Ilustración 8.3 y la Ilustración 8.4 muestran las curvas de reducción de potencia de los modos SFAWM y 60 AVM.

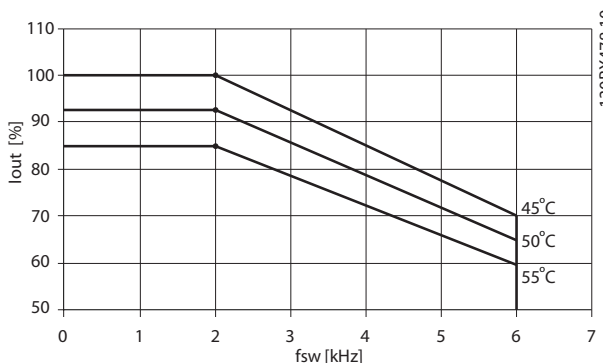
8



**Ilustración 8.1 Reducción de potencia en alojamiento de tamaño D, N160 a N250, 380-480 V (T5) en modo de sobrecarga normal al 110 %, 60 AVM**



**Ilustración 8.2 Reducción de potencia en alojamiento de tamaño D, N160 a N250, 380-480 V (T5) en modo de sobrecarga normal al 110 %, SFAWM**



**Ilustración 8.3 Reducción de potencia en alojamientos de tamaño E y F, P315 a P710, 380-480 V (T5) en modo de sobrecarga normal, 110 %, 60 AVM**

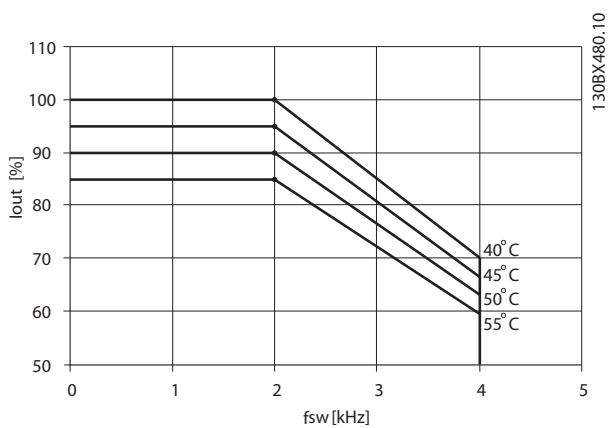


Ilustración 8.4 Reducción de potencia en alojamientos de tamaño E y F, P315 a P710, 380-480 V (T5) en modo de sobrecarga normal, 110 %, SFAVM

## 8.2 Dimensiones mecánicas

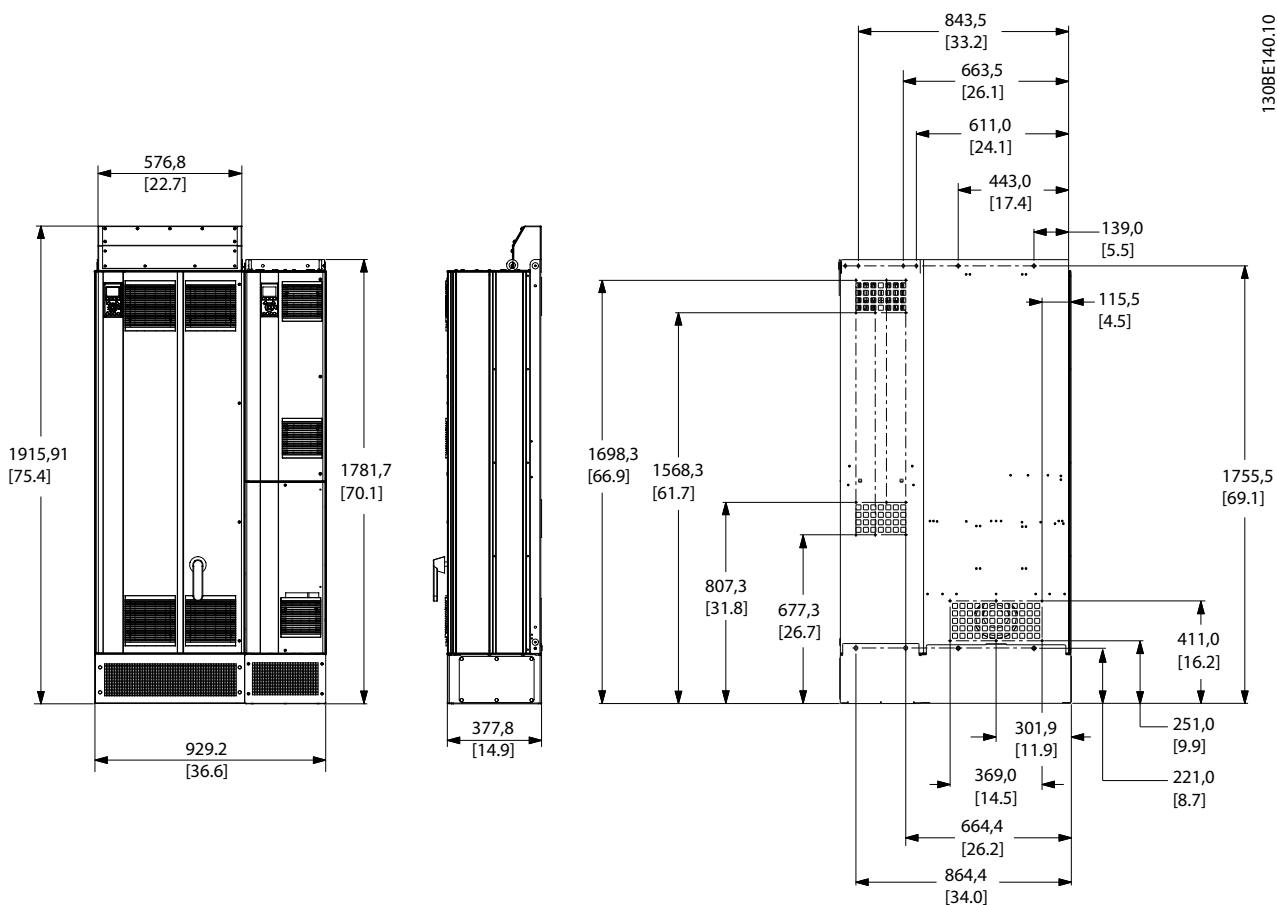
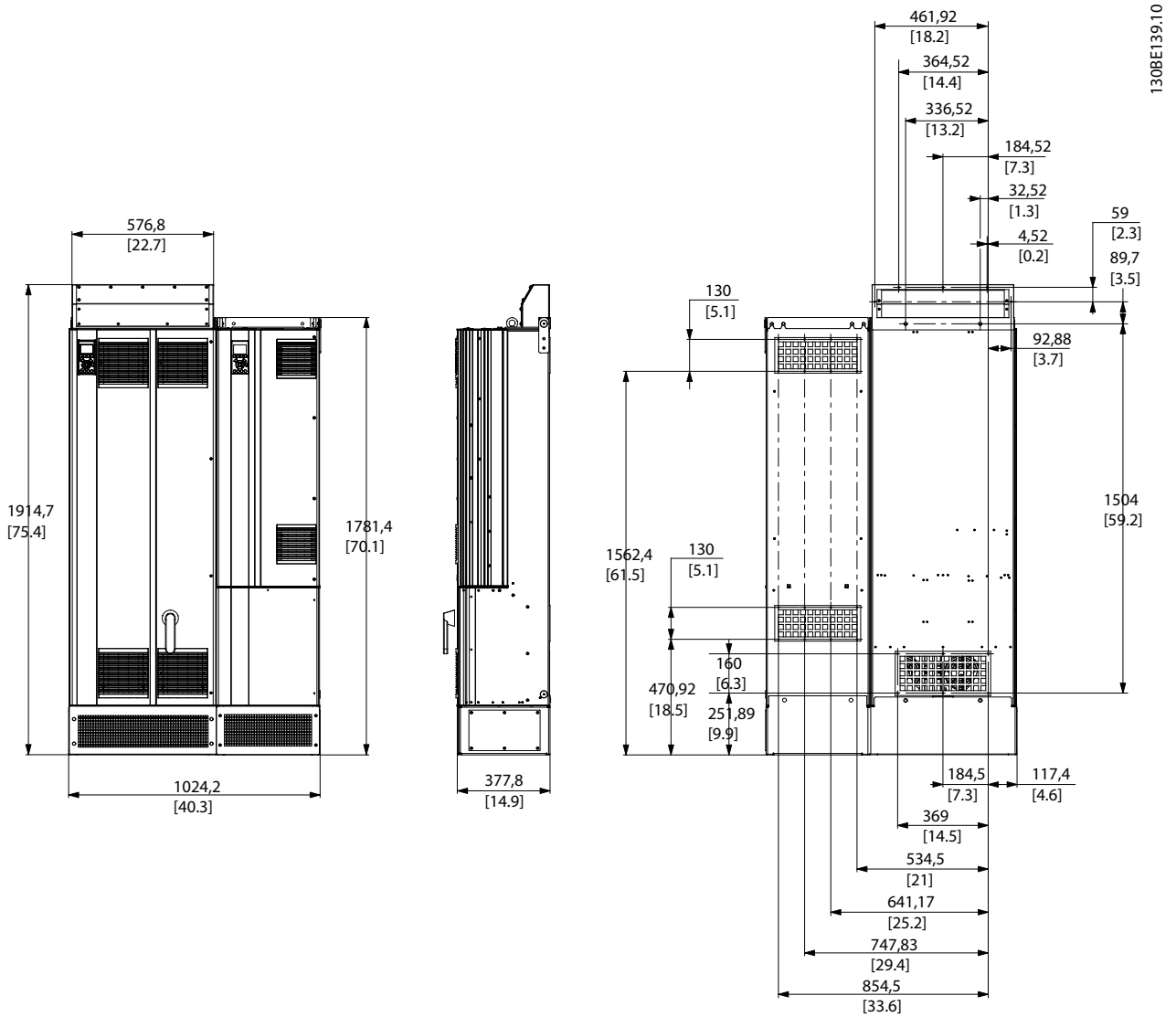
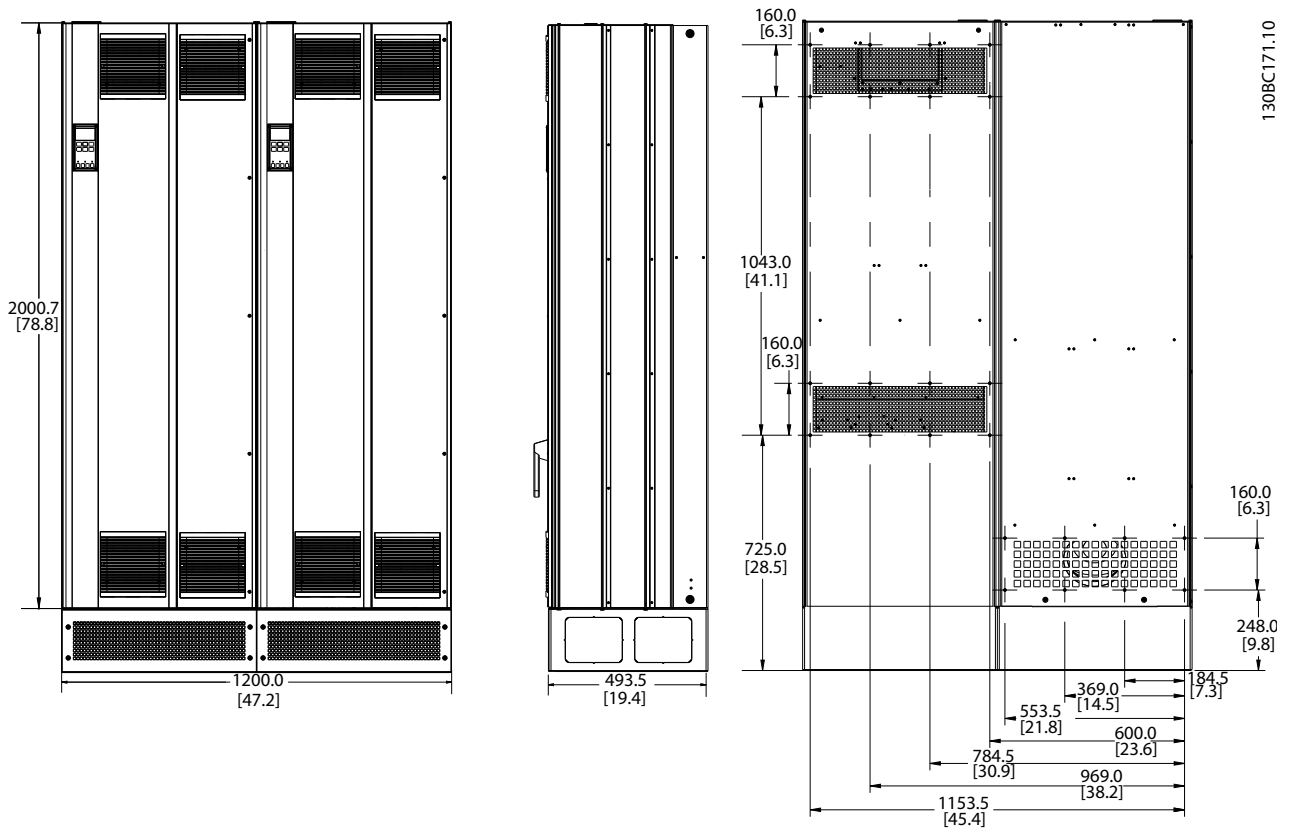


Ilustración 8.5 Alojamiento de tamaño D1n



8

Ilustración 8.6 Alojamiento de tamaño D2n



8

Ilustración 8.7 Alojamiento de tamaño E9

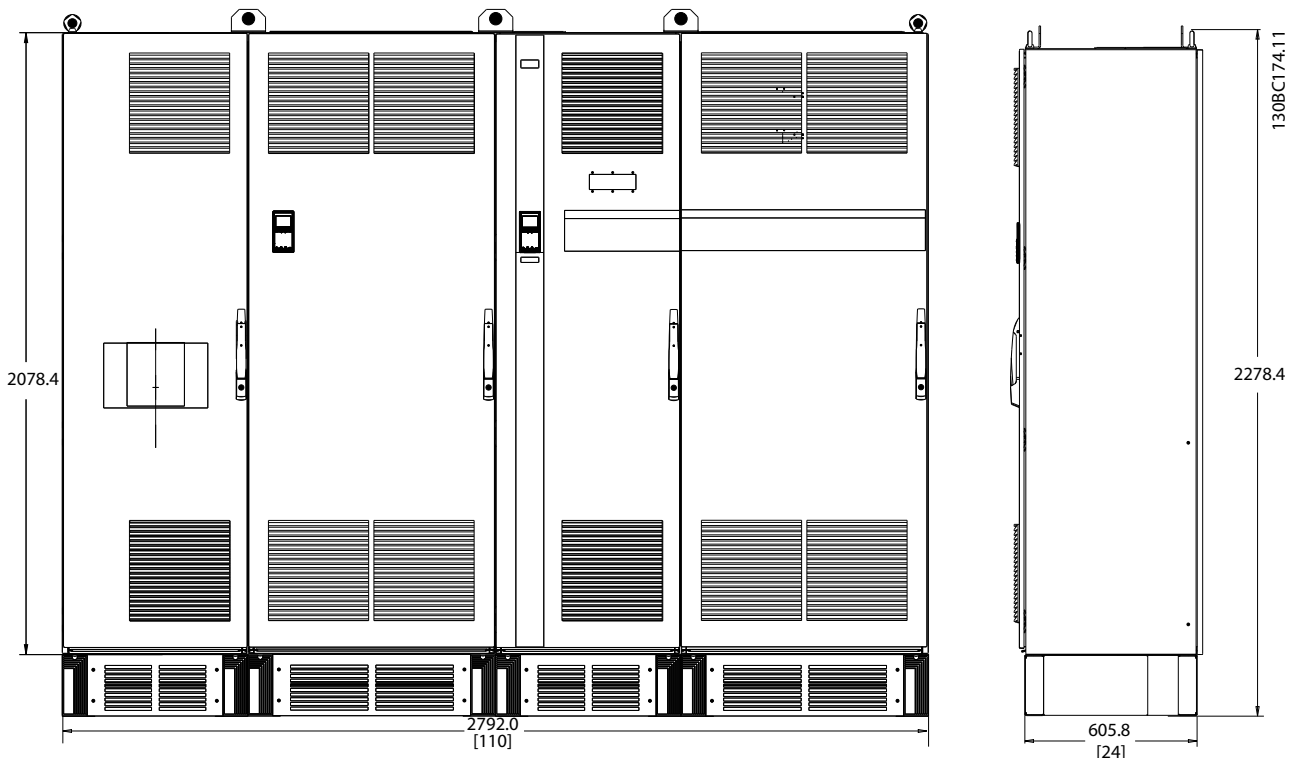


Ilustración 8.8 Alojamiento de tamaño F18, vista frontal y lateral

### 8.3 Especificaciones técnicas generales

**Fuente de alimentación de red (L1, L2 y L3)**

Tensión de alimentación	380-480 V +5 %
<i>Tensión de red baja / corte de red:</i>	
<i>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, que es un 15 % inferior a la tensión de alimentación nominal más baja. No se puede esperar un arranque y un par completo con una tensión de red inferior al 10 % por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja.</i>	
Frecuencia de alimentación	50/60 Hz ±5 %
Máximo desequilibrio transitorio entre fases de red	3,0 % de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia real ( $\lambda$ )	>0,98 nominal a la carga nominal
Factor de potencia de desplazamiento ( $\cos\phi$ ) prácticamente uno	(>0,98)
THDi	<5%
Conmutación en la alimentación de entrada L1, L2 y L3 (arranques)	máximo una vez/2 minutos
Entorno según la norma EN 60664-1	categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2
<i>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.</i>	

**8**
**Salida del motor (U, V y W)**

Tensión de salida	0-100 % de la tensión de alimentación
Frecuencia de salida	0-590 Hz <sup>1)</sup>
Interruptor en la salida	Ilimitada
Tiempos de rampa	0,01-3600 s
<i>1) Dependiente de la potencia y de la tensión</i>	

**Características de par**

Par de arranque (par constante)	máximo del 150 % durante 60 s <sup>1)</sup>
Par de arranque	máximo del 180 % hasta 0,5 s <sup>1)</sup>
Par de sobrecarga (par constante)	máximo del 150 % durante 60 s <sup>1)</sup>
<i>1) Porcentaje relativo al par nominal de la unidad.</i>	

**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 8.1.1 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA para obtener más información.*

**Entradas digitales**

Entradas digitales programables	4 (6) en el convertidor de frecuencia y 2 (4) en el filtro activo
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>	aproximadamente 4 kΩ

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

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

Entradas analógicas

N.º de entradas analógicas	2 en el convertidor de frecuencia
Número de terminal	53 y 54
Modos	Tensión o intensidad
Selección de modo	Interruptor S201 e interruptor S202, interruptores A53 y A54
Modo tensión	Interruptor S201 / interruptor S202 = OFF (U), interruptores A53 y A54
Nivel de tensión	0-10 V (escalable)
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	Aproximadamente 10 kΩ
Tensión máxima	± 20 V
Modo intens.	Interruptor S201 / interruptor S202 = ON (I), interruptores A53 y A54
Nivel de intensidad	0/4 -20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	aproximadamente 200 Ω
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	100 Hz (bastidor D), 200 Hz

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

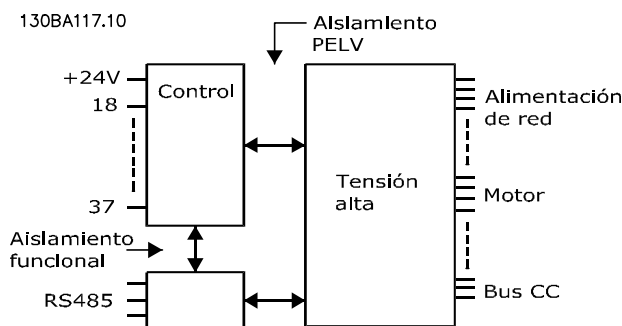


Ilustración 8.9 Aislamiento PELV de entradas analógicas

Entradas de pulsos

Entradas de pulsos programables	2 en el convertidor de frecuencia
Número de terminal de pulso	29 y 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 el capítulo 8.3.1 Entradas digitales
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	aproximadamente 4 kΩ
Precisión de la entrada de pulsos (0,1-1 kHz)	Error máximo: un 0,1 % de la escala completa

Salida analógica

Número de salidas analógicas programables	1 tanto en el convertidor de frecuencia como en el filtro activo
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: 0,8 % de escala completa
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.

**Tarjeta de control, comunicación serie RS485**

Número de terminal	68 (P,TX+ y RX+) y 69 (N,TX- y RX-)
N.º de terminal 61	Común para los terminales 68 y 69

*El circuito de comunicación serie RS485 se encuentra separado funcionalmente de otros circuitos centrales y galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV).*

**Salidas digitales**

Salidas digitales / de pulsos programables	2 tanto en el convertidor de frecuencia como en el filtro activo
Número de terminal	27 y 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: un 0,1 % de la escala completa
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.*

**8**
**Tarjeta de control, salida de 24 V CC**

Número de terminal	13
Tensión de salida	24 V (+1, -3 v)
Carga máxima	200 mA

*El suministro externo de 24 V CC está galvánicamente aislado 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 solo en el convertidor de frecuencia
<b>N.º de terminal del relé 01 (bastidor D)</b>	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Máxima carga del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 1-2 (NO) (Carga resistiva) <sup>2)3)</sup>	400 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 1-2 (NO) (Carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 1-2 (NO) (Carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Máxima carga del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 1-2 (NO) (Carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Máxima carga del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC) (Carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC) (Carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC) (Carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Máxima carga del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC) (Carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga mínima del terminal en 1-3 (NC), 1-2 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 2 mA
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2
<b>N.º de terminal del relé 01 (bastidor E y bastidor F)</b>	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Máxima carga del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC), 1-2 (NO) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> (carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 1-2 (NO), 1-3 (NC) (carga resistiva)	60 V CC, 1 A
Máxima carga 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), 4-5 (conexión)
Máxima carga del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NO) (carga resistiva) <sup>2)3)</sup>	400 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 4-5 (NO) (carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NO) (carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Máxima carga del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 4-5 (NO) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Máxima carga del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Máxima carga del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Mínima carga del terminal en 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	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.

**Características de control**

Resolución de frecuencia de salida a 0-1000 Hz	±0,003 Hz
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32 y 33)	≤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 ±8 r/min

Todas las características de control se basan en un motor asíncrono de 4 polos.

**Entorno**

Clasificación de protección del alojamiento, alojamientos de tamaño D y E	IP21 e IP54
Clasificación de protección del alojamiento, alojamiento de tamaño F	IP21 e IP54
Prueba de vibración	0,7 g
Humedad relativa	5-95 % (CEI 721-3-3; clase 3K3 [sin condensación]) durante el funcionamiento
Entorno agresivo (CEI 60068-2-43) prueba H <sub>2</sub> S	clase kD
Método de prueba conforme a la norma CEI 60068-2-43 H <sub>2</sub> S (10 días)	
Temperatura ambiente (en modo de conmutación 60 AVM)	
- con reducción de potencia	máxima 55 °C
- a plena potencia de salida, motores típicos IE2 (consulte el capítulo 8.1.2 Reducción de potencia por temperatura)	máxima 50 °C
- a plena intensidad de salida continua del convertidor de frecuencia	máxima 45 °C
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 obtener más información sobre la reducción de potencia, consulte 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

**Rendimiento de la tarjeta de control**

Intervalo de exploración	1 ms
--------------------------	------

**Tarjeta de control, comunicación serie USB**

USB estándar	1.1 (velocidad máxima)
Conector USB	Conector de dispositivos USB tipo B

**AVISO!**

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.
- El control de la temperatura del disipador garantiza la desconexión del convertidor de frecuencia si la temperatura alcanza un valor predeterminado. La señal de temperatura de sobrecarga no se puede reiniciar hasta que la temperatura del disipador se encuentre por debajo de los valores permitidos.

- 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).
- El control de la tensión del enlace de CC garantiza la desconexión del convertidor de frecuencia si la tensión del circuito intermedio es demasiado alta o baja.
- El convertidor de frecuencia está protegido contra fallos a tierra en los terminales U, V y W del motor.

**Intervalos de potencia (LHD con AF)**

Tiempo de respuesta	<0,5 ms
Tiempo de estabilización: control de la corriente reactiva	<40 ms
Tiempo de estabilización: control de la corriente armónica (filtrado)	<20 ms
Sobremodulación: control de la corriente reactiva	<20%
Sobremodulación: control de la corriente armónica	<10%

**Condiciones de la red**

Tensión de alimentación	380–480 V, +5 %/-10 %
-------------------------	-----------------------

*Tensión de red baja / corte de red:*

*Durante un episodio de tensión de red baja o un corte de red, el filtro continúa hasta que la tensión del enlace de CC desciende por debajo del nivel de parada mínimo, que se sitúa en un 15 % por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja del filtro. No se puede esperar una compensación completa con una tensión de red inferior al 10 % por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja del filtro. Si la tensión de red supera la tensión nominal máxima del filtro, este sigue funcionando pero se reduce el rendimiento de la mitigación de armónicos. El filtro no se desconecta hasta que la tensión de red supere los 580 V.*

Frecuencia de alimentación	50/60 Hz ±5 %
----------------------------	---------------

Desequilibrio máximo temporal entre fases de red en el que el rendimiento de la mitigación se mantiene alto.	3,0 % de la tensión de alimentación nominal
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

El filtro lleva a cabo la mitigación si el desequilibrio de red es mayor, pero se reducirá el rendimiento de la mitigación de armónicos.

Predistorción máxima de THDv	10 % con mantenimiento del rendimiento de mitigación Rendimiento reducido para aumentar el nivel de predistorción
------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Rendimiento de la supresión de armónicos**

THDi	Mejor rendimiento <4 % Depende del filtro y la tasa de distorsión.
Capacidad de mitigación de armónicos individual:	Corriente RMS máxima [% de la corriente RMS nominal]
2.º	10%
4.º	10%
5.º	70%
7.º	50%
8.º	10%
10.º	5%
11.º	32%
13.º	28%
14.º	4%
16.º	4%
17.º	20%
19.º	18%
20.º	3%
22.º	3%
23.º	16%
25.º	14%
Corriente total de armónicos	90%

*El filtro se prueba según el rendimiento en el pedido n.º 40*

Compensación de corriente reactiva

Cos φ (factor de potencia)	Retardo y avance, en función de los ajustes de parámetros
Cos φ (factor de potencia)	Retardo controlable de 1,0 a 0,5
Corriente reactiva, % de la intensidad nominal del filtro	100%

Especificaciones generales

Eficiencia de los filtros	97%
Frecuencia de conmutación media habitual	3,0-4,5 kHz
Tiempo de respuesta (reactiva y armónicos)	<0,5 ms
Tiempo de estabilización: control de la corriente reactiva	<20 ms
Tiempo de estabilización: control de la corriente armónica	<20 ms
Sobremodulación: control de la corriente reactiva	<10%
Sobremodulación: control de la corriente armónica	<10%

### 8.3.1 Reducción de potencia por altitud

La capacidad de refrigeración del aire disminuye al disminuir la presión atmosférica.

Por debajo de 1000 m de altitud, no es necesaria ninguna reducción de potencia, pero por encima de los 1000 m, la temperatura ambiente ( $T_{AMB}$ ) o la intensidad de salida máxima ( $I_{salida}$ ) deben reducirse conforme a la *Ilustración 8.10*.

Una alternativa es reducir la temperatura ambiente en altitudes elevadas, lo que garantiza el 100 % de intensidad de salida. Como ejemplo de lectura del gráfico, se presenta la situación a 2000 m. A una temperatura de 45 °C ( $T_{AMB, MAX. -3,3 K}$ ), está disponible el 91 % de la corriente nominal de salida. A una temperatura de 41,7 °C, está disponible el 100 % de la corriente nominal de salida.

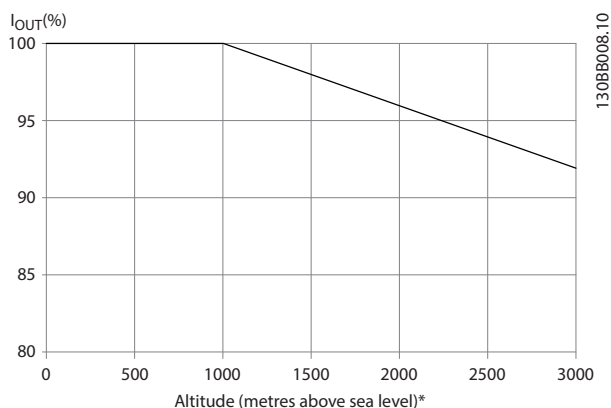


Ilustración 8.10 Reducción de potencia por altitud

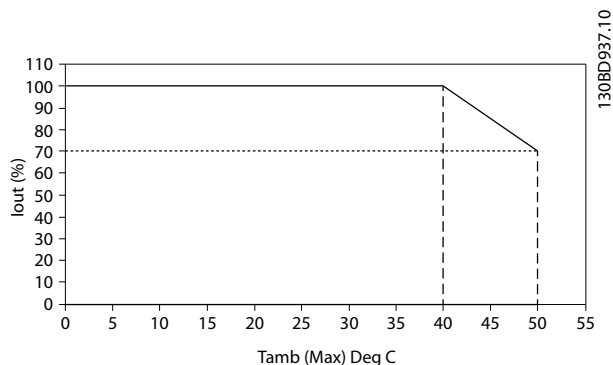


Ilustración 8.11 Entrada/salida frente a temperatura ambiente máxima

### 8.4 Fusibles

Danfoss recomienda utilizar 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 garantiza la conformidad con las normas CEI 60364 para CE o NEC 2009 para UL.

**Protección de circuito derivado**

Para proteger la instalación frente a peligros eléctricos e incendios, todos los circuitos derivados de una instalación, aparatos de conexión, máquinas, etc., deben estar protegidos frente a cortocircuitos y sobrentensidades de acuerdo con 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/magnetotérmicos mencionados en el capítulo 8.4.2 *Tabla de fusibles* para proteger al personal de servicio y los bienes en caso de avería de un componente en el convertidor de frecuencia.

8.4.1 No conformidad con UL

**No conformidad con UL**

Si no es necesario cumplir las normas UL/cUL, Danfoss recomienda utilizar los fusibles indicados en la *Tabla 8.4*, que garantizan la conformidad con la norma EN50178:

N160-N250	380-500 V	Tipo gG
P315-P450	380-500 V	Tipo gR

Tabla 8.4 Fusibles recomendados para aplicaciones no UL

8.4.2 Tabla de fusibles

**Conformidad con UL**

**380-480 V, alojamientos de tamaño D, E y F**

Los siguientes fusibles son adecuados para su uso en un circuito capaz de proporcionar 100 000 Arms (simétricos). Con los fusibles adecuados, la intensidad nominal de cortocircuito (SCCR) del convertidor de frecuencia es de 100 000 Arms.

8

Tamaño/tipo	Bussmann	Littelfuse	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz/Shawmut Europ	Ferraz-Shawmut NA	Ferraz-Shawmut PN
160 kW	170M4012	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400	A50QS400-4
200 kW	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550	A50QS500-4
250 kW	170M5012	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630	A50QS600-4

Tabla 8.5 Alojamiento de tamaño D, fusibles de red, 380-480 V

Tamaño/tipo	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Clasificación	Ferraz	Siba
315 kW	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD33D08A0700	20 630 32.700
355 kW	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
400 kW	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
450 kW	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

Tabla 8.6 Alojamiento de tamaño E, fusibles de red, 380-480 V

Tamaño/tipo	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Clasificación	Siba	Opción interna Bussmann
500 kW	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
560 kW	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
630 kW	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
710 kW	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082

Tabla 8.7 Alojamiento de tamaño F, fusibles de red, 380-480 V

Tamaño/tipo	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Clasificación	Siba
500 kW	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
560 kW	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
630 kW	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
710 kW	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400

Tabla 8.8 Alojamiento de tamaño F, fusibles de enlace de CC del módulo del inversor, 380-480 V

1) 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.

### 8.4.3 Fusibles complementarios

#### Fusibles complementarios

Tamaño de la protección	Bussmann PN	Clasificación
D, E y F	KTK-4	4 A, 600 V

Tabla 8.9 Fusible SMPS

Tamaño/tipo	Bussmann PN	Littelfuse	Clasificación
355-710 kW, 380-480 V, 380-500 V		KLK-15	15 A, 600 V

Tabla 8.10 Fusibles de ventilador

Tamaño/tipo		Bussmann PN	Clasificación	Fusibles alternativos
500-710 kW, 380-480 V	2,5-4,0 A	LPJ-6 SP o SPI	6 A, 600 V	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 6 A
500-710 kW, 380-480 V	4,0-6,3 A	LPJ-10 SP o SPI	10 A, 600 V	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 10 A
500-710 kW, 380-480 V	6,3-10 A	LPJ-15 SP o SPI	15 A, 600 V	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 15 A
500-710 kW, 380-480 V	10-16 A	LPJ-25 SP o SPI	25 A, 600 V	Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 25 A

Tabla 8.11 Fusibles de controlador del motor manual

Tamaño de la protección	Bussmann PN <sup>1)</sup>	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 8.12 Fusible de terminales con protección mediante fusible de 30 A

Tamaño de la protección	Bussmann PN <sup>1)</sup>	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 8.13 Fusible de transformador de control

Tamaño del bastidor	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Clasificación
F	GMC-800MA	800 mA, 250 V

Tabla 8.14 Fusible NAMUR

Tamaño de la protección	Bussmann PN <sup>1)</sup>	Clasificación	Fusibles alternativos
F	LP-CC-6	6 A, 600 V	Cualquier clase de CC, 6 A

Tabla 8.15 Fusible de bobina de relé de seguridad con relé PILS

Tamaño de la protección	Littelfuse PN	Clasificación
D, E, F	KLK-15	15 A, 600 V

Tabla 8.16 Fusibles de red (tarjeta de potencia)

Tamaño de la protección	Bussmann PN	Clasificación
D, E, F	FNQ-R-3	3 A, 600 V

**Tabla 8.17 Fusible del transformador (contactor de red)**

Tamaño de la protección	Bussmann PN	Clasificación
D, E, F	FNQ-R-1	1 A, 600 V

**Tabla 8.18 Fusibles de carga suave**

1) 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.

## 8.5 Valores generales de pares de apriete

Para apretar las piezas descritas en este manual, utilice los valores de par de la *Tabla 8.19*. Estos valores no están previstos para fijar IGBT. Consulte las instrucciones incluidas con estas piezas de repuesto para ver los valores correctos.

Tamaño del eje	Tamaño de la llave Torx/Hex [mm]	Par [Nm]	Par [in-lb]
M4	T-20/7	1,0	10
M5	T-25/8	2,3	20
M6	T-30/10	4,0	35
M8	T-40/13	9,6	85
M10	T-50/17	19,2	170
M12	18/19	19	170

**Tabla 8.19 Valores de par**

## 9 Apéndice A: parámetros

### 9.1 Descripción de parámetros

#### 9.1.1 Main Menu

El menú principal incluye todos los parámetros disponibles en el convertidor de frecuencia. Todos los parámetros están agrupados mediante un nombre de grupo que indica la función del grupo de parámetros. Todos los parámetros aparecen relacionados por nombre y número en este manual.

#### 9.2 Listas de parámetros del convertidor de frecuencia

0-0*	<b>Func./pantalla</b>	Principio control motor	1-77	Compressor Start Max Speed [RPM]	3-9*	Potenciom. digital	5-31	Terminal 29 Salida digital
0-0*	<b>Ajustes básicos</b>	Características de par	1-78	Compressor Start Max Speed [Hz]	3-90	Tamaño de paso	5-32	Term. X30/6 Salida dig. (MCB 101)
0-01	Idioma	Modo sobrecarga	1-79	Pump Start Max Time to Trip	3-91	Tiempo de rampa	5-33	Term. X30/7 Salida dig. (MCB 101)
0-02	Unidad de velocidad del motor	En sentido horario	1-8*	<b>Ajustes de parada</b>	3-92	Restitución de Energía	5-4*	<b>Relés</b>
0-03	Ajustes regionales	<b>Selección de motor</b>	1-80	Función de parada	3-93	Límite máximo	5-40	Relé de función
0-04	Estado operación en arranque	Construcción del motor	1-81	Vel. mín. para func. parada [RPM]	3-94	Límite mínimo	5-41	Retardo conex. relé
0-05	Unidad de modo local	<b>VVC+ PM</b>	1-82	Vel. mín. para func. en parada [Hz]	3-95	Retardo de rampa	5-42	Retardo desconex. relé
0-1*	<b>Operac. de ajuste</b>	Factor de ganancia de amortiguación	1-86	Velocidad baja desconexión [RPM]	4-4*	<b>Lim./Advert.</b>	5-5*	<b>Entrada de pulsos</b>
0-10	Ajuste activo	Const. tiempo filtro baja veloc.	1-87	Velocidad baja desconexión [Hz]	4-1*	<b>Límites motor</b>	5-50	Term. 29 Baja frecuencia
0-11	Ajuste de programación	Const. tiempo filtro alta veloc.	1-9*	<b>Temperatura motor</b>	4-10	Dirección veloc. motor	5-51	Term. 29 Alta frecuencia
0-12	Ajuste actual enlazado a	Const. tiempo filtro tens.	1-90	Protección térmica motor	4-11	Límite bajo veloc. motor [RPM]	5-52	Term. 29 Valor bajo ref./realim.
0-13	Lectura: Ajustes relacionados	<b>Datos de motor</b>	1-91	Vent. externo motor	4-12	Límite bajo veloc. motor [Hz]	5-53	Term. 29 Valor alto ref./realim.
0-14	Lectura: Prog. ajustes / canal	Potencia motor [kW]	1-93	Fuente de termistor	4-13	Límite alto veloc. motor [RPM]	5-54	Tiempo filtro pulsos constante #29
0-2*	<b>Display LCP</b>	Potencia motor [CV]	2-*	<b>Frenos</b>	4-14	Límite alto veloc. motor [Hz]	5-55	Term. 33 Baja frecuencia
0-20	Línea de pantalla pequeña 1.1	Tensión motor	2-0*	<b>Freno CC</b>	4-16	Modo motor límite de par	5-56	Term. 33 Alta frecuencia
0-21	Línea de pantalla pequeña 1.2	Frecuencia motor	2-00	Intensidad CC mantenida/precalent.	4-17	Modo generador límite de par	5-57	Term. 33 Valor bajo ref./realim.
0-22	Línea de pantalla pequeña 1.3	Frecuencia motor	2-01	Intensidad de frenado CC	4-18	Límite intensidad	5-58	Term. 33 Valor alto ref./realim.
0-23	Línea de pantalla grande 2	Veloc. nominal motor	2-02	Tiempo de frenado CC	4-19	Frecuencia salida máx.	5-59	Tiempo filtro pulsos constante #33
0-24	Línea de pantalla grande 3	Par nominal continuo	2-03	Velocidad activación freno CC [RPM]	4-5*	<b>Ajuste Advert.</b>	5-6*	<b>Salida de pulsos</b>
0-25	Mi menú personal	Comprab. rotación motor	2-04	Velocidad de conexión del freno CC [Hz]	4-50	Advert. intens. baja	5-60	Terminal 27 salida pulsos variable
0-3*	<b>Lectura LCP</b>	Adaptación automática del motor (AMA)	2-06	Parking Current	4-51	Advert. intens. alta	5-62	Frec. máx. salida de pulsos #27
0-30	Unidad de lectura personalizada	<b>Dat. avanz. motor</b>	2-07	Parking Time	4-52	Advert. Veloc. baja	5-63	Terminal 29 salida pulsos variable
0-31	Valor mínimo de lectura personalizada	Resistencia estátor (Rs)	2-1*	<b>Func. energ. freno</b>	4-54	Advertencia referencia baja	5-66	Frec. máx. salida de pulsos #29
0-32	Valor máximo de lectura personalizada	Resistencia rotor (Rr)	2-10	Función de freno	4-55	Advertencia referencia alta	5-66	Frec. máx. salida de pulsos #30/6
0-37	Texto display 1	Reactancia fuga estátor (X1)	2-11	Resistencia freno (ohmios)	4-55	Advertencia realimentación baja	5-8*	<b>Opciones de E/S</b>
0-38	Texto display 2	Reactancia de fuga del rotor (X2)	2-12	Límite potencia de freno (kW)	4-57	Advertencia realimentación alta	5-80	Retardo de reconexión de condensador AHF
0-39	Texto display 3	Reactancia princ. (Xh)	2-13	Ctrl. Potencia freno	4-58	<b>Bypass veloc.</b>	5-9*	<b>Controlado por bus</b>
0-4*	<b>Teclado LCP</b>	Resistencia pérdida hierro (Rfe)	2-15	Comprabación freno	4-6*	Velocidad bypass desde [RPM]	5-90	Control de bus digital y de relé
0-40	Botón (Hand on) en LCP	Inductancia eje d (Ld)	2-16	Intensidad máx. de frenado de CA	4-60	Veloc. bypass desde [Hz]	5-93	Control de bus salida de pulsos #27
0-41	Botón (Off) en LCP	Polos motor	2-17	Control de sobretensión	4-61	Veloc. bypass hasta [RPM]	5-94	Tiempo lim. predet. salida pulsos #27
0-42	[Auto on] llave en LCP	Fuerza contraelectromotriz a 1000 r/min	3-*	<b>Ref./Rampas</b>	4-62	Veloc. bypass hasta [Hz]	5-95	Control de bus salida de pulsos #29
0-43	Botón (Reset) en LCP	1000 r/min	3-0*	<b>Límites referencia</b>	4-63	Ajuste bypass semiauto	5-96	Tiempo lim. predet. salida pulsos #29
0-44	Tecla [Off/Reset] en LCP	Ganancia de detecc. de posición	3-02	Referencia mínima	5-*	<b>E/S digital</b>	5-97	Control de bus salida de pulsos #X30/6
0-45	[Bypass conv.] llave en LCP	<b>Aj. indep. carga</b>	3-03	Referencia máxima	5-0*	<b>Modo E/S digital</b>	5-98	Tiempo lim. predet. salida pulsos #X30/6
0-5*	<b>Copiar/guardar</b>	Magnet. motor a veloc. cero	3-04	Función de referencia	5-00	Modo E/S digital	6-*	<b>E/S analógica</b>
0-50	Copia con LCP	Veloc. mín. con magn. norm. [RPM]	3-1*	<b>Referencias</b>	5-00	Terminal 27 modo E/S	6-0*	<b>Modo E/S analógico</b>
0-51	Copia de ajuste	Magnetiz. normal veloc. mín. [Hz]	3-10	Referencia interna	5-01	Terminal 29 modo E/S	6-00	Tiempo Límite Cero Activo
0-6*	<b>Contraseña</b>	Característica V/f - V	3-11	Velocidad fija [Hz]	5-02	<b>Entradas digitales</b>	6-01	Función Cero Activo
0-60	Contraseña menú principal	Característica V/f - F	3-13	Lugar de referencia	5-1*	Terminal 18 Entrada digital	6-1*	<b>Entrada analógica 53</b>
0-61	Acceso a menú princ. sin contraseña	Intensidad de los pulsos de prueba con motor en giro	3-14	Referencia interna relativa	5-10	Terminal 19 Entrada digital	6-10	Terminal 53 escala baja V
0-65	Código de menú personal	Frecuencia de pulsos de prueba con motor en giro	3-15	Fuente 1 de referencia	5-11	Terminal 27 Entrada digital	6-11	Terminal 53 escala alta V
0-66	Acceso a menú personal sin contraseña	Intensidad de pulsos de prueba con motor en giro	3-16	Fuente 2 de referencia	5-12	Terminal 29 Entrada digital	6-12	Terminal 53 escala alta mA
0-67	Contraseña acceso al bus	Intensidad de pulsos de prueba con motor en giro	3-17	Fuente 3 de referencia	5-14	Terminal 32 Entrada digital	6-13	Terminal 53 escala alta mA
0-7*	<b>Ajustes del reloj</b>	<b>Aj. depend. carga</b>	3-19	Velocidad fija [RPM]	5-15	Terminal 33 Entrada digital	6-14	Terminal 53 Valor bajo ref./realim.
0-70	Fecha y hora	Compensación carga baja veloc.	3-4*	<b>Rampa 1</b>	5-16	Terminal X30/2 Entrada digital	6-15	Terminal 53 tiempo filtro constante
0-71	Formato de fecha	Compensación carga alta velocidad	3-41	Rampa 1 tiempo acel. rampa	5-17	Terminal X46/1 Entrada digital	6-2*	<b>Entrada analógica 54</b>
0-72	Formato de hora	Compensación carga deslizam.	3-42	Rampa 1 tiempo desacel. rampa	5-20	Terminal X46/3 Entrada digital	6-20	Terminal 54 escala baja V
0-74	Horario de verano	Constante de tiempo de compensación de deslizamiento	3-5*	<b>Rampa 2</b>	5-21	Terminal X46/5 Entrada digital	6-21	Terminal 54 escala alta V
0-76	Inicio del horario de verano	Amortiguación de resonancia	3-51	Rampa 2 tiempo acel. rampa	5-22	Terminal X46/7 Entrada digital	6-22	Terminal 54 escala baja mA
0-77	Fin del horario de verano	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-52	Rampa 2 tiempo desacel. rampa	5-23	Terminal X46/9 Entrada digital	6-23	Terminal 54 escala alta mA
0-79	Fallo de reloj	<b>Ajustes arranque</b>	3-80	<b>Otras rampas</b>	5-24	Terminal X46/11 Entrada digital	6-24	Term. 54 valor bajo ref./realim.
0-81	Días laborables	Intens. mín. a baja veloc.	3-81	Tiempo rampa veloc. fija	5-25	Terminal X46/13 Entrada digital	6-25	Term. 54 valor alto ref./realim.
0-83	Días no laborables adicionales	<b>Ajustes arranque</b>	3-84	Tiempo rampa parada rápida	5-26	<b>Salidas digitales</b>	6-26	Terminal 54 tiempo filtro constante
0-89	Lectura de fecha y hora	Modo inicio PM	3-85	Check Valve Ramp Time	5-30	Terminal 27 Salida digital	6-27	Terminal 54 cero activo
1-*	<b>Carga y motor</b>	Retardo de arranque	3-86	Check Valve Ramp End Speed [RPM]				
1-0*	<b>Ajustes generales</b>	Función de arranque	3-87	Check Valve Ramp End Speed [Hz]				
1-00	Modo configuración	Motor en giro	3-88	Tiempo de rampa final				



6-3*	<b>Entrada analógica X30/11</b>	8-35	Retardo de respuesta mín.	9-83	Parámetros definidos (4)	12-28	Grabar valores de datos	13-99	Código de estado de aleta
6-30	Terminal X30/11 baja tensión	8-36	Retardo de respuesta máx.	9-84	Parámetros definidos (5)	12-29	Almacenar siempre	14-**	<b>Funcs. especiales</b>
6-31	Terminal X30/11 alta tensión	8-37	Retardo máximo intercarac.	9-85	Defined Parameters (6)	12-3*	<b>EtherNet/IP</b>	14-0*	<b>Commut. inversor</b>
6-34	Term. X30/11 valor bajo ref./realim.	8-4*	<b>Conf. protoco. FC MC</b>	9-90	Parámetros cambiados (1)	12-30	Parámetro de advertencia	14-00	Patrón conmutación
6-35	Term. X30/11 valor alto ref./realim.	8-40	Selección de telegrama	9-91	Parámetros cambiados (2)	12-31	Referencia de red	14-01	Frecuencia conmutación
6-36	Term. X30/11 const. tiempo filtro	8-42	Config. escritura PCD	9-92	Parámetros cambiados (3)	12-32	Control de red	14-03	Sobremodulación
6-37	Term. X30/11 cero activo	8-43	Config. lectura PCD	9-93	Parámetros cambiados (4)	12-33	Revisión CIP	14-04	PWM aleatorio
6-4*	<b>Entrada analógica X30/12</b>	8-5*	<b>Digital/Bus</b>	9-94	Parámetros cambiados (5)	12-34	Código de producto CIP	14-1*	<b>Alim. On/Off</b>
6-40	Terminal X30/12 baja tensión	8-50	Selección inercia	9-99	Contador revisión de Profibus	12-35	Parámetro EDS	14-10	Fallo aliment.
6-41	Terminal X30/12 alta tensión	8-52	Selección freno CC	10-0*	<b>Fieibbus CAN</b>	12-37	Temporizador de inhibición COS	14-11	Fallo tensión de red
6-44	Term. X30/12 valor bajo ref./realim.	8-53	Selec. arranque	10-0*	<b>Ajustes comunes</b>	12-38	Filtro COS	14-12	Función desequil. alimentación
6-45	Term. X30/12 valor alto ref./realim.	8-54	Selec. sentido inverso	10-00	Protocolo CAN	12-4*	<b>Modbus TCP</b>	14-2*	<b>Funciones de reset</b>
6-46	Term. X30/12 const. tiempo filtro	8-55	Selec. ajuste	10-02	ID MAC	12-40	Parám. de estado	14-20	Modo Reset
6-47	Term. X30/12 const. tiempo filtro	8-56	Selec. referencia interna	10-05	Lectura contador errores transm.	12-41	Slave Message Count	14-21	Tiempo de reinicio automático
6-5*	<b>S. analógica 42</b>	8-7*	<b>BACnet</b>	10-06	Lectura contador errores recepción	12-42	Slave Exception Message Count	14-22	Modo funcionamiento
6-50	Terminal 42 salida	8-70	Instancia BACnet	10-07	Lectura contador errores desacc.	12-8*	<b>Otros servicios Ethernet</b>	14-23	Ajuste de código descriptivo
6-51	Terminal 42 salida esc. mín.	8-72	Máx. maest. MS/TP	10-1*	<b>DeviceNet</b>	12-80	Servidor FTP	14-25	Retardo descon. con lím. de par
6-52	Terminal 42 salida esc. máx.	8-73	Máx. tramas info MS/TP	10-10	Selección tipo de datos proceso	12-81	Servidor HTTP	14-26	Ret. de desc. en fallo del convert.
6-53	Terminal 42 control bus de salida	8-74	"Startup I am"	10-11	Escritura config. datos proceso	12-82	Servicio SMTP	14-28	Aj. producción
6-54	Terminal 42 tiempo lím. salida predet.	8-75	Contraseña inicializac.	10-12	Lectura config. datos proceso	12-89	Puerto del canal contenedor transparente	14-29	Código de servicio
6-55	Terminal 42 filtro de salida	8-8*	<b>Diagnóstico puerto FC</b>	10-13	Lectura config. datos proceso	12-9*	<b>Servicios Ethernet avanzados</b>	14-3*	<b>Ctrl. lím. intens.</b>
6-6*	<b>Salida analógica X30/8</b>	8-80	Contador mensajes de bus	10-14	Parámetro de advertencia	12-90	Diagnóstico de cableado	14-30	Ctrl. lím. intens., Ganancia propor.
6-60	Terminal X30/8 salida	8-81	Contador errores de bus	10-15	Control de red	12-91	MDIX	14-31	Control lím. inten., Tiempo integrac.
6-61	Terminal X30/8 Escala mín.	8-82	Mensaje de esclavo recibido	10-20	Filtro COS	12-92	Vigilancia IGMP	14-32	Control lím. intens., tiempo filtro
6-62	Terminal X30/8 Escala máx.	8-83	Contador errores de esclavo	10-21	Filtro COS 1	12-93	Long. de cable errónea	14-4*	<b>Optimización energ.</b>
6-63	Terminal X30/8 control bus de salida	8-9*	<b>Vel. fija bus1</b>	10-22	Filtro COS 2	12-94	Protección transmisión múltiple	14-41	Magnetización mínima AEO
6-64	Terminal X30/8 Tiempo lím. salida predet	8-90	Veloc Bus Jog 1	10-23	Filtro COS 3	12-95	Filtro transmisión múltiple	14-42	Frecuencia AEO mínima
6-7*	<b>Salida analógica X45/1</b>	8-91	Veloc Bus Jog 2	10-3*	<b>Acceso parám.</b>	12-96	Port Mirroring	14-43	Cosphi del motor
6-70	Terminal X45/1 Salida	8-92	Realim. de bus 1	10-30	Índice Array	12-98	Contadores de interfaz	14-5*	<b>Ambiente</b>
6-71	Terminal X45/1 Escala mín.	8-93	Realim. de bus 2	10-31	Grabar valores de datos	12-99	Contadores de medios	14-50	Filtro RFI
6-72	Terminal X45/1 Escala máx.	8-94	Realim. de bus 3	10-32	Revisión DeviceNet	13-**	<b>Lógica inteligente</b>	14-51	DC Link Compensation
6-73	Terminal X45/1 Control bus salida predet.	8-96	<b>PROdrive</b>	10-33	Almacenar siempre	13-0*	<b>Ajustes SL</b>	14-52	Control del ventilador
6-8*	<b>Salida analógica X45/3</b>	9-00	Consigna	10-34	Código de producto DeviceNet	13-00	Modo Controlador SL	14-53	Monitor del ventilador
6-80	Terminal X45/3 salida	9-07	Valor	10-39	Parámetros DeviceNet F	13-01	Evento arranque	14-55	Filtro de salida
6-81	Terminal X45/3 Escala mín.	9-16	Config. escritura PCD	12-0*	<b>Ethernet</b>	13-02	Evento parada	14-59	Número real de inversores
6-82	Terminal X45/3 Escala máx.	9-18	Dirección de nodo	12-0*	<b>Ajustes de IP</b>	13-1*	<b>Comparadores</b>	14-6*	<b>Auto Reducción</b>
6-83	Terminal X45/3 Escala mín.	9-22	Selección de telegrama	12-00	Asignación de dirección IP	13-10	Operando comparador	14-60	Funcionamiento con sobretemp.
6-84	Terminal X45/3 Control bus de salida predet.	9-23	Parám. para señales	12-01	Dirección IP	13-11	Operador comparador	14-61	Funcionamiento con inversor sobrecarg.
8-8*	<b>Comunic. y opciones</b>	9-27	Editar parámetros	12-02	Máscara de subred	13-12	Valor comparador	14-62	Corriente reduc. inversor sobrecarg.
8-0*	<b>Ajustes generales</b>	9-28	Control de proceso	12-03	Puerta de enlace predeterminada	13-2*	<b>Temporizadores</b>	14-8*	<b>Opciones</b>
8-01	Puesto de control	9-31	Dirección segura	12-04	Control de asignación	13-20	Temporizador Smart Logic Controller	14-80	Opción sumin. por 24 V CC ext.
8-02	Fuente de control	9-44	Contador mensajes de fallo	12-05	Caducidad de asignación	13-4*	<b>Reglas lógicas</b>	14-9*	<b>Ajustes de fallo</b>
8-03	Valor de tiempo límite ctrl.	9-45	Código de fallo	12-06	Servidores de nombres	13-40	Regla lógica booleana 1	14-90	Nivel de fallos
8-04	Función tiempo límite ctrl.	9-47	Número de fallo	12-07	Nombre de dominio	13-41	Operador regla lógica 1	15-**	<b>Información drive</b>
8-05	Función tiempo límite	9-52	Contador situación fallo	12-08	Nombre de host	13-42	Regla lógica booleana 2	15-0*	<b>Datos func.</b>
8-06	Reiniciar tiempo límite ctrl.	9-53	Cód. de advert. Profibus	12-09	Dirección física	13-43	Operador regla lógica 2	15-00	Horas de funcionamiento
8-07	Accionador diagnóstico	9-64	Identificación dispositivo	12-1*	<b>Parámetros enlace Ethernet</b>	13-44	Regla lógica booleana 3	15-01	Horas funcionam.
8-08	Filtro lectura de datos	9-65	Número perfil Profibus	12-10	Estado de la conexión	13-5*	<b>Estados</b>	15-02	Contador kWh
8-1*	<b>Ajustes de control</b>	9-67	Cód. control 1	12-11	Duración de la conexión	13-51	Evento controlador SL	15-03	Arranques
8-10	Trama control	9-68	Cód. estado 1	12-12	Negociación automática	13-52	Acción controlador SL	15-04	Sobretemperat.
8-13	Código de estado configurable STW	9-70	Programming Set-up	12-13	Velocidad de la conexión	13-9*	<b>User Defined Alerts</b>	15-05	Sobretensión
8-14	Código de control configurable CTW	9-71	Grabar valores de datos	12-14	Conexión Duplex	13-90	Alert Trigger	15-06	Reiniciar contador kWh
8-3*	<b>Ajuste puerto FC</b>	9-72	Reiniciar unidad	12-20	<b>Datos de proceso</b>	13-91	Alert Action	15-07	Reinicio contador de horas funcionam.
8-30	Protocolo	9-75	DO identificación	12-21	Instancia de control	13-92	Alert Text	15-08	Núm. de arranques
8-31	Dirección	9-80	Parámetros definidos (1)	12-22	Escritura config. datos proceso	13-9*	<b>User Defined Readouts</b>	15-1*	<b>Ajustes reg. datos</b>
8-32	Velocidad en baudios	9-81	Parámetros definidos (2)	12-27	Lectura config. datos proceso	13-97	Código de alarma	15-10	Variable a registrar
8-33	Paridad / Bits de parada	9-82	Parámetros definidos (3)			13-98	Código de advertencia	15-11	Intervalo de registro



15-12	Evento de disparo	16-03	Código estado	16-80	Fieldbus CTW 1	20-74	Nivel máximo de realim.	21-55	Consigna 3 Ext.
15-13	Modo de registro	16-05	Valor real princ. [%]	16-82	Fieldbus REF 1	20-79	Autoajuste PID	21-57	Referencia 3 Ext. [Unidad]
15-14	Muestras antes de disp.	16-09	Lectura personalizada	16-84	Opción comun. STW	20-8*	<b>Ajustes básicos PID</b>	21-58	Realim. 3 Ext. [Unidad]
15-2*	<b>Registro histórico</b>	16-10*	<b>Estado motor</b>	16-85	Puerto FC CTW 1	20-81	Ctrl. normal/inverso de PID	21-59	Salida 3 Ext. [%]
15-20	Registro histórico: Evento	16-11	Potencia [kW]	16-86	Puerto FC REF 1	20-82	Ctrl. normal/inverso de PID	21-6*	<b>PID CL 3 ext.</b>
15-21	Registro histórico: Valor	16-12	Potencia [HP]	16-9*	<b>Lect. diagnóstico</b>	20-83	Veloc. arranque PID [RPM]	21-60	Control normal/inverso 3 Ext.
15-22	Registro histórico: Tiempo	16-13	Frecuencia	16-90	Código de alarma	20-84	Veloc. arranque PID [Hz]	21-61	Ganancia proporcional 3 Ext.
15-23	Registro histórico: Fecha y hora	16-14	Intensidad motor	16-91	Código de alarma 2	20-8*	<b>Controlador PID</b>	21-62	Tiempo integral 3 Ext.
15-3*	<b>Reg. alarma</b>	16-15	Frecuencia [%]	16-92	Código de advertencia	20-91	Saturación de PID	21-63	Tiempo diferencial 3 Ext.
15-30	Reg. alarma: código de fallo	16-16	Par [Nm]	16-93	Código de advertencia 2	20-93	Ganancia proporc. PID	21-64	Límite ganancia dif. 3 ext.
15-31	Reg. alarma: valor	16-17	Velocidad [RPM]	16-94	Cód. estado amp	20-94	Tiempo integral PID	22-*	<b>Funciones Funciones</b>
15-32	Reg. alarma: hora	16-18	Término motor	16-95	Cod. de estado ampl. 2	20-95	Tiempo diferencial PID	22-0*	<b>Varios</b>
15-34	Alarm Log: Setpoint	16-20	Ángulo motor	18-*	<b>Info. y lect. de datos</b>	20-96	Límite ganancia dif. dif. PID	22-01	Retardo parada ext.
15-35	Alarm Log: Feedback	16-22	Par. [%]	18-0*	<b>Reg. mantenimiento</b>	21-0*	<b>Lazo cerrado ext.</b>	22-01	Tiempo de filtro de potencia
15-36	Alarm Log: Current Demand	16-26	Potencia filtrada [kW]	18-00	Reg. mantenimiento: Elemento	21-00	<b>Autoajuste PID ampl.</b>	22-2*	<b>Detección falta de caudal</b>
15-37	Alarm Log: Process Ctrl Unit	16-27	Potencia filtrada [CV]	18-01	Reg. mantenimiento: Acción	21-01	Tipo de lazo cerrado	22-20	Ajuste auto baja potencia
15-4*	<b>Id. dispositivo</b>	16-3*	<b>Estado Drive</b>	18-02	Reg. mantenimiento: Hora	21-02	Modo Configuración	22-21	Detección baja potencia
15-40	Tipo FC	16-32	Tensión Bus CC	18-03*	<b>Entradas y salidas</b>	21-03	Cambio de salida PID	22-22	Detección baja velocidad
15-41	Sección de potencia	16-33	Energía freno / 2 min	18-30	Entr. analóg. X42/1	21-04	Nivel mínimo de realim.	22-23	Función falta de caudal
15-42	Tensión	16-34	Energía freno / s	18-31	Entr. analóg. X42/3	21-09	Nivel máximo de realim.	22-24	Retardo falta de caudal
15-43	Versión de software	16-35	Térmico inductor	18-32	Entr. analóg. X42/5	21-10	Autoajuste PID	22-26	Función bomba seca
15-44	Tipo cód. cadena solicitado	16-36	Int. Nom. Intensidad	18-33	Sal. analóg. X42/7 [V]	21-1*	<b>Ref./Realim. CL 1 ext.</b>	22-27	Retardo bomba seca
15-45	Cadena de código	16-37	Int. Int. Inv.	18-34	Sal. analóg. X42/9 [V]	21-10	Ref./Unidad realim. 1 Ext.	22-28	Velocidad baja falta de caudal [RPM]
15-46	Nº pedido convert. frecuencia	16-38	Máx. Int. Inv.	18-35	Sal. analóg. X42/11 [V]	21-11	Referencia mínima 1 Ext.	22-28	Velocidad baja falta de caudal [Hz]
15-47	Código tarjeta potencia	16-39	Temp. tarjeta control	18-36	Entrada analógica X48/2 [mA]	21-12	Referencia máxima 1 Ext.	22-29	Velocidad baja falta de caudal
15-48	No id LCP	16-40	Temp. tarjeta control	18-37	Entr. temp. X48/4	21-13	Fuente referencia 1 Ext.	22-30	Potencia falta de caudal
15-49	Tarjeta control id. SW	16-49	Origen del fallo de intensidad	18-38	Entr. temp. X48/7	21-14	Fuente realim. 1 Ext.	22-31	Factor corrección potencia
15-50	Tarjeta potencia id. SW	16-5*	<b>Ref. &amp; realim.</b>	18-39	Entr. temp. X48/10	21-15	Consigna 1 Ext.	22-32	Veloc. baja [RPM]
15-51	Nº serie convert. frecuencia	16-50	Referencia externa	18-5*	<b>Ref. &amp; realim.</b>	21-17	Consigna 1 Ext. [Unidad]	22-33	Veloc. baja [Hz]
15-53	Número serie tarjeta potencia	16-52	Realimentación [Unit]	18-50	Lectura Sensorless [unidad]	21-18	Realim. 1 Ext. [Unidad]	22-34	Potencia veloc. baja [kW]
15-58	Nombre del archivo de SmartStart	16-53	Referencia [Unidad]	18-60	Digital Input 2	21-19	Realim. 1 Ext. [Unidad]	22-35	Potencia veloc. baja [CV]
15-59	Nombre de archivo CSV	16-54	Realim. 1 [Unidad]	18-6*	<b>Inputs &amp; Outputs 2</b>	21-20	Realim. 1 Ext. [%]	22-36	Veloc. alta [RPM]
15-60	Opción instalada	16-55	Realim. 2 [Unidad]	20-*	<b>Convertidor de lazo cerrado</b>	21-21	<b>PID CL 1 ext.</b>	22-37	Veloc. alta [Hz]
15-61	Versión SW opción	16-56	Realim. 3 [Unidad]	20-0*	<b>Realimentación</b>	21-22	Control normal/inverso 1 Ext.	22-38	Potencia veloc. alta [kW]
15-62	Nº serie opción	16-59	Adjusted Setpoint	20-00	Fuente realim. 1	21-23	Ganancia proporcional 1 Ext.	22-39	Potencia veloc. alta [CV]
15-63	Nº serie opción	16-60	Entrada digital	20-01	Unidad fuente realim. 1	21-24	Tiempo diferencial 1 Ext.	22-4*	<b>Modo reposo</b>
15-70	Opción en ranura A	16-61	Terminal 53 ajuste conex.	20-02	Fuente realim. 2	21-3*	Límite ganancia dif. 1 ext.	22-40	Tiempo ejecución mín.
15-71	Versión SW de opción en ranura A	16-62	Entrada analógica 53	20-03	Fuente realim. 3	21-30	Ref./Unidad realim. 2 Ext.	22-41	Tiempo reposo mín.
15-72	Opción en ranura B	16-63	Terminal 54 ajuste conex.	20-04	Unidad fuente realim. 2	21-31	Ref./Unidad realim. 2 Ext.	22-42	Veloc. reinicio [RPM]
15-73	Versión SW de opción en ranura B	16-64	Entrada analógica 54	20-05	Fuente realim. 2	21-32	Referencia mínima 2 Ext.	22-43	Veloc. reinicio [Hz]
15-74	Opción en ranura C0/E0	16-65	Salida analógica 42 [mA]	20-06	Fuente realim. 3	21-33	Referencia máxima 2 Ext.	22-44	Refer. despertar/Dif. realim.
15-75	Versión SW opción en ranura C0/E0	16-66	Salida digital [bin]	20-07	Unidad fuente realim. 3	21-34	Fuente referencia 2 Ext.	22-45	Refuerzo de consigna
15-76	Opción en ranura C1/E1	16-67	Entr. pulsos #29 [Hz]	20-08	Unidad fuente realim. 3	21-35	Consigna 2 Ext.	22-46	Tiempo refuerzo máx.
15-77	Versión SW opción en ranura C1/E1	16-68	Entr. pulsos #33 [Hz]	20-12	Referencia/Unidad realimentación	21-37	Referencia 2 Ext. [Unidad]	22-5*	<b>Fin de curva</b>
15-8*	<b>Operating Data II</b>	16-69	Salida pulsos #29 [Hz]	20-2*	<b>Realim./consigna</b>	21-38	Realim. 2 Ext. [Unidad]	22-50	Func. fin de curva
15-80	Fan Running Hours	16-70	Salida pulsos #29 [Hz]	20-20	Función de realim.	21-39	Salida 2 Ext. [%]	22-51	Retardo fin de curva
15-81	Preset Fan Running Hours	16-71	Salida relé [bin]	20-21	Valor de consigna 1	21-4*	<b>PID CL 2 ext.</b>	22-60	Func. correa rota
15-9*	<b>Inform. parámetro</b>	16-72	Contador A	20-22	Valor de consigna 2	21-40	Control normal/inverso 2 Ext.	22-61	Par correa rota
15-93	Parámetros definidos	16-73	Contador B	20-23	Valor de consigna 3	21-41	Ganancia proporcional 2 Ext.	22-62	Retardo correa rota
15-98	Id. del convertidor	16-75	Entr. analóg. X30/11	20-60	Sensorless	21-42	Tiempo integral 2 Ext.	22-7*	<b>Protección ciclo corto</b>
15-99	Metadatos parám.	16-76	Entr. analóg. X30/12	20-69	Información Sensorless	21-43	Tiempo diferencial 2 Ext.	22-75	Protección ciclo corto
16-*	<b>Lecturas de datos</b>	16-77	Salida analógica X30/8 [mA]	20-70	Tipo de lazo cerrado	21-44	Límite ganancia dif. 2 ext.	22-76	Intervalo entre arranques
16-00	Código de control	16-78	Salida analógica X45/1 [mA]	20-7*	<b>Autoajuste PID</b>	21-5*	Ref./Realim. CL 3 ext.	22-77	Tiempo ejecución mín.
16-01	Referencia [Unidad]	16-79	Salida analógica X45/3 [mA]	20-70	Tiempo de lazo cerrado	21-50	Ref./Unidad realim. 3 Ext.	22-78	Anul. tiempo mínimo de func.
16-02	Referencia %	16-8*	<b>Fieldb. y puerto FC</b>	20-71	Modo Configuración	21-51	Referencia mínima 3 Ext.	22-79	Valor anul. tiempo mínimo de func.
				20-72	Cambio de salida PID	21-52	Referencia máxima 3 Ext.	22-8*	<b>Flow Compensation</b>
				20-73	Nivel mínimo de realim.	21-53	Fuente referencia 3 Ext.	22-80	Compensación de caudal
						21-54	Fuente realim. 3 Ext.	22-81	Aproximación curva cuadrada-lineal

22-82	Cálculo punto de trabajo	25-22	Ancho banda veloc. fija	26-30	Terminal X42/5 baja tensión	27-40	Ajuste automático de ajustes de conexión por etapas	29-26	Low Speed Power [kW]
22-83	Velocidad sin caudal [RPM]	25-23	Retardo conexión SBW	26-31	Terminal X42/5 alta tensión	27-41	Ramp Down Delay	29-27	Low Speed Power [HP]
22-84	Velocidad sin caudal [Hz]	25-24	Retardo desconex. SBW	26-34	Term. X42/5 valor bajo ref./realim.	27-42	Ramp Up Delay	29-28	High Speed [RPM]
22-85	Velocidad punto diseño [RPM]	25-25	Tiempo OBW	26-35	Term. X42/5 valor alto ref./realim.	27-43	Staging Threshold	29-29	High Speed [Hz]
22-86	Velocidad punto diseño [Hz]	25-26	Desconex. si no hay caudal	26-36	Term. X42/5 const. tiempo filtro	27-44	Destaging Threshold	29-30	High Speed Power [kW]
22-87	Presión a velocidad sin caudal	25-27	Función activ. por etapas	26-37	Term. X42/5 cero activo	27-45	Staging Speed [RPM]	29-31	High Speed Power [HP]
22-88	Presión a velocidad nominal	25-28	Tiempo función activ. por etapas	26-40	<b>Salida analógica X42/7</b>	27-46	Staging Speed [Hz]	29-32	Derag On Ref Bandwidth
22-89	Caudal en punto de diseño	25-29	Función desactiv. por etapas	26-41	Terminal X42/7 Salida mín.	27-47	Destaging Speed [RPM]	29-33	Power Derag Limit
22-90	Caudal a velocidad nominal	25-30	Tiempo función desactiv. por etapas	26-42	Terminal X42/7 Escala mín.	27-48	Destaging Speed [Hz]	29-34	Consecutive Derag Interval
<b>23-0*</b>	<b>Funciones basadas en el tiempo</b>	<b>25-4*</b>	<b>Ajustes conex. por etapas</b>	26-43	Terminal X42/7 Escala máx.	<b>27-5*</b>	<b>Alternate Settings</b>	<b>29-4*</b>	<b>Pre/Post Lube</b>
23-01	Tiempo activ.	25-40	Retardo desaccel. rampa	26-44	Terminal X42/7 control bus de salida	27-50	Automatic Alternation	29-40	Pre/Post Lube Function
23-02	Acción activ.	25-41	Retardo acel. rampa	26-44	Terminal X42/7 Tiempo lím. salida predet.	27-51	Automatic Alternation	29-41	Pre Lube Time
23-03	Tiempo desactiv.	25-42	Umbral conex. por etapas	<b>26-5*</b>	<b>Salida analógica X42/9</b>	27-52	Alternation Event	29-42	Post Lube Time
23-04	Acción desactiv.	25-43	Umbral desconex. por etapas	26-50	Terminal X42/9 Salida	27-52	Alternation Time Interval	<b>29-5*</b>	<b>Flow Confirmation</b>
23-05	Repetición	25-44	Veloc. conex. por etapas [RPM]	26-51	Terminal X42/9 Salida mín.	27-53	Alternation Timer Value	29-50	Validation Time
<b>23-1*</b>	<b>Mantenimiento</b>	25-45	Veloc. conex. por etapas [Hz]	26-52	Terminal X42/9 Escala mín.	27-54	Alternation At Time of Day	29-51	Verification Time
23-10	Elemento de mantenim.	25-46	Veloc. desconex. por etapas [RPM]	26-53	Terminal X42/9 Escala máx.	27-55	Alternation Predefined Time	<b>30-*</b>	<b>Características especiales</b>
23-11	Acción de mantenim.	25-47	Veloc. desconex. por etapas [Hz]	26-54	Terminal X42/9 control bus de salida	27-56	Alternate Capacity is <	<b>30-8*</b>	<b>Compatibilidad (I)</b>
23-12	Base tiempo mantenim.	<b>25-5*</b>	<b>Ajustes alternancia</b>	26-54	Terminal X42/9 Tiempo lím. salida predet.	<b>27-6*</b>	<b>Entradas digitales</b>	<b>31-*</b>	<b>Opción Bypass</b>
23-13	Intervalo tiempo mantenim.	25-51	Alternancia bomba principal	<b>26-6*</b>	<b>Salida analógica X42/11</b>	27-60	Entrada digital Terminal X66/1	31-00	Modo bypass
23-14	Fecha y hora mantenim.	25-52	Evento alternancia	26-60	Terminal X42/11 Salida	27-61	Entrada digital Terminal X66/3	31-01	Retardo arranque bypass
<b>23-1*</b>	<b>Reinicio mantenim.</b>	25-53	Intervalo tiempo alternancia	26-61	Terminal X42/11 Escala mín.	27-62	Entrada digital Terminal X66/5	31-02	Retardo descon. bypass
23-15	Código reinicio mantenim.	25-54	Valor tempor. alternancia	26-62	Terminal X42/11 Escala máx.	27-63	Entrada digital Terminal X66/7	31-03	Activación modo test
23-16	Texto mantenim.	25-55	Hora predet. alternancia	26-63	Terminal X42/11 control bus de salida	27-64	Entrada digital Terminal X66/9	31-10	Cód. estado bypass
<b>23-5*</b>	<b>Registro energía</b>	25-56	Alternar si la carga < 50%	26-64	Terminal X42/11 control bus de salida predet.	27-65	Entrada digital Terminal X66/11	31-11	Horas func. bypass
23-50	Resolución registro energía	25-58	Ejecutar siguiente retardo bomba	<b>27-*</b>	<b>Cascade CTL Option</b>	27-66	Entrada digital Terminal X66/13	31-19	Remote Bypass Activation
23-51	Inicio período	<b>25-8*</b>	Ejecutar si hay retardo de red	<b>27-0*</b>	<b>Control &amp; Status</b>	<b>27-7*</b>	<b>Connections</b>	<b>35-*</b>	<b>Opción de entrada sensor</b>
23-52	Registro energía	25-80	Estado cascada	27-01	Pump Status	27-70	Relay	<b>35-0*</b>	<b>Modo entrada temp.</b>
23-54	Reiniciar registro energía	25-81	Estado bomba	27-02	Current Pump Control	<b>27-9*</b>	<b>Readouts</b>	35-00	Term. X48/4 unidad temp.
<b>23-6*</b>	<b>Tendencias</b>	25-82	Bomba principal	27-03	Run Time Hours	27-91	Cascade Reference	35-01	Terminal X48/4 tipo entr.
23-60	Variable de tendencia	25-83	Estado relé	27-04	Pump Total Lifetime Hours	27-92	% Of Total Capacity	35-02	Term. X48/7 unidad temp.
23-61	Datos bin continuos	25-85	Tiempo activ. bomba	<b>27-1*</b>	<b>Configuration</b>	27-93	Cascade Option Status	35-03	Terminal X48/7 tipo entr.
23-62	Datos bin temporizados	25-86	Tiempo activ. relé	27-10	Cascade Controller	27-94	Estado del sistema de cascada	35-04	Term. X48/10 unidad temp.
23-63	Inicio período temporizado	25-87	Reiniciar contadores relés	27-11	Number Of Drives	27-95	Advanced Cascade Relay Output [bin]	35-05	Terminal X48/10 tipo entr.
23-64	Fin período temporizado	<b>25-9*</b>	Parada bomba	27-12	Number Of Pumps	27-96	Extended Cascade Relay Output [bin]	35-06	Func. alarma sensor temp.
23-65	Valor bin mínimo	25-90	Altern. manual	27-14	Pump Capacity	<b>29-0*</b>	<b>Water Application Functions</b>	<b>35-1*</b>	<b>Entrada temp. X48/4</b>
23-66	Reiniciar datos bin continuos	25-91	Retorno a normal	27-16	Runtime Balancing	<b>29-0*</b>	<b>Pipe Fill</b>	35-14	Term. X48/4 const. tiempo filtro
23-67	Reiniciar datos bin temporizados	25-92	Estado de alarma	27-17	Motor Starters	29-00	Pipe Fill Enable	35-15	Term. X48/4 monitor temp.
<b>23-8*</b>	<b>Contador de recuperación</b>	<b>26-0*</b>	<b>Opción E/S analógico</b>	27-18	Spin Time for Unused Pumps	29-01	Pipe Fill Speed [RPM]	35-16	Term. X48/4 limite baja temp.
23-80	Factor referencia potencia	26-00	Modo Terminal X42/1	27-19	Reset Current Runtime Hours	29-02	Pipe Fill Speed [Hz]	35-17	Term. X48/4 limite alta temp.
23-81	Coste energético	26-01	Modo Terminal X42/3	<b>27-2*</b>	<b>Bandwidth Settings</b>	29-03	Pipe Fill Rate	<b>35-2*</b>	<b>Entr. temp. X48/7</b>
23-82	Inversión	26-02	Modo Terminal X42/5	27-20	Normal Operating Range	29-04	Pipe Fill Rate	35-24	Term. X48/7 const. tiempo filtro
23-83	Ahorro energético	<b>26-1*</b>	<b>Entrada analógica X42/1</b>	27-21	Override Limit	29-05	Filled Setpoint	35-25	Term. X48/7 monitor temp.
23-84	Ahorro	26-10	Terminal X42/1 baja tensión	27-22	Fixed Speed Only Operating Range	29-06	No-Flow Disable Timer	35-26	Term. X48/7 limite baja temp.
<b>24-*</b>	<b>Funciones de aplicaciones 2</b>	26-11	Terminal X42/1 alta tensión	27-23	Staging Delay	<b>29-1*</b>	<b>Deragging Function</b>	35-27	Term. X48/7 limite alta temp.
24-10	Función bypass convertidor	26-14	Terminal X42/3 baja tensión	27-24	Destaging Delay	29-10	Derag Cycles	<b>35-3*</b>	<b>Entrada temp. X48/10</b>
24-11	Tiempo de retardo bypass conv.	26-15	Terminal X42/3 alta tensión	27-25	Override Hold Time	29-11	Derag at Start/Stop	35-34	Term. X48/10 const. tiempo filtro
<b>25-*</b>	<b>Controlador de cascada</b>	26-16	Terminal X42/3 valor bajo ref./realim.	27-26	Min Speed Destage Delay	29-12	Deragging Run Time	35-35	Term. X48/10 monitor temp.
25-0*	Ajustes del sistema	26-17	Terminal X42/3 valor alto ref./realim.	<b>27-3*</b>	<b>Staging Speed</b>	29-13	Derag Speed [RPM]	35-36	Term. X48/10 limite bajo temp.
25-00	Controlador de cascada	26-18	Terminal X42/3 valor alto ref./realim.	27-30	Ajuste automático de velocidades de conexión por etapas	29-14	Derag Speed [Hz]	35-37	Term. X48/10 limite alto temp.
25-02	Arranque del motor	<b>26-2*</b>	<b>Entr. analóg. X42/3</b>	27-31	Stage On Speed [RPM]	<b>29-2*</b>	<b>Derag Power Tuning</b>	<b>35-4*</b>	<b>Entrada analógica X48/2</b>
25-04	Rotación bombas	26-20	Terminal X42/3 baja tensión	27-32	Stage Off Speed [Hz]	29-20	Derag Power[kW]	35-42	Term. X48/2 escala baja mA
25-05	Bomba principal fija	26-24	Terminal X42/3 alta tensión	27-33	Stage Off Speed [RPM]	29-21	Derag Power[HP]	35-43	Term. X48/2 escala alta mA
25-06	Número bombas	26-25	Terminal X42/3 valor bajo ref./realim.	27-34	Stage Off Speed [Hz]	29-22	Derag Power Factor	35-44	Term. X48/2 valor bajo ref./realim.
<b>25-2*</b>	<b>Ajustes ancho banda</b>	26-26	Terminal X42/3 valor alto ref./realim.	<b>27-4*</b>	<b>Staging Settings</b>	29-23	Derag Power Delay	35-45	Term. X48/2 valor alto ref./realim.
25-20	Ancho banda conexión por etapas	26-27	Terminal X42/3 const. tiempo filtro	29-24	Low Speed [RPM]	29-24	Low Speed [RPM]	35-46	Term. X48/2 const. tiempo filtro
25-21	Ancho de banda de Histéresis	<b>26-3*</b>	<b>Entr. analóg. X42/5</b>	29-25	Low Speed [Hz]	29-25	Low Speed [Hz]	35-47	Term. X48/2 cero activo

### 9.3 Listas de parámetros del filtro activo

#### 9.3.1 Ajustes predeterminados

**Cambios durante el funcionamiento:**

*True* (verdadero) significa que el parámetro se puede modificar mientras el filtro activo se encuentra en funcionamiento y *False* (falso) significa que se debe parar para poder realizar una modificación.

**4 ajustes:**

*All set-up* (todos los ajustes): El parámetro se puede ajustar individualmente en cada uno de los cuatro ajustes (un mismo parámetro puede tener cuatro valores de datos diferentes).

*1 set-up* (un ajuste): el valor de dato es el mismo en todos los ajustes.

**SR:**

Dependiente del tamaño.

**N/A:**

Valor predeterminado no disponible.

**Índice de conversión:**

Este número se refiere a una cifra de conversión que se utiliza al escribir o leer mediante un filtro activo.

Índice de conv.	100	75	74	70	67	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
Factor de conv.	1	3600000	3600	60	1/60	1000000	100000	10000	1000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	0,000001

Tabla 9.1 Índice de conversión

Tipo de dato	Descripción	Tipo
2	Entero 8	Int8
3	Entero 16	Int16
4	Entero 32	Int32
5	Sin signo 8	UInt8
6	Sin signo 16	UInt16
7	Sin signo 32	UInt32
9	Cadena visible	VisStr
33	Valor normalizado de 2 bytes	N2
35	Secuencia de bits de 16 variables booleanas	V2
54	Diferencia de tiempo sin fecha	TimD

Tabla 9.2 Tipo de dato y descripción

## 9.3.2 0-\*\* Func./Display

Número del parámetro	Descripción del parámetro	Valor predeterminado	4-set-up (4 ajustes)	Cambio durante el funcionamiento	Índice de conversión	Tipo
<b>0-0* Ajustes básicos</b>						
0-01	Idioma	[0] English	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-04	Estado funcio. en arranq. (Manual)	[1] Parada obligatoria	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>0-1* Operac. de ajuste</b>						
0-10	Ajuste activo	[1] Ajuste 1	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-11	Editar ajuste	[1] Ajuste 1	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-12	Ajuste actual enlazado a	[0] No enlazado	All set-ups	FALSE	-	Uint8
0-13	Lectura de datos: Ajustes relacionados	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
0-14	Lectura de datos: Editar ajustes / canal	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>0-2* Display LCP</b>						
0-20	Línea de display pequeña 1.1	30112	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-21	Línea de display pequeña 1.2	30110	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-22	Línea de display pequeña 1.3	30120	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-23	Línea de display grande 2	30100	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-24	Línea de display grande 3	30121	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-25	Mi Menú personal	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	Uint16
<b>0-4* Teclado LCP</b>						
0-40	Botón [Hand on] en LCP	[1] Activado	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-41	Botón [Off] en LCP	[1] Activado	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-42	Tecla [Auto on] en el LCP	[1] Activado	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-43	Botón [Reset] en LCP	[1] Activado	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>0-5* Copiar/Guardar</b>						
0-50	Copia con el LCP	[0] No copiar	All set-ups	FALSE	-	Uint8
0-51	Copia de ajuste	[0] No copiar	All set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>0-6* Contraseña</b>						
0-60	Contraseña menú principal	100 N/A	1 set-up	TRUE	0	Int16
0-61	Acceso a menú princ. sin contraseña	[0] Sólo lectura	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-65	Contraseña Menú rápido	200 N/A	1 set-up	TRUE	0	Int16
0-66	Acceso al menú rápido sin contraseña	[0] Sólo lectura	1 set-up	TRUE	-	Uint8

## 9.3.3 5-\*\* E/S digital

Número del parámetro	Descripción del parámetro	Valor predeterminado	4-set-up (4 ajustes)	Cambio durante el funcionamiento	Índice de conversión	Tipo
<b>5-0* Modo E/S digital</b>						
5-00	Modo E/S digital	[0] PNP	All set-ups	FALSE	-	Uint8
5-01	Terminal 27 modo E/S	[0] Entrada	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-02	Terminal 29 modo E/S	[0] Entrada	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>5-1* Entradas digitales</b>						
5-10	Terminal 18 entrada digital	[8] Arranque	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-11	Terminal 19 entrada digital	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-12	Terminal 27 entrada digital	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-13	Terminal 29 entrada digital	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-14	Terminal 32 entrada digital	[90] Contactor de CA	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-15	Terminal 33 entrada digital	[91] Contactor de CC	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-16	Terminal X30/2 entrada digital	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-17	Terminal X30/3 entrada digital	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-18	Terminal X30/4 entrada digital	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-19	Terminal 37 parada de seguridad	[1] Alarma parada seg.	1 set-up	TRUE	-	Uint8
5-20	Entrada digital Terminal X46/1	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-21	Entrada digital Terminal X46/3	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-22	Entrada digital Terminal X46/5	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-23	Terminal X46/7 Entrada digital	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-24	Entrada digital Terminal X46/9	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-25	Entrada digital Terminal X46/11	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-26	Entrada digital Terminal X46/13	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>5-3* Salidas digitales</b>						
5-30	Salida digital terminal 27	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-31	Salida digital terminal 29	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-32	Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-33	Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>5-4* Relés</b>						
5-40	Relé de función	[0] Sin función	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-41	Retardo conex., relé	0.30 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
5-42	Retardo de desconexión, relé	0.30 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16

9.3.4 8-\*\* Comunic. y opciones

Número del parámetro	Descripción del parámetro	Valor predeterminado	4-set-up (4 ajustes)	Cambio durante el funcionamiento	Índice de conversión	Tipo
<b>8-0* Ajustes generales</b>						
8-01	Puesto de control	[0] Digital y cód. ctrl	All set-ups	TRUE	-	Uin8
8-02	Fuente del código de control	null	All set-ups	TRUE	-	Uin8
8-03	Valor de tiempo lím. de cód. control.	1.0 s	1 set-up	TRUE	-1	Uin32
8-04	Función de tiempo lím. de cód. control	[0] Off	1 set-up	TRUE	-	Uin8
8-05	Función tiempo límite	[1] Reanudar ajuste	1 set-up	TRUE	-	Uin8
8-06	Reiniciar tiempo lím. de cód. control.	[0] No reiniciar	All set-ups	TRUE	-	Uin8
<b>8-3* Ajuste puerto FC</b>						
8-30	Protocolo	[1] FC MC	1 set-up	TRUE	-	Uin8
8-31	Dirección	2 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uin8
8-32	Velocidad en baudios puerto FC	[2] 9600 baudios	1 set-up	TRUE	-	Uin8
8-35	Retardo respuesta mín.	10 ms	All set-ups	TRUE	-3	Uin16
8-36	Retardo respuesta máx.	5000 ms	1 set-up	TRUE	-3	Uin16
8-37	Retardo máx. intercarac.	25 ms	1 set-up	TRUE	-3	Uin16
<b>8-5* Digital/Bus</b>						
8-53	Selec. arranque	[3] O lógico	All set-ups	TRUE	-	Uin8
8-55	Selec. ajuste	[3] O lógico	All set-ups	TRUE	-	Uin8



9.3.5 14-\*\* Func. especiales

Número del parámetro	Descripción del parámetro	Valor predeterminado	4-set-up (4 ajustes)	Cambio durante el funcionamiento	Índice de conversión	Tipo
<b>14-2* Reset desconex.</b>						
14-20	Modo reset	[0] Reset manual	All set-ups	TRUE	-	Uin8
14-21	Tiempo de re arranque automático	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uin16
14-22	Modo funcionamiento	[0] Funcion. normal	All set-ups	TRUE	-	Uin8
14-23	Ajuste de código descriptivo	null	2 set-ups	FALSE	-	Uin8
14-28	Aj. producción	[0] Sin acción	All set-ups	TRUE	-	Uin8
14-29	Código de servicio	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>14-5* Ambiente</b>						
14-50	Filtro RFI	[1] On	1 set-up	FALSE	-	Uin8
14-53	Monitor del ventilador	[1] Advertencia	All set-ups	TRUE	-	Uin8
14-54	Bus Partner	1 N/A	2 set-ups	TRUE	0	Uin16

9.3.6 15-\*\* Información FC

Número del parámetro	Descripción del parámetro	Valor predeterminado	4-set-up (4 ajustes)	Cambio durante el funcionamiento	Índice de conversión	Tipo
<b>15-0* Datos funcionam.</b>						
15-00	Horas de funcionamiento	0 h	All set-ups	FALSE	74	Uint32
15-01	Horas funcionam.	0 h	All set-ups	FALSE	74	Uint32
15-03	Arranques	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
15-04	Sobretemperat.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
15-05	Sobretensión	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
15-07	Reinicio contador de horas funcionam.	[0] No reiniciar	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>15-1* Ajustes reg. datos</b>						
15-10	Variable a registrar	0	2 set-ups	TRUE	-	Uint16
15-11	Intervalo de registro	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-3	TimD
15-12	Evento de disparo	[0] Falso	1 set-up	TRUE	-	Uint8
15-13	Modo de registro	[0] Reg. siempre	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
15-14	Muestras antes de disp.	50 N/A	2 set-ups	TRUE	0	Uint8
<b>15-2* Registro histórico</b>						
15-20	Registro histórico: Evento	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint8
15-21	Registro histórico: Valor	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
15-22	Registro histórico: hora	0 ms	All set-ups	FALSE	-3	Uint32
<b>15-3* Registro de fallos</b>						
15-30	Registro de fallos: Código de fallo	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
15-31	Registro de fallos: Valor	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int16
15-32	Registro de fallos: Tiempo	0 s	All set-ups	FALSE	0	Uint32
<b>15-4* Identific. de unidad</b>						
15-40	Tipo FC	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[6]
15-41	Sección de potencia	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-42	Tensión	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-43	Versión de software	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[5]
15-44	Tipo cód. cadena solicitado	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-45	Cadena de código	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-46	Nº de pedido de la unidad	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-47	Código tarjeta potencia	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-48	No Id LCP	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-49	Tarjeta de control id SW	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-50	Tarjeta potencia id SW	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-51	Número de serie de la unidad	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[10]
15-53	Número serie tarjeta potencia	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[19]
<b>15-6* Identific. opción</b>						
15-60	Opción instalada	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-61	Versión SW opción	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-62	N.º pedido opción	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-63	N.º serie opción	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[18]
15-70	Opción en ranura A	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-71	Versión SW de opción en ranura A	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-72	Opción en ranura B	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-73	Versión SW de opción en ranura B	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-74	Opción en ranura C0	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-75	Versión SW opción en ranura C0	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-76	Opción en ranura C1	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-77	Versión SW opción en ranura C1	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]



Número del parámetro	Descripción del parámetro	Valor predeterminado	4-set-up (4 ajustes)	Cambio durante el funcionamiento	Índice de conversión	Tipo
<b>15-9* Inform. parámetro</b>						
15-92	Parámetros definidos	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
15-93	Parámetros modificados	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
15-98	Identific. de unidad	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-99	Metadatos parám.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16

### 9.3.7 16-\*\* Lecturas de datos

Número del parámetro	Descripción del parámetro	Valor predeterminado	4-set-up (4 ajustes)	Cambio durante el funcionamiento	Índice de conversión	Tipo
<b>16-0* Estado general</b>						
16-00	Código de control	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-03	Código de estado	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
<b>16-3* Estado de AF</b>						
16-30	Tensión de bus CC	0 V	All set-ups	FALSE	0	Uint16
16-34	Temp. disipador	0 °C	All set-ups	FALSE	100	Uint8
16-35	Térmico inversor	0 %	All set-ups	FALSE	0	Uint8
16-36	Corr. nom. del inv.	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-2	Uint32
16-37	Corr. máx. del inv.	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-2	Uint32
16-39	Temp. tarjeta de control	0 °C	All set-ups	FALSE	100	Uint8
16-40	Buffer de registro lleno	[0] No	All set-ups	TRUE	-	Uint8
16-49	Origen del fallo de intensidad	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint8
<b>16-6* Entradas y salidas</b>						
16-60	Entrada digital	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
16-66	Salida digital [bin]	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int16
16-71	Salida de relé [bin]	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int16
<b>16-8* Fieldb. y puerto FC</b>						
16-80	Fieldbus CTW 1	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-84	Opción comun. STW	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
16-85	Puerto FC CTW 1	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
<b>16-9* Lect. diagnóstico</b>						
16-90	Código de alarma	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-91	Código de alarma 2	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-92	Código de advertencia	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-93	Código de advertencia 2	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
16-94	Código de estado ext.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32

### 9.3.8 300-\*\* Ajustes de AF

#### **AVISO!**

Excepto por el *parámetro 300-10 Tensión nominal del filtro activo*, no se recomienda modificar los ajustes en este grupo de parámetros.

Número del parámetro	Descripción del parámetro	Valor predeterminado	4-set-up (4 ajustes)	Cambio durante el funcionamiento	Índice de conversión	Tipo
<b>300-0* Ajustes generales</b>						
300-00	Modo de cancelación de armónicos	[0] General	All set-ups	TRUE	-	Uint8
300-01	Prioridad de compensación	[0] Armónicos	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>300-1* Ajustes de red</b>						
300-10	Tensión nominal del filtro activo	ExpressionLimit	2 set-ups	FALSE	0	Uint32
<b>300-2* Ajustes CT</b>						
300-20	Clasificación primaria CT	ExpressionLimit	2 set-ups	FALSE	0	Uint32
300-21	Clasificación secundaria CT	[1] 5A	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
300-22	Tensión nominal CT	342 V	2 set-ups	FALSE	0	Uint32
300-24	Secuencia CT	[0] L1, L2, L3	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
300-25	Polaridad CT	[0] Normal	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
300-26	Ubicación del CT	[1] Intensidad de carga	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
300-29	Iniciar detección CT automática	[0] Off	All set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>300-3* Compensación</b>						
300-30	Val. de compens.	0.0 A	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
300-35	Referencia de cosphi	0.500 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Uint16

### 9.3.9 301-\*\* Lec. datos de AF

Número del parámetro	Descripción del parámetro	Valor predeterminado	4-set-up (4 ajustes)	Cambio durante el funcionamiento	Índice de conversión	Tipo
<b>301-0* Intens. de salida</b>						
301-00	Intensidad de salida [A]	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
301-01	Intensidad de salida [%]	0.0 %	All set-ups	TRUE	-1	Int32
<b>301-1* Rendim. de unidad</b>						
301-10	THD de intensidad [%]	0.0 %	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
301-12	Factor de potencia	0.00 N/A	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
301-13	Cosphi	0.00 N/A	All set-ups	TRUE	-2	Int16
301-14	Intensidades sobrantes	0.0 A	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
<b>301-2* Estado de red</b>						
301-20	Intensidad de red [A]	0 A	All set-ups	TRUE	0	Int32
301-21	Frecuencia de red	0 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint8
301-22	Int. de red principal [A]	0 A	All set-ups	TRUE	0	Int32

## 10 Apéndice B

### 10.1 Abreviaturas y convenciones

CA	Corriente alterna
AEO	Optimización automática de energía
AMA	Adaptación automática del motor
AWG	Calibre de cables estadounidense
°C	Grados celsius
CC	Corriente continua
CEM	Compatibilidad electromagnética
ETR	Relé termoelectrónico
$f_{M,N}$	Frecuencia nominal del motor
FC	Convertidor de frecuencia
$I_{LIM}$	Límite de intensidad
$I_{INV}$	Intensidad nominal de salida del convertidor
$I_{M,N}$	Corriente nominal del motor
$I_{VLT, MÁX.}$	Intensidad máxima de salida
$I_{VLT,N}$	Corriente nominal de salida suministrada por el convertidor de frecuencia
IP	Protección ingress
LCP	Panel de control local
N.A.	No aplicable
$P_{M,N}$	Potencia nominal del motor
PCB	Placa de circuito impreso
PE	Conexión a tierra de protección
PELV	Tensión de protección muy baja
Regen	Terminales regenerativos
RPM	Revoluciones por minuto
$T_{LIM.}$	Límite de par
$U_{M,N}$	Tensión nominal del motor

Tabla 10.1 Abreviaturas

#### Convenciones

Las listas numeradas indican procedimientos.

Las listas de viñetas indican otra información y descripción de ilustraciones.

El texto en cursiva indica:

- Referencia cruzada.
- Vínculo.
- Nota al pie.
- Nombre del parámetro, nombre del grupo de parámetros, opción del parámetro.

## Índice

### A

Abreviatura.....	119
Adaptación automática del motor.....	51, 63
Aislamiento del ruido.....	54
Ajuste.....	57, 64
Ajuste final y prueba.....	50
Ajustes predeterminados.....	59, 112
AMA.....	51, 72, 76
AMA correcto.....	51
AMA fallido.....	51
Análisis de series de Fourier.....	15
Anclaje.....	25
Apantallamiento, cable.....	37
Armónicos	
Análisis.....	15
Armónicos.....	6, 15, 16, 17
de tensión.....	16
Distorsión armónica.....	15
Prevención de sobrecarga.....	15
Arrancador manual del motor.....	53
Arranque.....	59, 85
Arranque/parada por pulsos.....	67
Auto on.....	58, 64

### B

Baja tensión.....	17
-------------------	----

### C

Cable	
apantallado.....	38, 54
de motor.....	36
Cableado.....	36
Longitud del cable, sección transversal.....	98
Cable apantallado/blindado.....	41
Cable de conexión a tierra.....	37, 54
Cableado.....	15
Calentador.....	52
Características de par.....	98
CEM.....	54
Certificación.....	15
Circuito intermedio.....	71
Cojinete NDE.....	40
Comando de arranque/parada.....	67
Compensación de corriente reactiva.....	103
Comunicación serie.....	58, 70, 101
Condensador de filtro.....	38

Condensador RFI.....	38
Conducto.....	54
Conexión a tierra.....	37, 54
Conexión del bus de campo.....	42
Conexión eléctrica.....	36
Conexión paralela del motor.....	48
Conformidad con ADN.....	15
Control	
Acceso a los terminales de control.....	44
Cableado de control.....	37, 54
Características de control.....	101
Rendimiento de la tarjeta de control.....	101
Sistema de control.....	5
Tarjeta de control.....	71
Tarjeta de control, comunicación serie RS485.....	100
Tarjeta de control, salida de 24 V CC.....	100
Terminal de control.....	58, 60
Control local.....	58
Convención.....	119
Corriente	
Intensidad de salida.....	72
Intensidad nominal.....	72
Corriente de fuga (>3,5 mA).....	38
Cortocircuito	
Proporción de cortocircuito.....	16
Cortocircuito.....	73
D	
Daños de transporte.....	21
Definición.....	5
Desconexión	
Desconexión.....	69
Desequilibrio de tensión.....	71
Despiece.....	7
Dimensión.....	15
Dimensión mecánica.....	95
Disipador.....	76
Dispositivo de corriente diferencial.....	52
Distorsión.....	6
Distorsión armónica total.....	15
E	
Ejecutar comando.....	64
Elementos suministrados.....	21
Elevación.....	24
Enlace de CC.....	71, 83
Entorno.....	101
Entrada de pulsos.....	99
Entrada de tensión.....	70
Entrada digital.....	72, 98

Entradas		Interruptor de desconexión.....	54, 56
Entrada analógica.....	71, 99	Interruptor de terminación de bus.....	50
Potencia de entrada.....	37, 54	Interruptor RFI.....	38
Terminal de entrada.....	50, 54, 71	Intervalos de potencia.....	102
Equipo opcional.....	5, 56		
Espacio libre para la refrigeración.....	54	<b>L</b>	
Estado de la red.....	102	Lazo abierto.....	50
Estructura de menú.....	57	Lazo cerrado.....	50
Estructura del menú de parámetros.....	108	Límite de temperatura.....	54
<b>F</b>		<b>M</b>	
Factor de potencia.....	54	Magnetotérmico.....	55
Filtro activo.....	5	Marcado CE de conformidad.....	15
Flujo de aire.....	22	Marcado de conformidad, CE.....	15
Frecuencia de conmutación.....	37	MCT 10.....	56
Frenado.....	74	Mensaje de fallo, filtro activo.....	83
Freno		Menú principal.....	57
Cable de freno.....	39	Menú rápido.....	57
Chopper de frenado.....	39	Modo de Estado.....	70
Control de freno.....	72	Monitor de resistencia de aislamiento.....	52
Control de freno mecánico.....	48	Montaje.....	54
Resistencia de freno.....	71	Motor	
Freno electromecánico.....	48	Aislamiento del motor.....	39
Fuente de alimentación del ventilador externo.....	40	Cable de motor.....	38
Función de protección.....	101	Cableado del motor.....	54
Funcionamiento por inercia remota automática.....	56	Datos del motor.....	61, 63, 72, 77
Fusible.....	36, 54, 74, 85, 103	Giro del motor.....	63
Fusibles.....	36, 54	Intensidad del motor.....	57, 63
		Intensidad motor.....	76
<b>H</b>		Placa de características del motor.....	50
Hand on.....	58	Potencia del motor.....	57
		Potencia motor.....	76
<b>I</b>		Protección contra sobrecarga del motor.....	101
Inicialización.....	59	Protección térmica del motor.....	50
Inicialización manual.....	59	Salida del motor.....	98
Instalación.....	54, 56	Termistor.....	69
Instalación conforme a CEM.....	36	Termistor motor.....	69
Instalación eléctrica.....	44	Velocidad del motor.....	60
Intensidad		Verificación de la rotación del motor.....	39
Corriente a plena carga.....	21		
Corriente armónica.....	15	<b>N</b>	
Corriente fundamental.....	15	NAMUR.....	52
Distorsión de corriente.....	16	Nivel de tensión.....	98
Entrada.....	15	No conformidad con UL.....	104
Intensidad.....	15		
de CC.....	36	<b>O</b>	
de salida.....	21	Opción de bastidor F.....	52
nominal.....	21	Opción de comunicación.....	74
Interruptor.....	50	Opción de interruptor de freno instalada de fábrica.....	39
Interruptor A53.....	50	Optimización automática de energía.....	63
Interruptor A54.....	50		

**P**

Panel de control local (LCP)..... 56

Pantalla de estado..... 70

Par..... 35, 72

Par, terminales..... 35

Parada de emergencia CEI con relé de seguridad Pilz..... 52

Peligro de conexión a tierra..... 37

PELV..... 69

Pérdida de fase..... 71

Personal cualificado..... 20

Placa de características..... 22

Planificación del lugar de instalación..... 21

Potencia..... 37

Potencia de entrada..... 20, 54, 70, 85

Potencia de salida..... 15

Principio de funcionamiento..... 6

Programación..... 56, 57, 58, 71

Protección..... 15

Protección de circuito derivado..... 103

Protección de sobrecarga..... 21

Protección de sobreintensidad..... 36

Protección térmica del motor..... 69, 72

Punto de acoplamiento común..... 16

**R**

RCD..... 38

Realimentación..... 50, 54, 76

Recursos adicionales..... 5

Red

- Conexión de red..... 40
- Entrada de red..... 32
- Fuente de alimentación..... 15
- Fuente de alimentación de red (L1, L2 y L3)..... 98
- Tensión de red..... 57
- Terminal de red..... 50

Red de CA..... 20

Red IT..... 38

Reducción de potencia, altitud..... 103

Reference

- Reference..... 57, 65

Referencia analógica de velocidad..... 65

Referencia de velocidad..... 50, 64, 65

Referencia de velocidad, analógica..... 65

Refrigeración..... 22

Refrigeración trasera..... 22

Registro de alarmas..... 57

Registro de fallos..... 57

Reinicio..... 56, 59, 70, 71, 72, 77, 78

Reinicio automático..... 56

Reinicio de alarma externa..... 68

Relé ELCB..... 38

Rendimiento de la supresión de armónicos..... 102

Rendimiento de salida (U, V y W)..... 98

Reset..... 56, 58

RS485..... 48, 69

Ruido eléctrico..... 37

**S**

Safe Torque Off..... 48

Salida analógica..... 99

Salida de relé..... 100

Salidas digitales..... 100

Señal analógica..... 71

Señal de entrada..... 50

SmartStart..... 60

STO..... 48

**T**

Tablas de fusibles..... 104

Tamaño de cable..... 36

Tarjeta de control, comunicación serie USB..... 101

Tecla de funcionamiento..... 56

Tecla de navegación..... 56, 57, 60

Tecla Menú..... 56, 57

Tensión alta..... 54

Tensión de alimentación..... 54, 74

Tensión de entrada..... 56, 70

Terminal con protección mediante fusible de 30 A..... 53

Terminal de control..... 44

Terminales

- Función de terminal..... 40
- Terminal 53..... 50
- Terminal 54..... 50
- Terminal de entrada..... 71
- Terminal de salida..... 54
- Ubicación del terminal..... 29

Termistor..... 72

Tiempo de descarga..... 20

Toma de tierra..... 37, 38, 54

Transformadores..... 15

Triángulo..... 50

**V**

Varios convertidores de frecuencia..... 36

Ventilador..... 40

Vista inferior..... 25  
VVC+..... 62



.....  
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

