



# Manual de funcionamiento VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 302

12 pulsos







**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-302XXXXZZ\*\*\*\*\*

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

Character ZZ: T2, T5, 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**

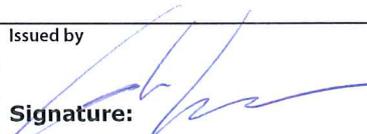
EN61800-3:2004 + A1:2012

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

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

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

hazardous substances

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **X, B or R 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>4</b> |
| 1.1 Objetivo del manual  | 4        |
| 1.2 Recursos adicionales   | 4        |
| 1.3 Versión del documento y del software                         | 4        |
| 1.4 Homologaciones y certificados                                | 4        |
| 1.5 Eliminación  | 5        |
| 1.6 Abreviaturas y convenciones                                  | 5        |
| <b>2 Instrucciones de seguridad</b>                              | <b>7</b> |
| 2.1 Símbolos de seguridad  | 7        |
| 2.2 Personal cualificado   | 7        |
| 2.3 Normas de seguridad  | 7        |
| <b>3 Instrucciones de montaje</b>                                | <b>9</b> |
| 3.1 Instalación previa   | 9        |
| 3.1.1 Planificación del lugar de instalación                     | 9        |
| 3.1.1.1 Inspección en la recepción                               | 9        |
| 3.1.2 Transporte y desembalaje                                   | 9        |
| 3.1.3 Elevación de la unidad                                     | 9        |
| 3.1.4 Dimensiones mecánicas                                      | 12       |
| 3.2 Instalación mecánica   | 18       |
| 3.2.1 Preparación de la instalación                              | 18       |
| 3.2.2 Herramientas necesarias                                    | 18       |
| 3.2.3 Consideraciones generales                                  | 18       |
| 3.2.4 Ubicación de los terminales, F8-F15                        | 20       |
| 3.2.4.1 Inversor y rectificador, alojamientos de tamaño F8 y F9  | 20       |
| 3.2.4.2 Inversor, alojamientos de tamaño F10 y F11               | 21       |
| 3.2.4.3 Inversor, alojamientos de tamaño F12 y F13               | 22       |
| 3.2.4.4 Inversor, alojamientos de tamaño F14 y F15               | 23       |
| 3.2.4.5 Rectificador, alojamientos de tamaño F10, F11, F12 y F13 | 24       |
| 3.2.4.6 Rectificador, alojamientos de tamaño F14 y F15           | 25       |
| 3.2.4.7 Armario de opciones, alojamiento de tamaño F9            | 26       |
| 3.2.4.8 Armario de opciones, alojamientos de tamaño F11 y F13    | 27       |
| 3.2.4.9 Armario de opciones, alojamiento de tamaño F15           | 28       |
| 3.2.5 Refrigeración y flujo de aire                              | 28       |
| 3.3 Instalación de las opciones de panel                         | 33       |
| 3.3.1 Opciones de panel  | 33       |
| 3.4 Instalación eléctrica  | 35       |
| 3.4.1 Selección de transformador                                 | 36       |
| 3.4.2 Conexiones de potencia                                     | 36       |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.4.3 Conexión a tierra   | 45        |
| 3.4.4 Protección adicional (RCD)  | 45        |
| 3.4.5 Interruptor RFI   | 45        |
| 3.4.6 Par   | 45        |
| 3.4.7 Cables apantallados   | 46        |
| 3.4.8 Cable de motor  | 46        |
| 3.4.9 Cable de freno para convertidores de frecuencia con opción de chopper de frenado instalada de fábrica | 47        |
| 3.4.10 Apantallamiento contra ruido eléctrico   | 47        |
| 3.4.11 Conexión de la red de alimentación   | 48        |
| 3.4.12 Fuente de alimentación del ventilador externo  | 48        |
| 3.4.13 Fusibles   | 48        |
| 3.4.14 Fusibles complementarios   | 50        |
| 3.4.15 Aislamiento del motor  | 51        |
| 3.4.16 Corrientes en los cojinetes del motor  | 51        |
| 3.4.17 Termistor de la resistencia de frenado   | 52        |
| 3.4.18 Recorrido de los cables de control   | 52        |
| 3.4.19 Acceso a los terminales de control   | 53        |
| 3.4.20 Cableado a los terminales de control   | 53        |
| 3.4.21 Instalación eléctrica, cables de control   | 54        |
| 3.4.22 Conmutadores S201, S202 y S801   | 57        |
| 3.5 Ejemplos de conexión  | 57        |
| 3.5.1 Arranque/parada   | 57        |
| 3.5.2 Arranque/parada por pulsos  | 57        |
| 3.6 Ajuste final y prueba   | 59        |
| 3.7 Conexiones adicionales  | 60        |
| 3.7.1 Control de freno mecánico   | 60        |
| 3.7.2 Conexión en paralelo de motores   | 60        |
| 3.7.3 Protección térmica del motor  | 61        |
| <b>4 Instrucciones de programación</b>  | <b>62</b> |
| 4.1 El LCP gráfico  | 62        |
| 4.1.1 Puesta en marcha inicial  | 63        |
| 4.2 Configuración rápida  | 64        |
| 4.3 Estructura de menú de parámetros  | 67        |
| <b>5 Especificaciones generales</b>   | <b>73</b> |
| 5.1 Fuente de alimentación de red   | 73        |
| 5.2 Salida del motor y datos del motor  | 73        |
| 5.3 Condiciones ambientales   | 73        |
| 5.4 Especificaciones del cable  | 74        |

---

|  |           |
|--|-----------|
| 5.5 Entrada/salida de control y datos de control | 74        |
| 5.6 Datos eléctricos                             | 78        |
| <b>6 Advertencias y alarmas</b>                  | <b>86</b> |
| 6.1 Tipos de advertencias y alarmas              | 86        |
| 6.2 Definiciones de advertencia y alarma         | 86        |
| <b>Índice</b>                                    | <b>98</b> |

## 1 Introducción

### 1.1 Objetivo del manual

Este convertidor de frecuencia está diseñado para proporcionar un elevado rendimiento en el eje en motores eléctricos. Lea atentamente este manual de funcionamiento para realizar un uso adecuado. Un manejo incorrecto del convertidor de frecuencia puede ocasionar un funcionamiento inadecuado del mismo o del equipo relacionado, reducir su tiempo de vida útil o generar otros problemas.

Este manual de funcionamiento proporciona información sobre:

- Arranque.
- Instalación.
- Programación.
- Resolución de problemas.
- El *Capítulo 1 Introducción* presenta el manual e informa acerca de las aprobaciones, símbolos y abreviaturas que se utilizan en el mismo.
- El *Capítulo 2 Instrucciones de seguridad* incluye instrucciones para un manejo seguro del convertidor de frecuencia.
- El *Capítulo 3 Instrucciones de montaje* le guía a través del proceso de instalación mecánica y eléctrica.
- El *Capítulo 4 Instrucciones de programación* explica cómo utilizar y programar el convertidor de frecuencia mediante el LCP.
- El *Capítulo 5 Especificaciones generales* contiene los datos técnicos del convertidor de frecuencia.
- El *Capítulo 6 Advertencias y alarmas* le ayudará a resolver los problemas que puedan surgir al utilizar el convertidor de frecuencia.

VLT® es una marca registrada.

DeviceNet™ es una marca registrada de ODVA, Inc.

### 1.2 Recursos adicionales

- La *Guía de diseño del VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302* incluye toda la información técnica acerca del diseño y las aplicaciones del convertidor de frecuencia y del cliente.
- La *Guía de programación del VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302* proporciona información sobre cómo programar el equipo e incluye descripciones completas de los parámetros.
- La *Guía de instalación de VLT® PROFIBUS DP MCA 101* facilita información sobre la instalación y la

resolución de problemas de la opción de bus de campo PROFIBUS.

- La *Guía de programación de VLT® PROFIBUS DP MCA 101* facilita la información necesaria para el control, el seguimiento y la programación del convertidor de frecuencia mediante un fieldbus PROFIBUS.
- La *Guía de instalación de VLT® DeviceNet MCA 104* facilita información sobre la instalación y la resolución de problemas de la opción de bus de campo DeviceNet®.
- La *Guía de programación de VLT® DeviceNet MCA 104* facilita la información necesaria para el control, el seguimiento y la programación del convertidor de frecuencia mediante un fieldbus DeviceNet®.

La documentación técnica de Danfoss se encuentra también disponible en línea en <http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/>.

### 1.3 Versión del documento y del software

Este manual se revisa y se actualiza de forma periódica. Le agradecemos cualquier sugerencia de mejoras. La *Tabla 1.1* muestra las versiones de documento y software.

| Edición  | Comentarios   | Versión de software |
|----------|---|---------------------|
| MG34Q4xx | Añadidos alojamientos de tamaño F14 y F15.<br>Actualización de la versión del software. | 7.4x                |

Tabla 1.1 Versión del documento y del software

### 1.4 Homologaciones y certificados

#### 1.4.1 Homologaciones



El convertidor de frecuencia cumple los requisitos de la norma UL 508C de retención de memoria térmica. Si desea obtener más información, consulte el apartado *Protección térmica del motor* en la *Guía de diseño* específica del producto.

**AVISO!**

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

A partir de la versión 6.72 del software, la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia está limitada a 590 Hz. La versiones de software 6.xx también están limitadas a una frecuencia de salida máxima de 590 Hz, pero dichas versiones no se pueden actualizar a versiones inferiores ni superiores.

Los convertidores de frecuencia de 1400-2000 kW (1875-2680 CV) y 690 V solo están aprobados para la UE.

1.5 Eliminación



No deseche equipos que contienen componentes eléctricos junto con los desperdicios domésticos. Deben recogerse de forma selectiva según la legislación local vigente.

1.6 Abreviaturas y convenciones

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| 60° AVM                     | Modulación asíncrona de vectores de 60°  |
| A                           | Amperio  |
| CA                          | Corriente alterna  |
| AD                          | Descarga por el aire   |
| AEO                         | Optimización automática de la energía  |
| AI                          | Entrada analógica  |
| AIC                         | Corriente interruptiva en amperios   |
| AMA                         | Adaptación automática del motor  |
| AWG                         | Calibre de cables estadounidense   |
| °C                          | Grados celsius   |
| CB                          | Magnetotérmico   |
| CD                          | Descarga constante   |
| CDM                         | Módulo del convertidor de frecuencia completo: el convertidor de frecuencia, la sección de alimentación y los componentes auxiliares |
| CE                          | Conformidad europea (normas europeas de seguridad)   |
| CM                          | Modo común   |
| CT                          | Par constante  |
| CC                          | Corriente continua   |
| DI                          | Entrada digital  |
| DM                          | Modo diferencial   |
| D-TYPE                      | Dependiente del convertidor de frecuencia  |
| CEM                         | Compatibilidad electromagnética  |
| EMF                         | Fuerza contraelectromotriz   |
| ETR                         | Relé termoelectrónico  |
| f <sub>VELOCIDAD FIJA</sub> | La frecuencia del motor cuando se activa la función de velocidad fija  |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| f <sub>M</sub>                       | Frecuencia motor   |
| f <sub>MÁX.</sub>                    | Frecuencia de salida máxima que el convertidor de frecuencia aplica a su salida  |
| f <sub>MÍN.</sub>                    | La frecuencia del motor mínima del convertidor de frecuencia   |
| f <sub>M, N</sub>                    | Frecuencia nominal del motor   |
| FC                                   | Convertidor de frecuencia  |
| Hiperface®                           | Hiperface® es una marca registrada de Stegmann   |
| HO                                   | Sobrecarga alta  |
| CV                                   | Caballos de vapor  |
| HTL                                  | Pulsos del encoder HTL (10-30 V), (lógica de transistor de tensión alta)   |
| Hz                                   | Hercio   |
| I <sub>INV</sub>                     | Intensidad nominal de salida del convertidor   |
| I <sub>LÍM.</sub>                    | Límite de intensidad   |
| I <sub>M, N</sub>                    | Corriente nominal del motor  |
| I <sub>VLT, MÁX.</sub>               | Intensidad de salida máxima  |
| I <sub>VLT, N</sub>                  | Corriente nominal de salida suministrada por el convertidor de frecuencia  |
| kHz                                  | Kilohercio   |
| LCP                                  | Panel de control local   |
| lsb                                  | Bit menos significativo  |
| m                                    | Metro  |
| mA                                   | Miliamperio  |
| MCM                                  | Mille Circular Mil, unidad norteamericana de sección de cables   |
| MCT                                  | Herramienta de control de movimientos  |
| mH                                   | Inductancia en milihenrios   |
| mm                                   | Milímetro  |
| ms                                   | Milisegundo  |
| msb                                  | Bit más significativo  |
| η <sub>VLT</sub>                     | Rendimiento del convertidor de frecuencia definido como la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada |
| nF                                   | Capacitancia en nanofaradios   |
| NLCP                                 | Panel de control local numérico  |
| Nm                                   | Newton metro   |
| NO                                   | Sobrecarga normal  |
| n <sub>s</sub>                       | Velocidad del motor síncrono   |
| Parámetros en línea y fuera de línea | Los cambios realizados en los parámetros en línea se activan inmediatamente después de cambiar el valor de dato          |
| P <sub>br, cont.</sub>               | Potencia nominal de la resistencia de frenado (potencia media durante el frenado continuo)                               |
| PCB                                  | Placa de circuito impreso  |
| PCD                                  | Datos de proceso   |
| PDS                                  | Sistema Power Drive: un CDM y un motor   |
| PELV                                 | Tensión de protección muy baja   |
| P <sub>m</sub>                       | Potencia nominal de salida del convertidor de frecuencia como sobrecarga alta (HO)                                       |
| P <sub>M, N</sub>                    | Potencia nominal del motor   |
| Motor PM                             | Motor de magnetización permanente  |

|                  |  |
|------------------|--|
| PID de proceso   | Controlador PID (diferencial proporcional integrado), que mantiene la velocidad, la presión y la temperatura, entre otras magnitudes |
| $R_{br, nom}$    | Valor de resistencia nominal que garantiza una potencia de frenado en el eje del motor del 150/160 % durante 1 minuto                |
| RCD              | Dispositivo de corriente diferencial   |
| Regen            | Terminales regenerativos   |
| $R_{mín.}$       | Valor de resistencia de frenado mínima permitida por el convertidor de frecuencia  |
| RMS              | Media cuadrática   |
| RPM              | Revoluciones por minuto  |
| $R_{rec}$        | Resistencia recomendada de las resistencia de frenado de Danfoss   |
| s                | Segundo  |
| SCCR             | Intensidad nominal de cortocircuito  |
| SFAVM            | Modulación asíncrona de vectores orientada al flujo del estátor  |
| STW              | Código de estado   |
| SMPS             | Fuente de alimentación del modo de conmutación   |
| THD              | Distorsión armónica total  |
| $T_{LÍM.}$       | Límite de par  |
| TTL              | Pulsos del encoder TTL (5 V), (lógica transistor transistor)   |
| $U_{M, N}$       | Tensión nominal del motor  |
| UL               | Underwriters Laboratories (organización de EE. UU. para la certificación de seguridad)   |
| V                | Voltios  |
| VT               | Par variable   |
| VVC <sup>+</sup> | Control vectorial de la tensión +  |

**Tabla 1.2 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 y opción del parámetro.

Todas las dimensiones de las figuras se indican en mm (in).

\* Indica un ajuste predeterminado de un parámetro.

## 2 Instrucciones de seguridad

### 2.1 Símbolos de seguridad

En esta guía se han utilizado los siguientes símbolos:

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

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

#### **⚠️ PRECAUCIÓN**

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

#### **AVISO!**

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

### 2.2 Personal cualificado

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

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

### 2.3 Normas de seguridad

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### **TENSIÓN ALTA**

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una entrada de red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida. Si la instalación, el arranque y el mantenimiento no son efectuados por personal cualificado, pueden causarse lesiones graves o incluso la muerte.

- Solo el personal cualificado deberá llevar a cabo la instalación, el arranque y el mantenimiento.

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### **ARRANQUE ACCIDENTAL**

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a una red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida, el motor puede arrancar en cualquier momento. Un arranque accidental durante la programación, el mantenimiento o los trabajos de reparación puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales. El motor puede arrancar mediante un conmutador externo, un comando de fieldbus, una señal de referencia de entrada desde el LCP o el LOP, por funcionamiento remoto mediante el Software de configuración MCT 10 o por la eliminación de una condición de fallo.

Para evitar un arranque accidental del motor:

- Pulse [Off/Reset] en el LCP antes de programar cualquier parámetro.
- Desconecte el convertidor de frecuencia de la alimentación.
- Debe cablear y montar completamente el convertidor de frecuencia, el motor y cualquier equipo accionado antes de conectar el convertidor de frecuencia a la red de CA, al suministro de CC o a una carga compartida.

**⚠️ ADVERTENCIA**

**TIEMPO DE DESCARGA**

El convertidor de frecuencia contiene condensadores de enlace de CC que pueden seguir cargados incluso si el convertidor de frecuencia está apagado. Puede haber tensión alta presente aunque las luces del indicador LED de advertencia estén apagadas. Si, después de desconectar la alimentación, no espera el tiempo especificado antes de realizar cualquier trabajo de reparación o tarea de mantenimiento, pueden producirse lesiones graves o incluso la muerte.

- Pare el motor.
- Desconecte la red de CA 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.
- Desconecte o bloquee el motor PM.
- Espere a que los condensadores se descarguen por completo. El tiempo de espera mínimo se especifica en la *Tabla 2.1*.
- Antes de realizar cualquier trabajo de reparación o mantenimiento, utilice un dispositivo de medición de tensión adecuado para asegurarse de que los condensadores se han descargado por completo.

| Tensión [V] | Gama de potencias [kW (CV)] | Tiempo de espera mínimo (minutos) |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 380–500     | 250–1000 (350–1350)         | 30                                |
| 525–690     | 355–2000 (475–2700)         | 40                                |

Tabla 2.1 Tiempo de descarga

**⚠️ ADVERTENCIA**

**PELIGRO DE CORRIENTE DE FUGA**

Las corrientes de fuga superan los 3,5 mA. No efectuar la correcta conexión a toma de tierra del convertidor de frecuencia puede ser causa de lesiones graves e incluso de muerte.

- La correcta conexión a tierra del equipo debe estar garantizada por un instalador eléctrico certificado.

**⚠️ ADVERTENCIA**

**PELIGRO DEL EQUIPO**

El contacto con ejes de rotación y equipos eléctricos puede provocar lesiones graves o la muerte.

- Asegúrese de que la instalación, el arranque y el mantenimiento sean realizados únicamente por personal formado y cualificado.
- Asegúrese de que los trabajos eléctricos cumplan con los códigos eléctricos nacionales y locales.
- Siga los procedimientos indicados en esta guía.

**⚠️ ADVERTENCIA**

**GIRO ACCIDENTAL DEL MOTOR AUTORROTACIÓN**

El giro accidental de los motores de magnetización permanente puede crear tensión y cargar la unidad, dando lugar a lesiones graves, daños materiales o incluso la muerte.

- Asegúrese de que los motores de magnetización permanente estén bloqueados para evitar un giro accidental.

**⚠️ PRECAUCIÓN**

**PELIGRO DE FALLO INTERNO**

Si el convertidor de frecuencia no está correctamente cerrado, un fallo interno en este puede causar lesiones graves.

- Asegúrese de que todas las cubiertas de seguridad estén colocadas y fijadas de forma segura antes de suministrar electricidad.

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.

## 3 Instrucciones de montaje

### 3.1 Instalación previa

#### 3.1.1 Planificación del lugar de instalación

##### **AVISO!**

Planifique la instalación del convertidor de frecuencia antes de comenzar. La ausencia de una cuidadosa planificación puede generar más trabajo durante la instalación y después de ella.

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

- Temperatura ambiente de funcionamiento.
- Método de instalación.
- Refrigeración de la unidad.
- Posición del convertidor de frecuencia.
- Recorrido de los cables.
- Asegúrese de que la fuente de alimentación proporcione la tensión correcta y la corriente necesaria.
- Asegúrese de que la intensidad nominal del motor no supere la corriente 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.

#### 3.1.1.1 Inspección en la recepción

Tras recibir la entrega, compruebe inmediatamente que los artículos se correspondan con los documentos de envío. Danfoss no acepta reclamaciones por fallos registrados con posterioridad.

Registre la reclamación inmediatamente:

- Ante el transportista, en caso de daños visibles producidos durante el transporte.
- Con el representante de Danfoss que esté al cargo, en caso de defectos visibles o entrega incompleta.

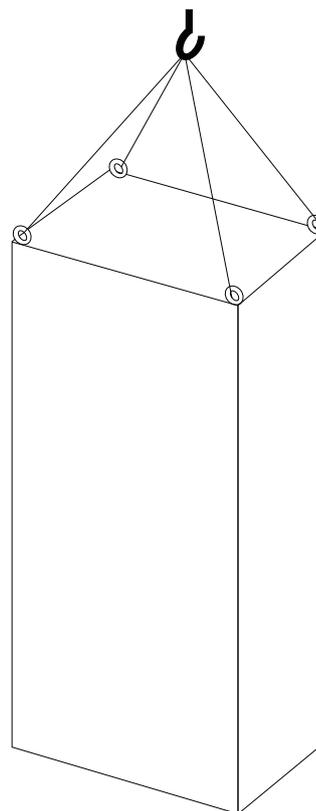
#### 3.1.2 Transporte y desembalaje

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

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

#### 3.1.3 Elevación de la unidad

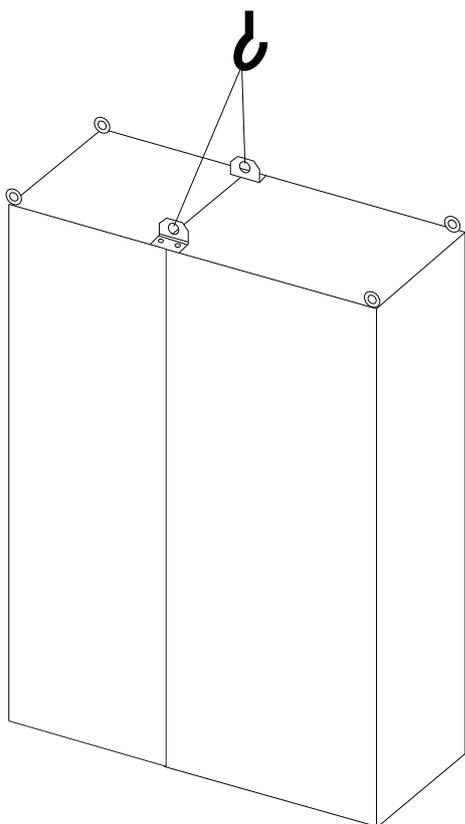
Eleve siempre el convertidor de frecuencia utilizando las argollas de elevación dispuestas para tal fin.



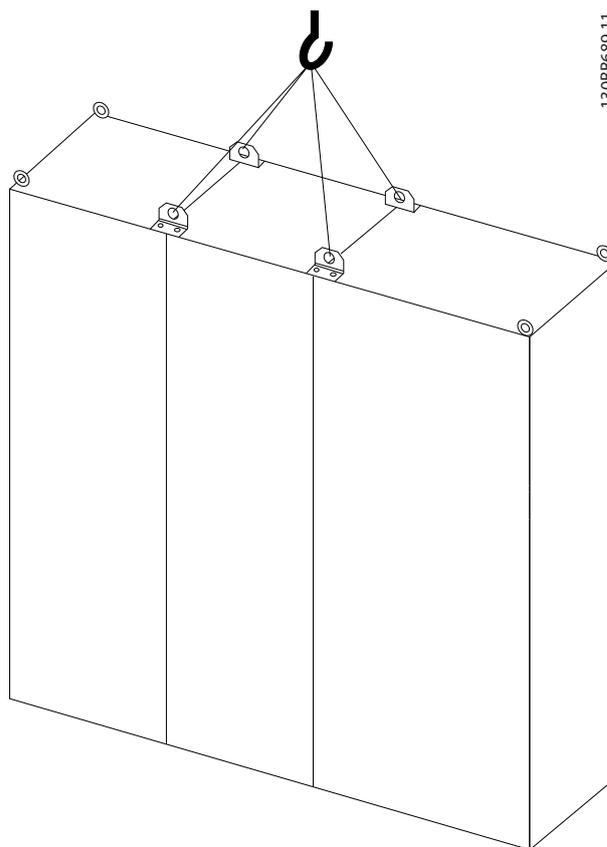
13086753.11

Ilustración 3.1 Método de elevación recomendado, alojamiento de tamaño F8.

3



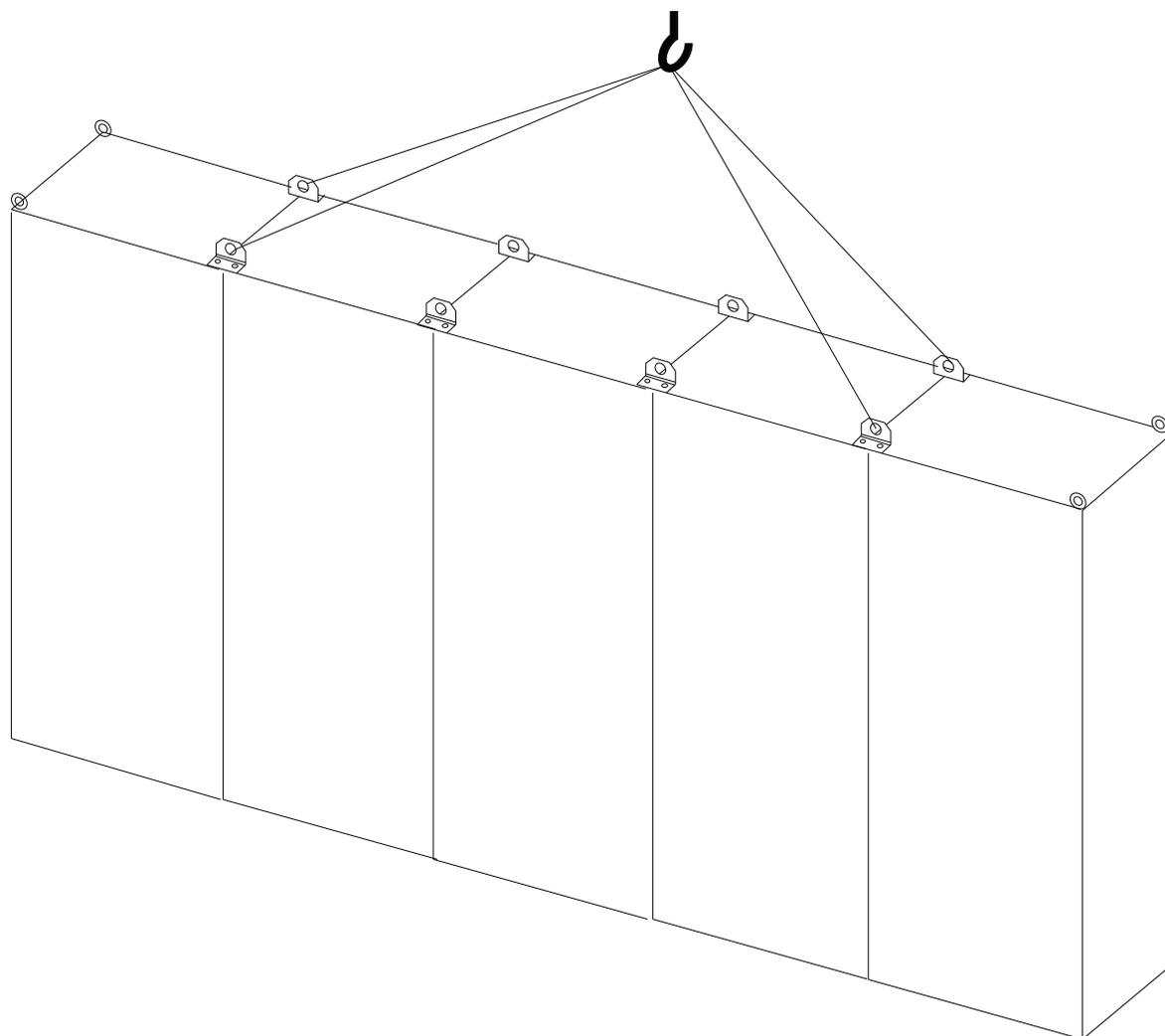
130B668.11



130B669.11

Ilustración 3.2 Método de elevación recomendado, alojamiento de tamaño F9/F10.

Ilustración 3.3 Método de elevación recomendado, alojamiento de tamaño F11/F12/F13/F14.



130BE141.10

3

Ilustración 3.4 Método de elevación recomendado para alojamientos de tamaño F15

### **AVISO!**

La peana se incluye en el mismo paquete que el convertidor de frecuencia, pero no está montada durante el envío. La peana es necesaria para permitir un flujo de aire de refrigeración al convertidor de frecuencia. Coloque el convertidor de frecuencia encima de la peana en el lugar de instalación definitivo. El ángulo existente entre la parte superior del convertidor de frecuencia y el cable de elevación debe ser mayor de 60°.

Además de lo indicado en las ilustraciones de la *Ilustración 3.1* a la *Ilustración 3.3*, una barra de reparto también es un medio adecuado para elevar el convertidor de frecuencia.

3.1.4 Dimensiones mecánicas

3

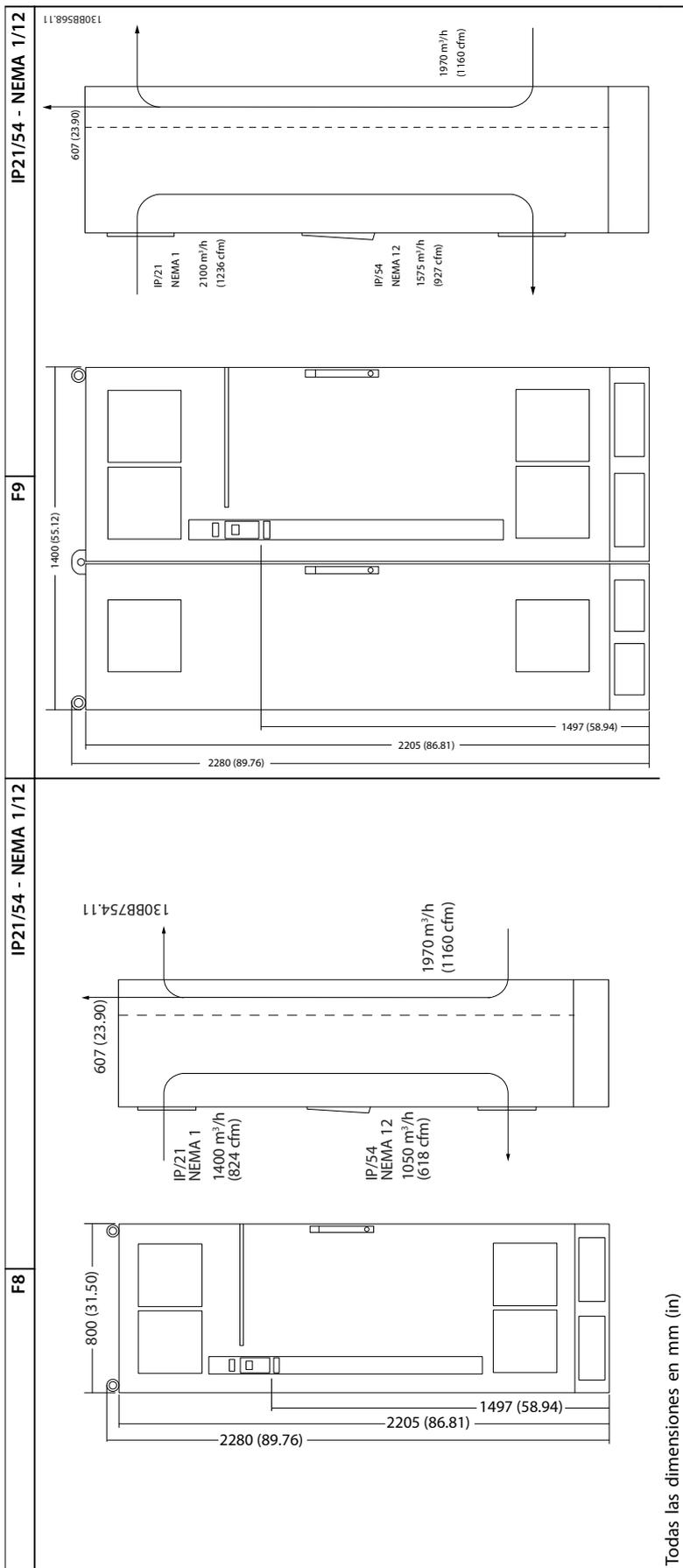
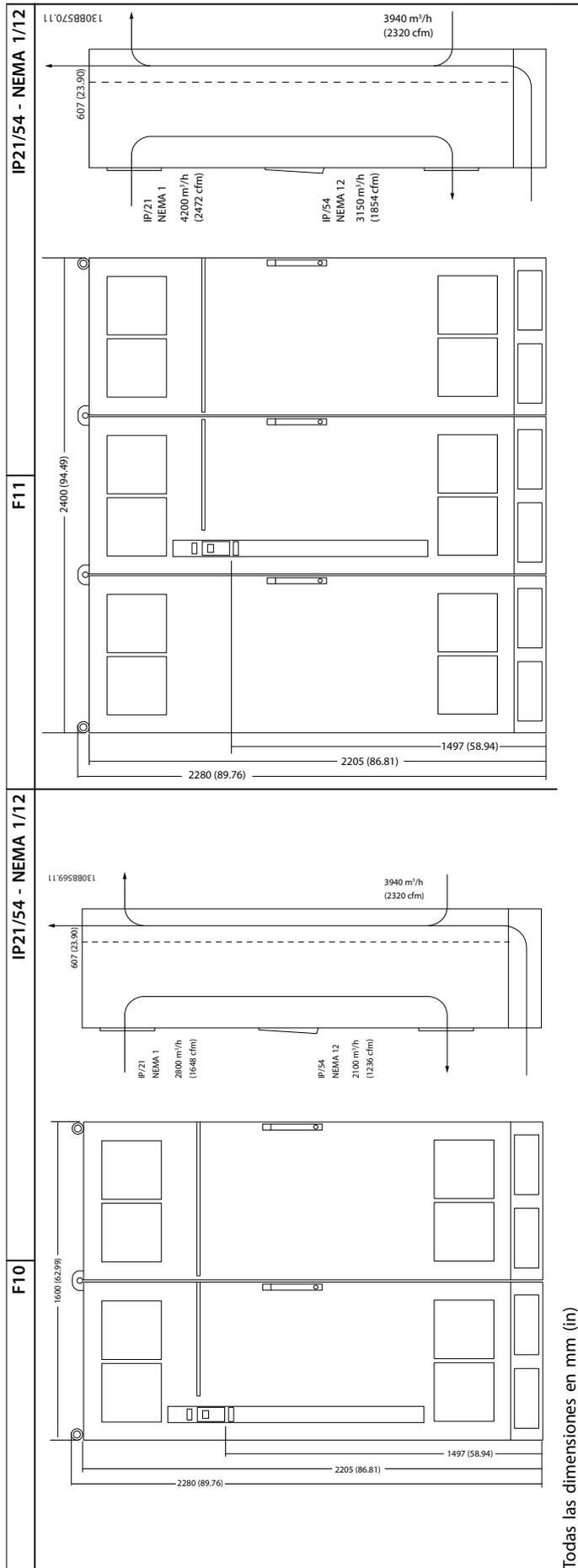


Tabla 3.1 Dimensiones mecánicas, alojamientos de tamaño F8 y F9



Todas las dimensiones en mm (in)

Tabla 3.2 Dimensiones mecánicas, alojamientos de tamaño F10 y F11



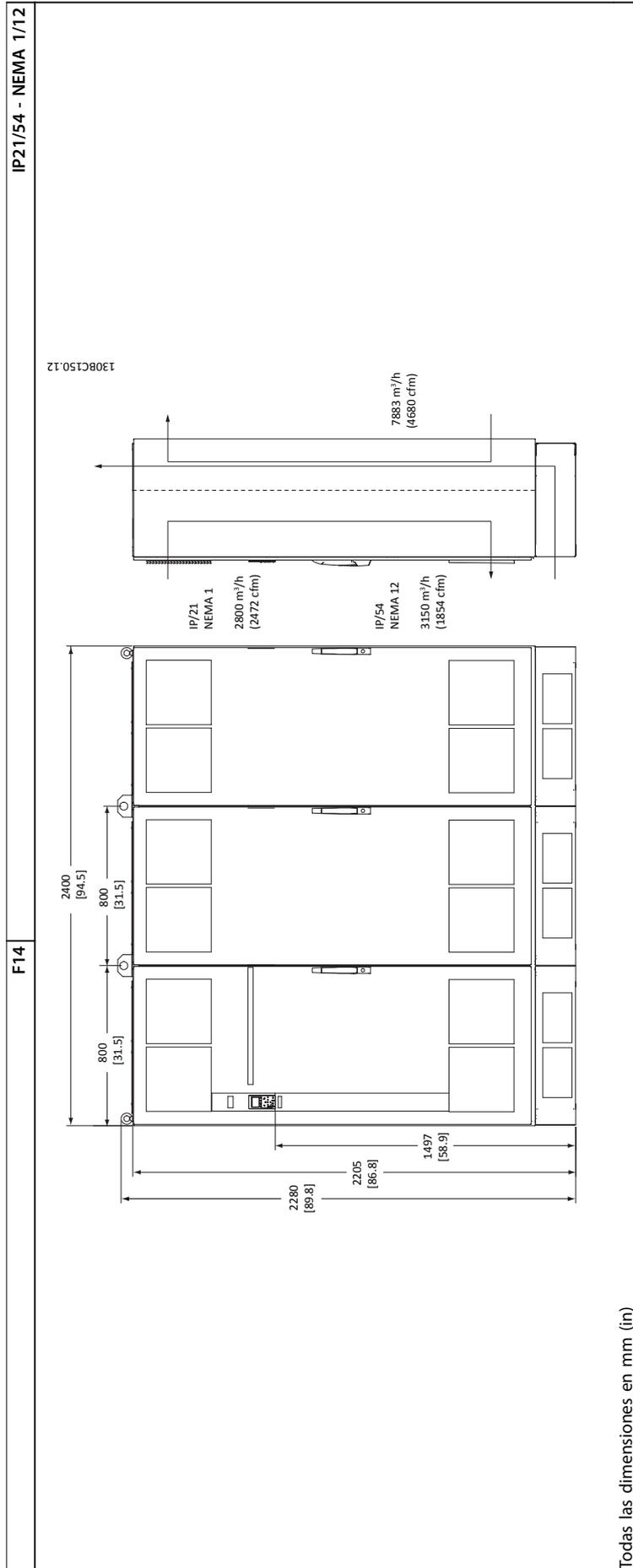


Tabla 3.4 Dimensiones mecánicas, alojamiento de tamaño F14

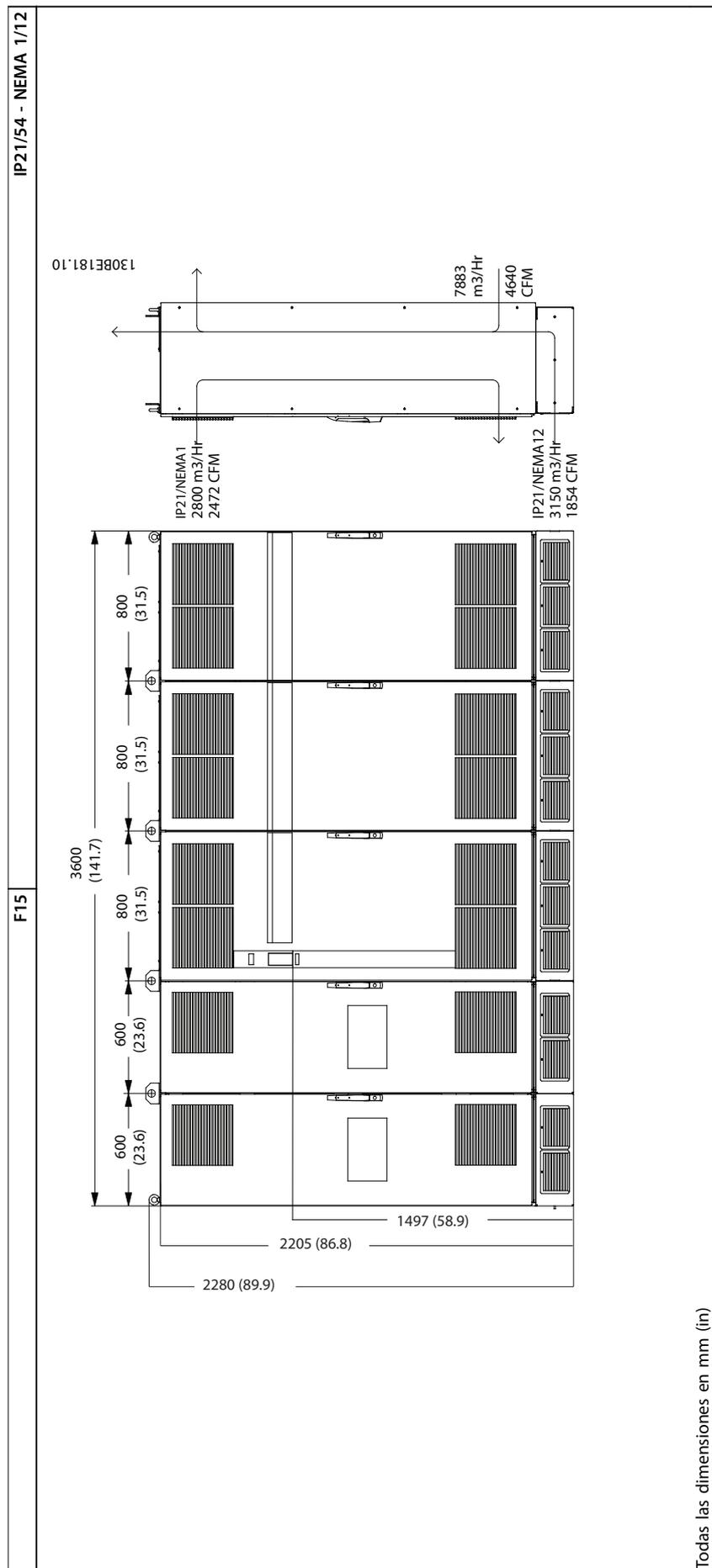


Tabla 3.5 Dimensiones mecánicas, alojamiento de tamaño F15

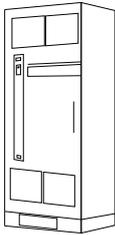
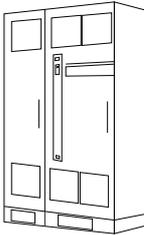
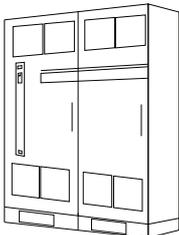
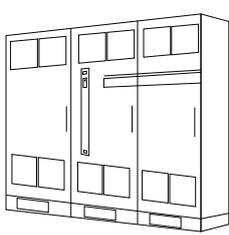
| Tamaño de la protección  | F8  | F9  | F10  | F11   |
|--|---|---|--|---|
|  |  130BE142.10 |  130BE144.10 |  130BE145.10 |  130BE146.10 |
| Potencia nominal de sobrecarga alta: 150 % del par de sobrecarga | 250-400 kW (380-500 V)<br>355-560 kW (525-690 V)  | 250-400 kW (380-500 V)<br>355-560 kW (525-690 V)  | 450-630 kW (380-500 V)<br>630-800 kW (525-690 V)   | 710-800 kW (380-500 V)<br>900-1200 kW (525-690 V)   |
| IP   | 21, 54  | 21, 54  | 21, 54   | 21, 54  |
| NEMA   | 12  | 12  | 12   | 12  |
| <b>Dimensiones de envío [mm (in)]</b>                            |   |   |  |   |
| Altura   | 2324 (91,5)   | 2324 (91,5)   | 2324 (91,5)  | 2324 (91,5)   |
| Anchura  | 970 (38,2)  | 1568 (61,7)   | 1760 (69,3)  | 2559 (100,7)  |
| Profundidad  | 1130 (44,5)   | 1130 (44,5)   | 1130 (44,5)  | 1130 (44,5)   |
| <b>Dimensiones del convertidor de frecuencia [mm (in)]</b>       |   |   |  |   |
| Altura   | 2204 (86,8)   | 2204 (86,8)   | 2204 (86,8)  | 2204 (86,8)   |
| Anchura  | 800 (31,5)  | 1400 (55,1)   | 1600 (63,0)  | 2400 (94,5)   |
| Profundidad  | 606 (23,9)  | 606 (23,9)  | 606 (23,9)   | 606 (23,9)  |
| Peso máx. [kg (lb)]  | 440 (970)   | 656 (1446)  | 880 (1940)   | 1096 (2416)   |

Tabla 3.6 Dimensiones mecánicas, alojamientos de tamaño F8-F11

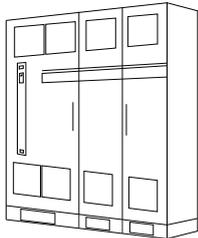
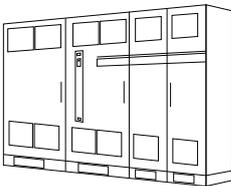
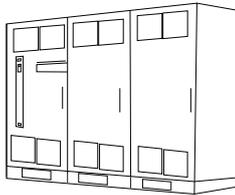
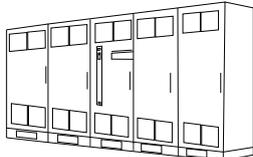
| Tamaño de la protección  | F12   | F13   | F14  | F15   |
|--|---|---|--|---|
|  |  130BE147.10 |  130BE148.10 |  130BE149.11 |  130BE150.10 |
| Potencia nominal de sobrecarga alta: 150 % del par de sobrecarga | 450-630 kW (380-500 V)<br>630-800 kW (525-690 V)  | 710-800 kW (380-500 V)<br>900-1200 kW (525-690 V)   | 1400-1800 kW (525-690 V)   | 1400-1800 kW (525-690 V)  |
| IP   | 21, 54  | 21, 54  | 21, 54   | 21, 54  |
| NEMA   | 12  | 12  | 12   | 12  |
| <b>Dimensiones de envío [mm (in)]</b>                            |   |   |  |   |
| Altura   | 2324 (91,5)   | 2324 (91,5)   | 2324 (91,5)  | 2324 (91,5)   |
| Anchura  | 2160 (85,0)   | 2960 (116,5)  | 2578 (101,5)   | 3778 (148,7)  |
| Profundidad  | 1130 (44,5)   | 1130 (44,5)   | 1130 (44,5)  | 1130 (44,5)   |
| <b>Dimensiones del convertidor de frecuencia [mm]</b>            |   |   |  |   |
| Altura   | 2204 (86,8)   | 2204 (86,8)   | 2204 (86,8)  | 2204 (86,8)   |
| Anchura  | 2000 (78,7)   | 2800 (110,2)  | 2400 (94,5)  | 3600 (141,7)  |
| Profundidad  | 606 (23,9)  | 606 (23,9)  | 606 (23,9)   | 606 (23,9)  |
| Peso máx. [kg (lb)]  | 1022 (2253)   | 1238 (2729)   | 1410 (3108)  | 1626 (3585)   |

Tabla 3.7 Dimensiones mecánicas, alojamientos de tamaño F12-F15

## 3.2 Instalación mecánica

### 3.2.1 Preparación de la instalación

Para garantizar una instalación fiable y eficaz del convertidor de frecuencia, realice los siguientes preparativos:

- Aplique una disposición de montaje adecuada. La disposición de montaje dependerá del diseño, el peso y el par del convertidor de frecuencia.
- Para garantizar el cumplimiento de los requisitos de espacio, examine los diagramas mecánicos.
- Asegúrese de que todo el cableado se realice conforme a la normativa nacional.

### 3.2.2 Herramientas necesarias

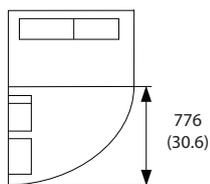
- Taladro con broca de 10 o 12 mm.
- Metro.
- Llave de tubo con los adaptadores correspondientes (7-17 mm).
- Extensiones para la llave.

- Punzón de chapa metálica para los conductos o prensacables de las unidades IP21/NEMA 1 e IP54
- Barra de elevación para subir la unidad (barra o tubo con un  $\varnothing$  máximo de 25 mm [1 in], capaz de soportar un mínimo de 400 kg [880 lb]).
- Grúa u otra ayuda de elevación para colocar el convertidor de frecuencia en su posición.

### 3.2.3 Consideraciones generales

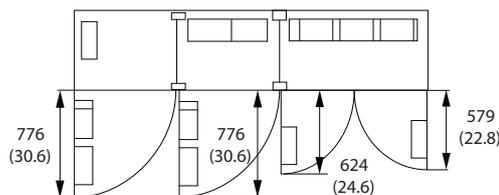
#### Espacio

Para facilitar el flujo de aire y el acceso a los cables, asegúrese de que quede un espacio suficiente por encima y por debajo del convertidor de frecuencia. Deje, asimismo, el espacio necesario frente a la unidad para poder abrir la puerta del panel. Consulte las ilustraciones de la *Ilustración 3.5* a la *Ilustración 3.12*.



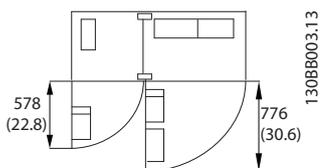
130BB531.10

Ilustración 3.5 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F8



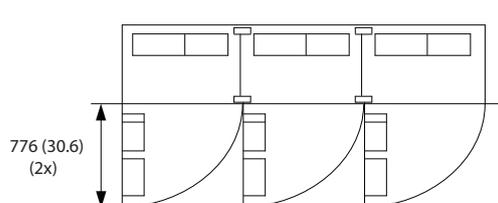
130BB577.10

Ilustración 3.10 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F13



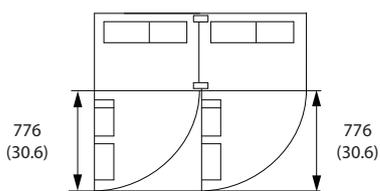
130BB003.13

Ilustración 3.6 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F9



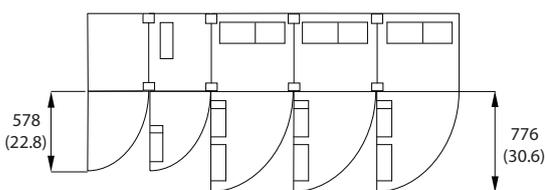
130BB575.10

Ilustración 3.11 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F14



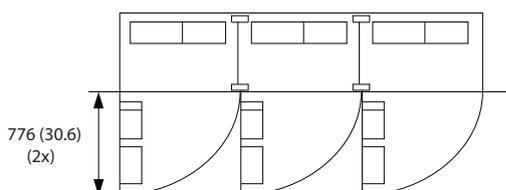
130BB574.10

Ilustración 3.7 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F10



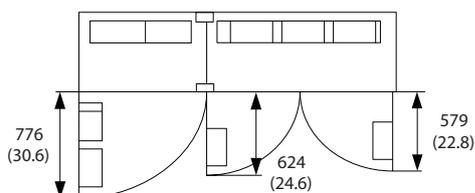
130BE151.10

Ilustración 3.12 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F15



130BB575.10

Ilustración 3.8 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F11



130BB576.10

Ilustración 3.9 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F12

**Acceso de los cables**

Asegúrese de que exista el debido acceso para los cables, así como la tolerancia necesaria para las dobleces.

**AVISO!**

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

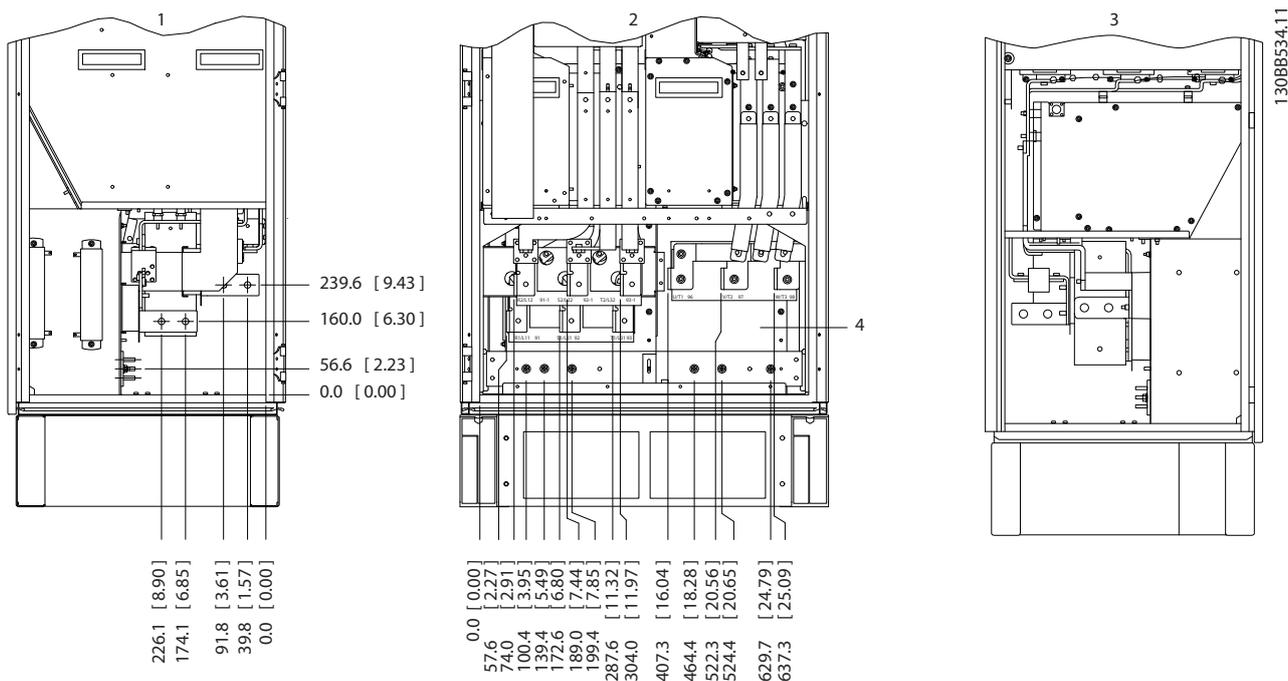
**AVISO!**

Puesto que el cableado del motor transporta corriente de alta frecuencia, es importante que los cables de red, los cables del motor y los cables de control vayan por separado. Utilice un conducto metálico o un cable apantallado separado. Si no se aíslan los cables de red, los cables del motor y el cableado de control, puede producirse un acoplamiento mutuo de las señales que podría dar lugar a molestas desconexiones.

### 3.2.4 Ubicación de los terminales, F8-F15

Los alojamientos F están disponibles en 8 tamaños diferentes. El F8 está compuesto por los módulos de rectificador e inversor dentro de un armario. El F10, el F12 y el F14 están compuestos por un armario de rectificador a la izquierda y un armario de inversor a la derecha. El F9, el F11, el F13 y el F15 añaden el armario de opciones al F8, F10, F12 y F14, respectivamente.

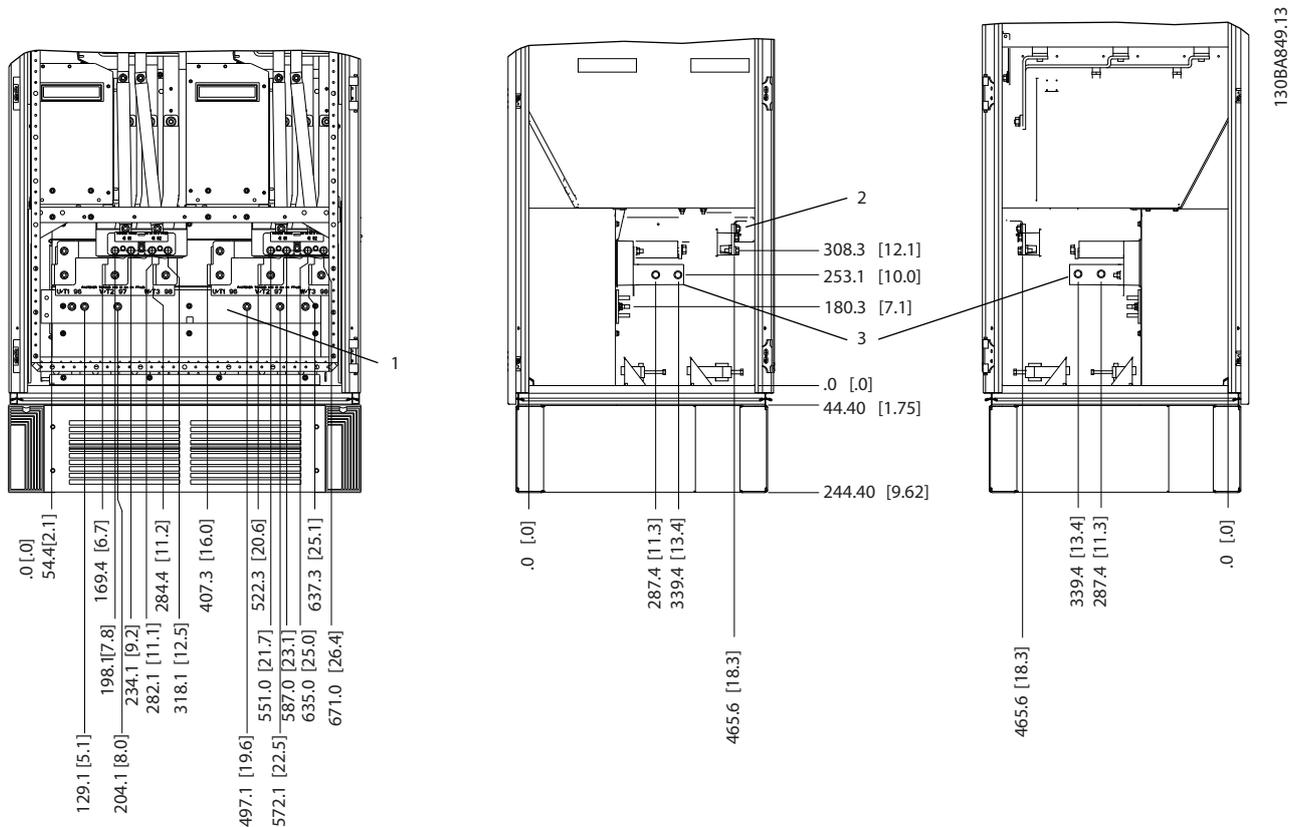
#### 3.2.4.1 Inversor y rectificador, alojamientos de tamaño F8 y F9



|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 | Vista del lado izquierdo           |
| 2 | Vista frontal                      |
| 3 | Vista del lado derecho             |
| 4 | Barra de conexión a toma de tierra |

Ilustración 3.13 Ubicación de terminales: inversor y rectificador, alojamientos de tamaño F8 y F9. La placa prensables se encuentra a 42 mm (1,65 in) por debajo del nivel 0,0.

3.2.4.2 Inversor, alojamientos de tamaño F10 y F11

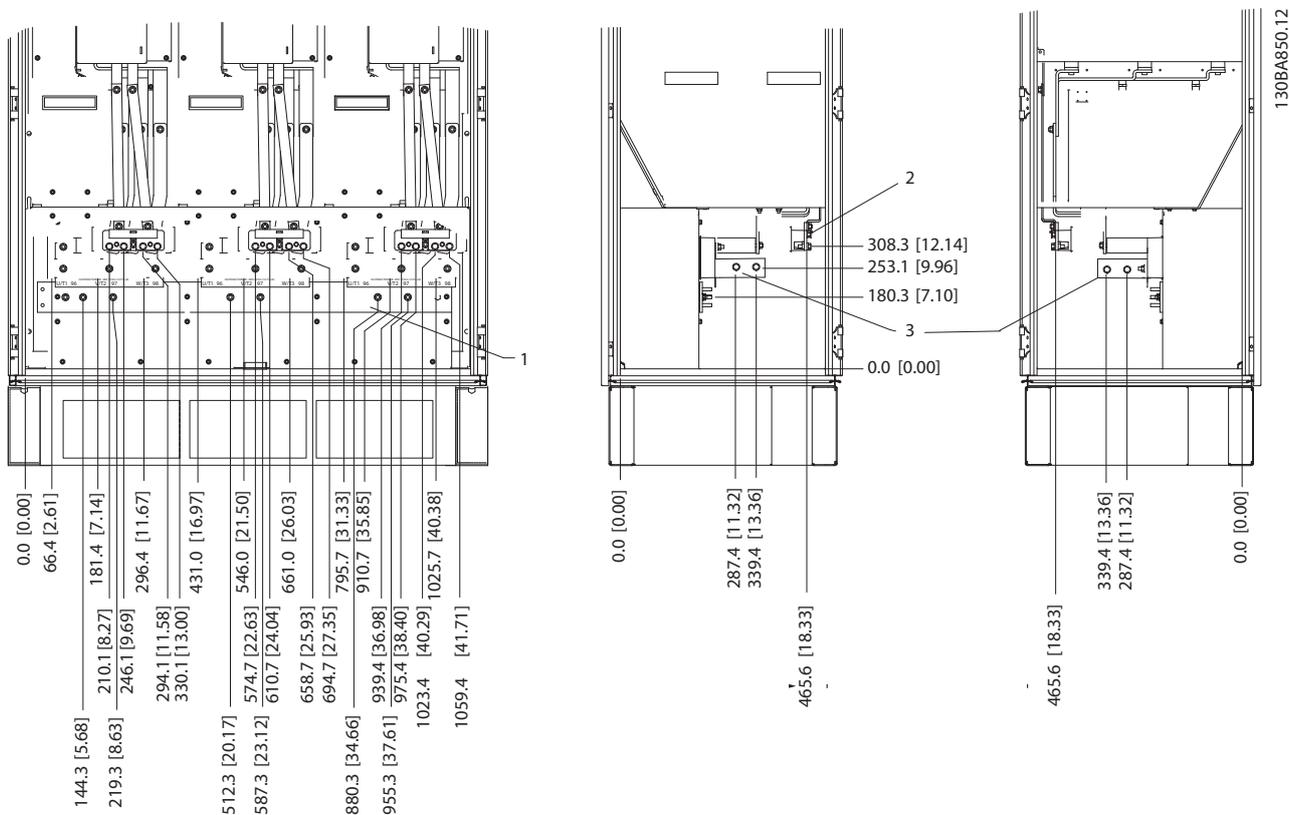


|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 | Barra de conexión a toma de tierra |
| 2 | Terminales de motor                |
| 3 | Terminales de freno                |

Ilustración 3.14 Ubicación de los terminales: vista izquierda, frontal y derecha. La placa prensacables se encuentra a 42 mm (1,65 in) por debajo del nivel 0,0.

### 3.2.4.3 Inversor, alojamientos de tamaño F12 y F13

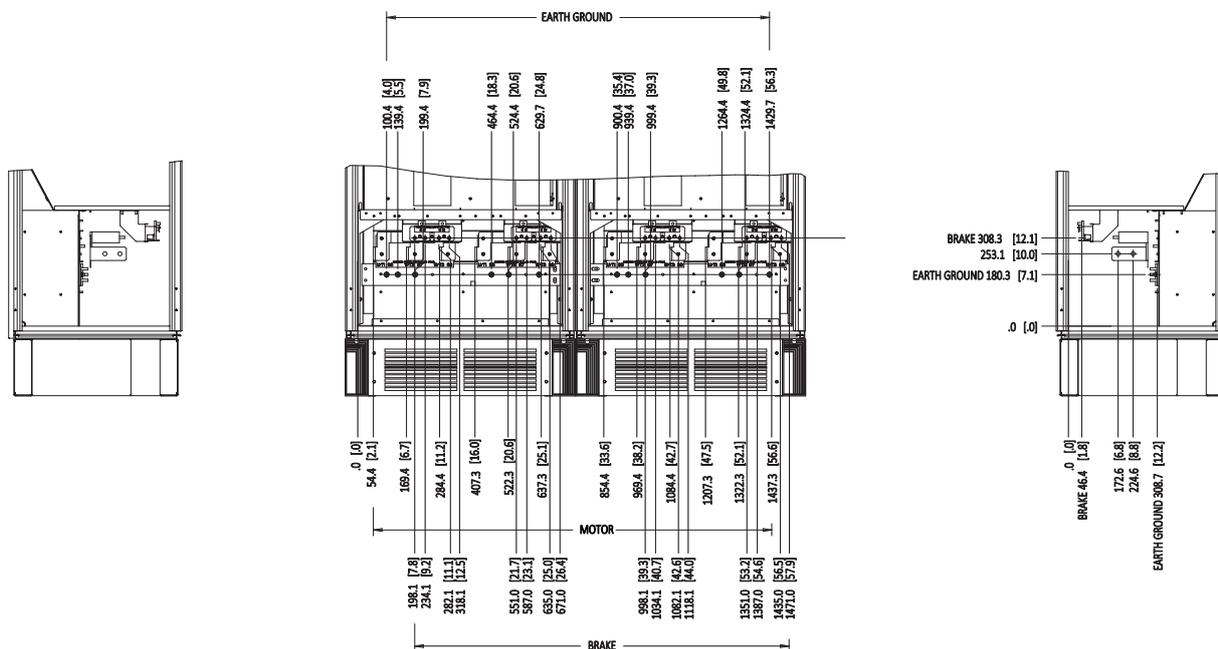
3



|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 | Barra de conexión a toma de tierra |
| 2 | Terminales de motor                |
| 3 | Terminales de freno                |

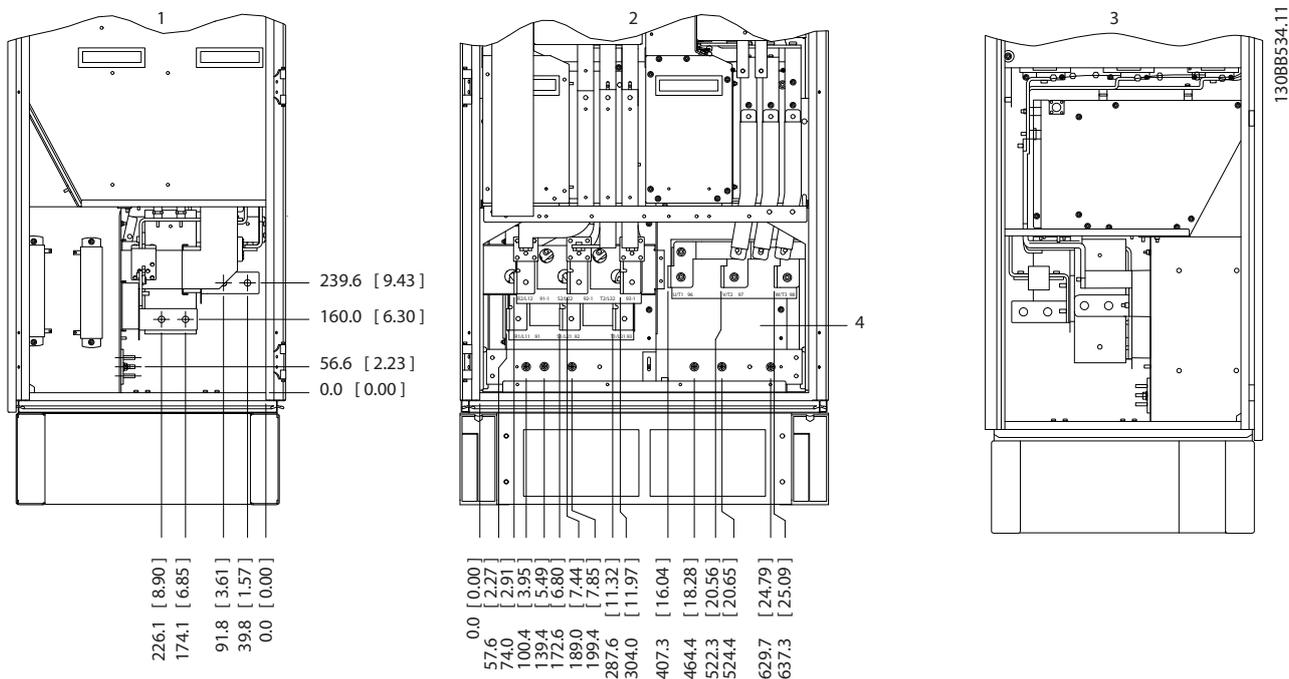
Ilustración 3.15 Ubicación de los terminales: vista izquierda, frontal y derecha. La placa prensacables se encuentra a 42 mm (1,65 in) por debajo del nivel 0,0.

### 3.2.4.4 Inversor, alojamientos de tamaño F14 y F15



3.2.4.5 Rectificador, alojamientos de tamaño F10, F11, F12 y F13

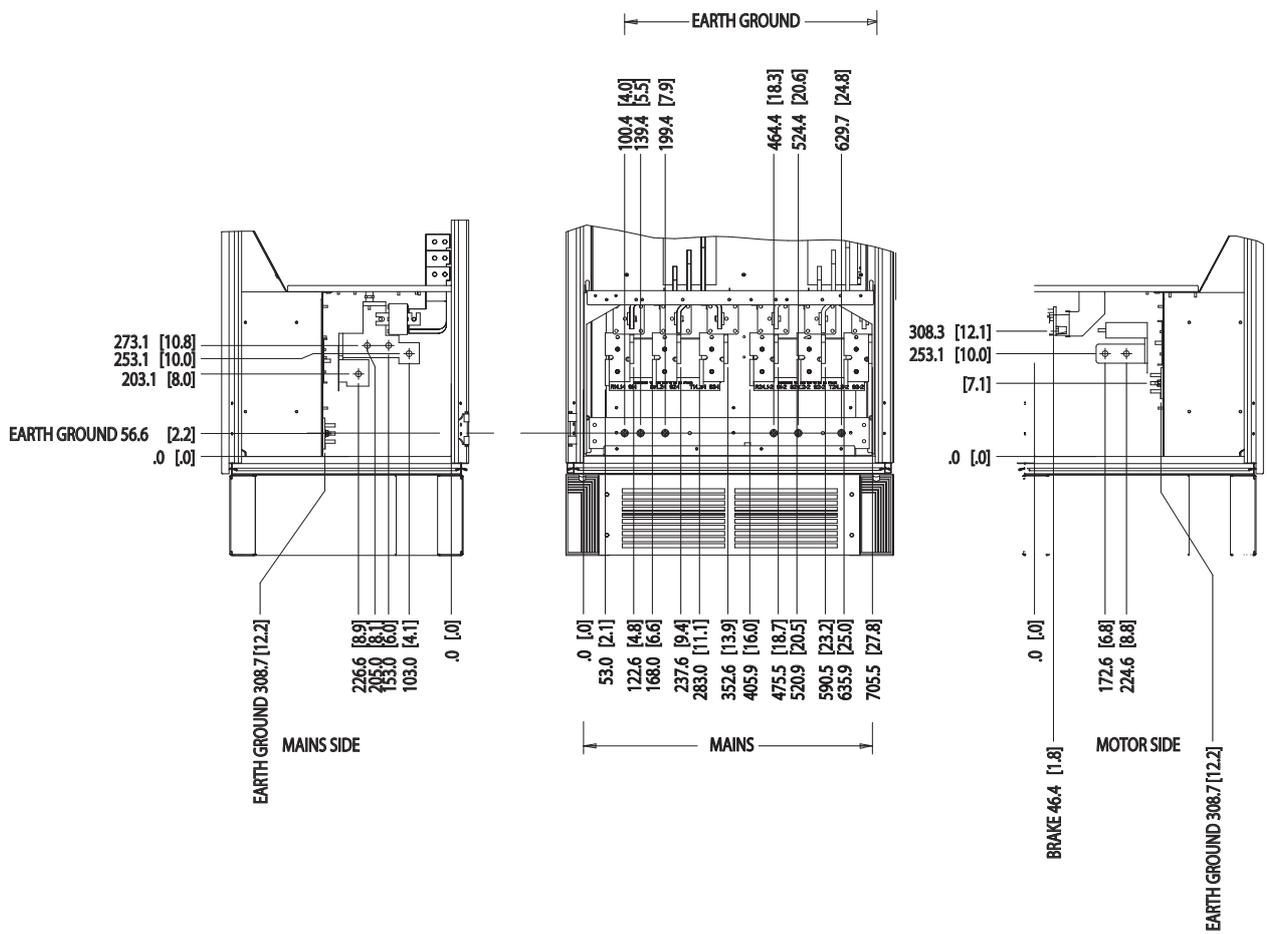
3



|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 | Vista del lado izquierdo           |
| 2 | Vista frontal                      |
| 3 | Vista del lado derecho             |
| 4 | Barra de conexión a toma de tierra |

Ilustración 3.17 Ubicación de los terminales: vista izquierda, frontal y derecha. La placa prensables se encuentra a 42 mm (1,65 in) por debajo del nivel 0,0.

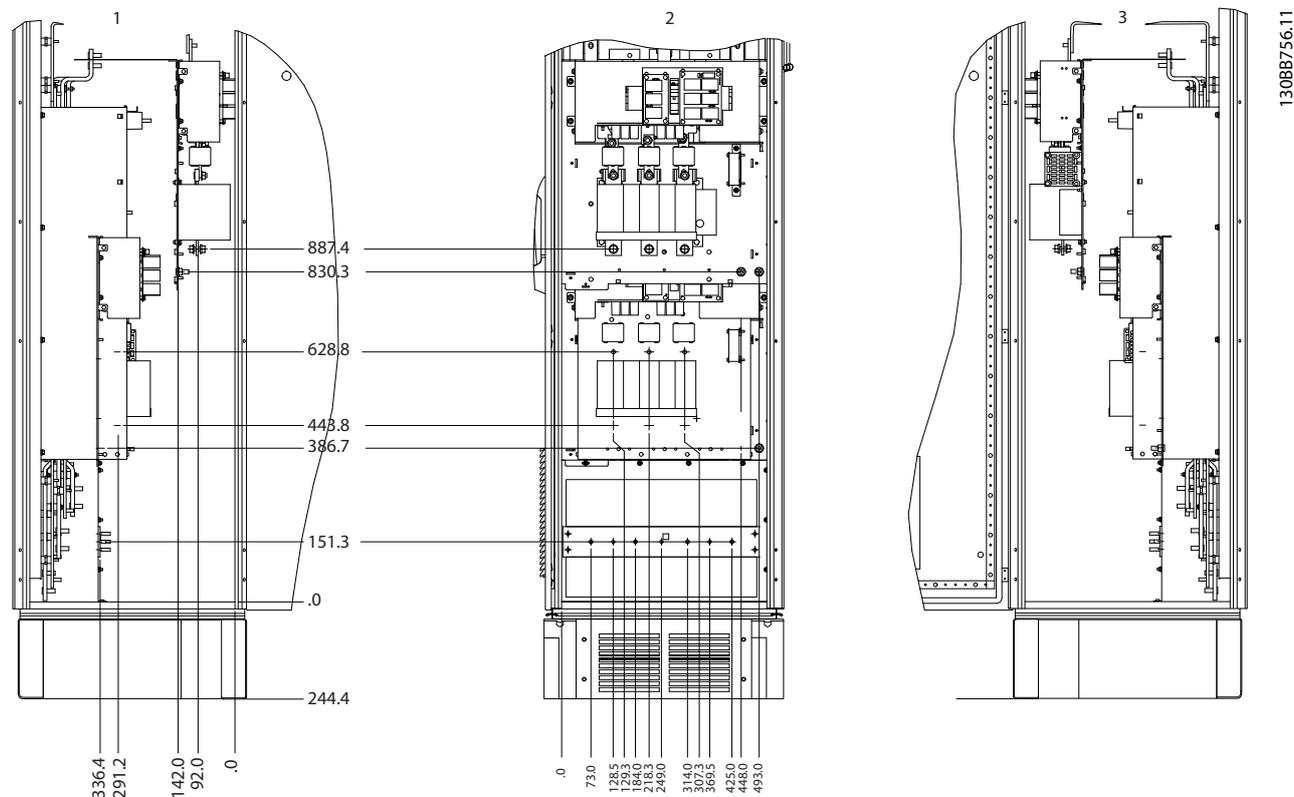
3.2.4.6 Rectificador, alojamientos de tamaño F14 y F15



130BC146.10

Ilustración 3.18 Ubicación de los terminales: vista izquierda, frontal y derecha. La placa prensacables se encuentra a 42 mm (1,65 in) por debajo del nivel 0,0.

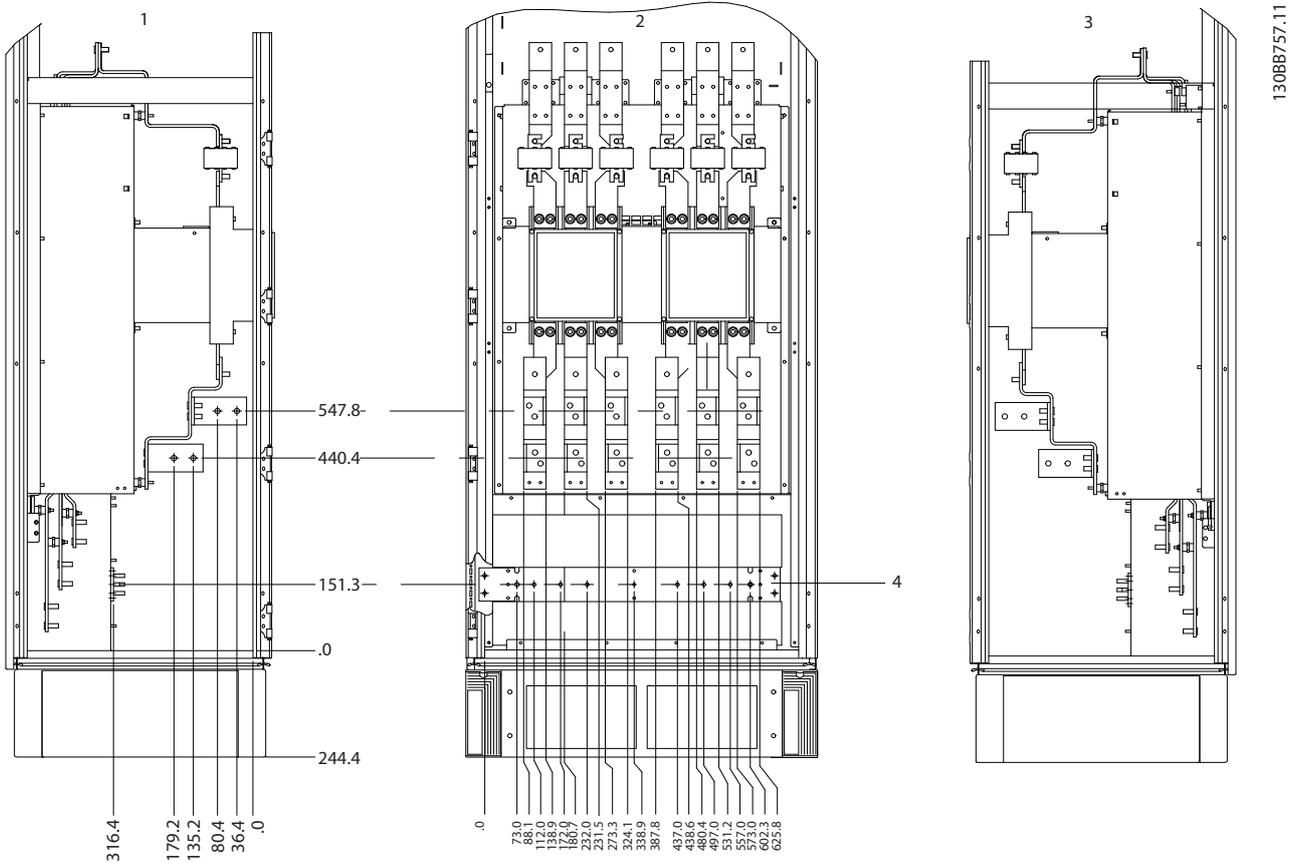
3.2.4.7 Armario de opciones, alojamiento de tamaño F9



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

Ilustración 3.19 Ubicación de terminales: armario de opciones, alojamiento de tamaño F9

3.2.4.8 Armario de opciones, alojamientos de tamaño F11 y F13



3

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 | Vista del lado izquierdo           |
| 2 | Vista frontal                      |
| 3 | Vista del lado derecho             |
| 4 | Barra de conexión a toma de tierra |

Ilustración 3.20 Ubicación de terminales: armario de opciones, alojamientos de tamaño F11 y F13

### 3.2.4.9 Armario de opciones, alojamiento de tamaño F15

3

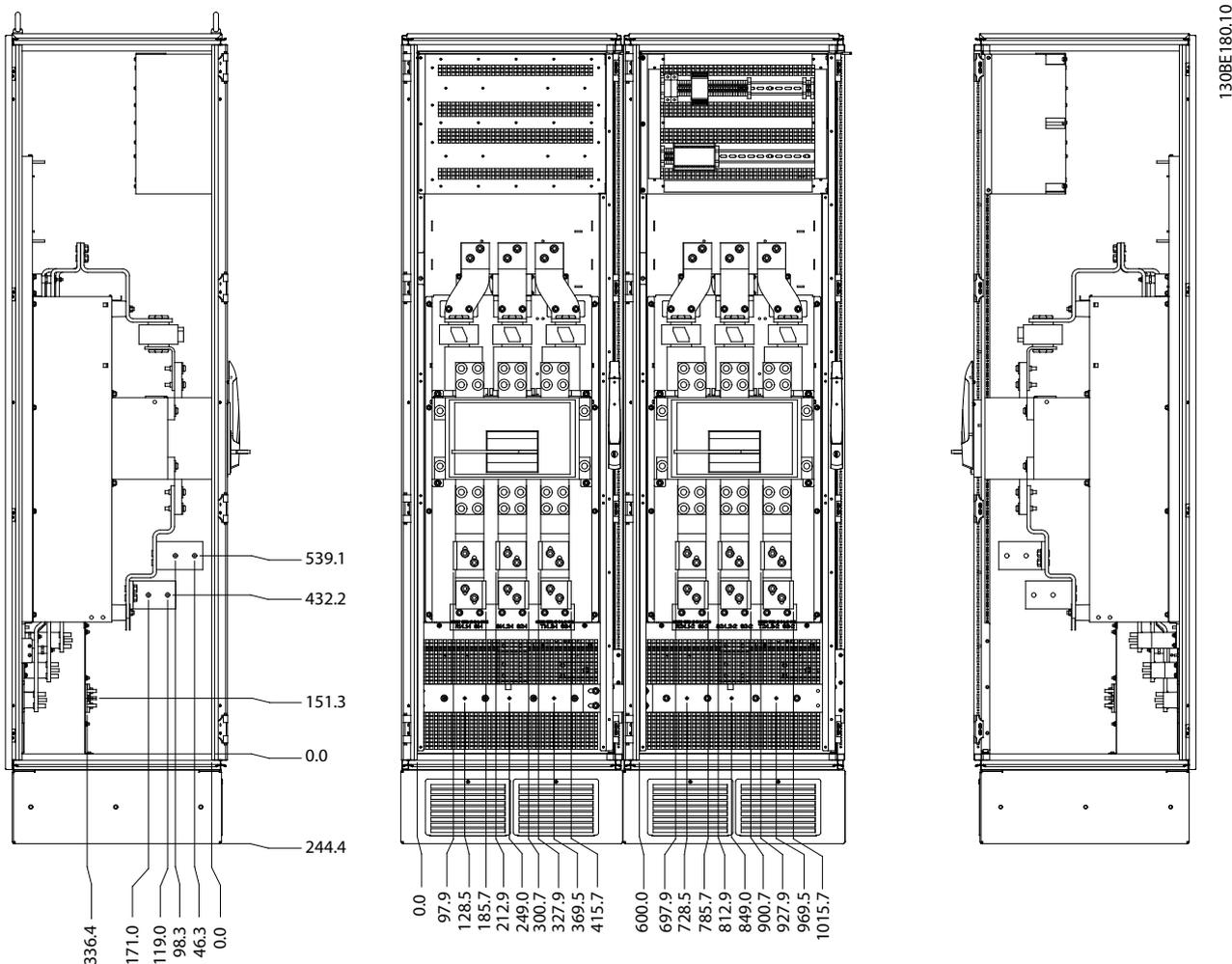


Ilustración 3.21 Ubicación de los terminales: vista izquierda, frontal y derecha

### 3.2.5 Refrigeración y flujo de aire

#### Refrigeración

La refrigeración puede llevarse a cabo de diferentes maneras:

- Mediante tuberías de refrigeración situadas en la parte inferior y superior de la unidad.
- Mediante la entrada y salida de aire por la parte posterior de la unidad.
- Mediante una combinación de ambos métodos de refrigeración.

#### Refrigeración de tuberías

Se ha desarrollado una opción específica para optimizar la instalación de convertidores de frecuencia en alojamientos Rittal TS8, utilizando el ventilador del convertidor de frecuencia para forzar la refrigeración por aire de la vía posterior. El aire que sale de la parte superior de la protección puede extraerse de la instalación, de manera que las pérdidas de calor del canal posterior no se disipen

dentro de la sala de control. La extracción del aire de la instalación reduce, en última instancia, los requisitos de aire acondicionado de la misma.

#### Refrigeración trasera

El aire procedente del canal posterior también puede ventilarse a través de la parte posterior de un alojamiento Rittal TS8. El canal posterior toma aire frío del exterior de la instalación y devuelve aire caliente al exterior, reduciendo así las necesidades de aire acondicionado.

#### Flujo de aire

Asegúrese de que exista un flujo de aire suficiente sobre el disipador. El caudal de aire se muestra en la *Tabla 3.8*.

| Protección del armario | Flujo de aire de los ventiladores de puerta / del ventilador superior | Ventiladores de disipador                     |
|------------------------|---|---|
| IP21/NEMA 1            | 700 m <sup>3</sup> /h (412 cfm) <sup>1)</sup>                         | 985 m <sup>3</sup> /h (580 cfm) <sup>1)</sup> |
| IP54/NEMA 12           | 525 m <sup>3</sup> /h (309 cfm) <sup>1)</sup>                         | 985 m <sup>3</sup> /h (580 cfm) <sup>1)</sup> |

Tabla 3.8 Flujo de aire por el disipador

1) Flujo de aire por ventilador. Los alojamientos de tamaño F contienen varios ventiladores.

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).

El ventilador funciona durante al menos 10 minutos.

**Tuberías externas**

Si se añaden más tuberías externas al armario Rittal, calcule la caída de presión que se producirá en las tuberías. Para reducir la potencia del convertidor de frecuencia conforme a la caída de presión, consulte la Ilustración 3.22.

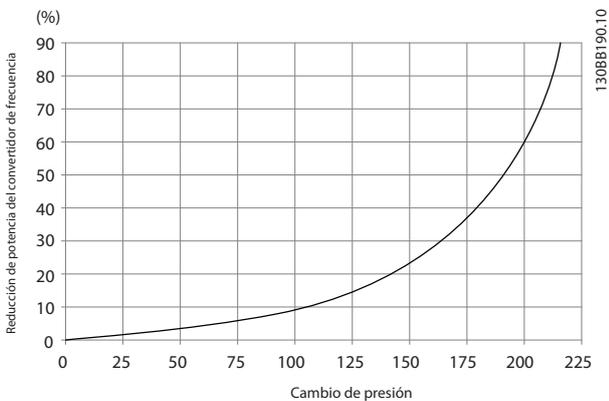


Ilustración 3.22 Protección de tamaño F, reducción de potencia frente a cambio de presión (Pa)

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

**3.2.6 Entrada para prensacables/conducto: IP21 (NEMA 1) e IP54 (NEMA 12)**

Los cables se conectan desde la parte inferior a través de la placa prensacables. Retire la placa y decida dónde va a colocar la entrada para los prensacables o conductos. Practique orificios en las áreas sombreadas de los dibujos comprendidos entre la Ilustración 3.24 y la Ilustración 3.31.

**AVISO!**

Para asegurar el grado de protección especificado, así como la correcta refrigeración de la unidad, coloque la placa prensacables en el convertidor de frecuencia. Si la placa prensacables no está montada, el convertidor de frecuencia puede desconectarse en *Alarma 69, Temp. tarj.alim*

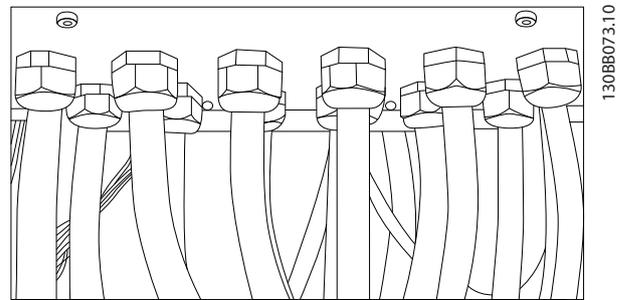


Ilustración 3.23 Ejemplo de instalación adecuada de la placa prensacables

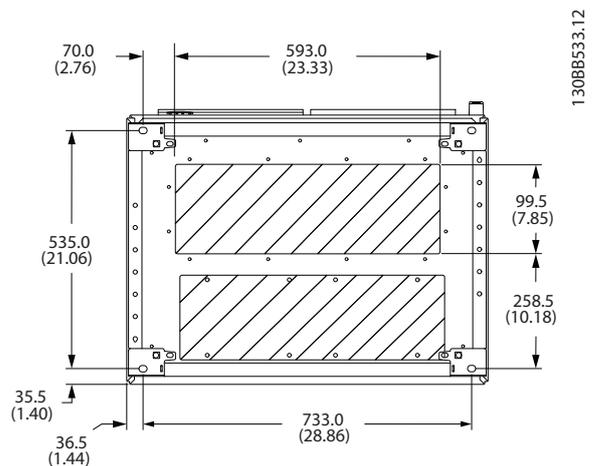
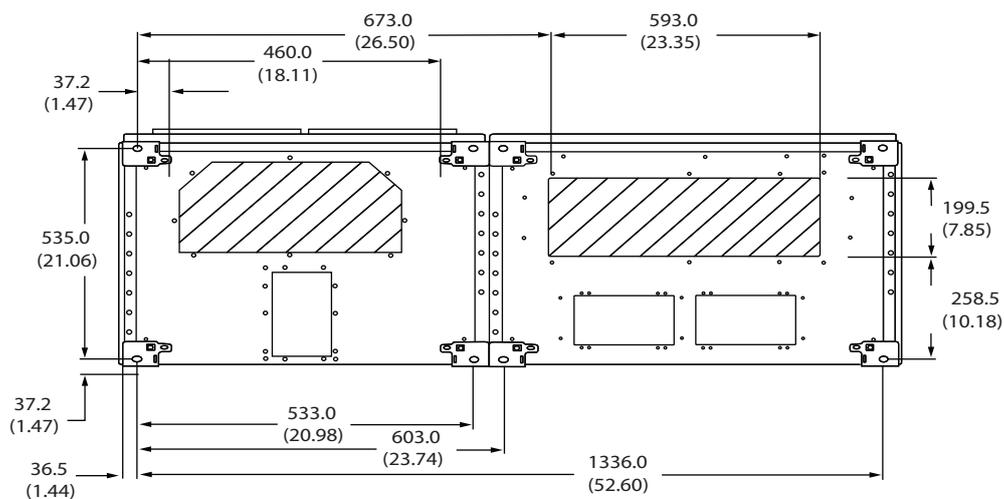


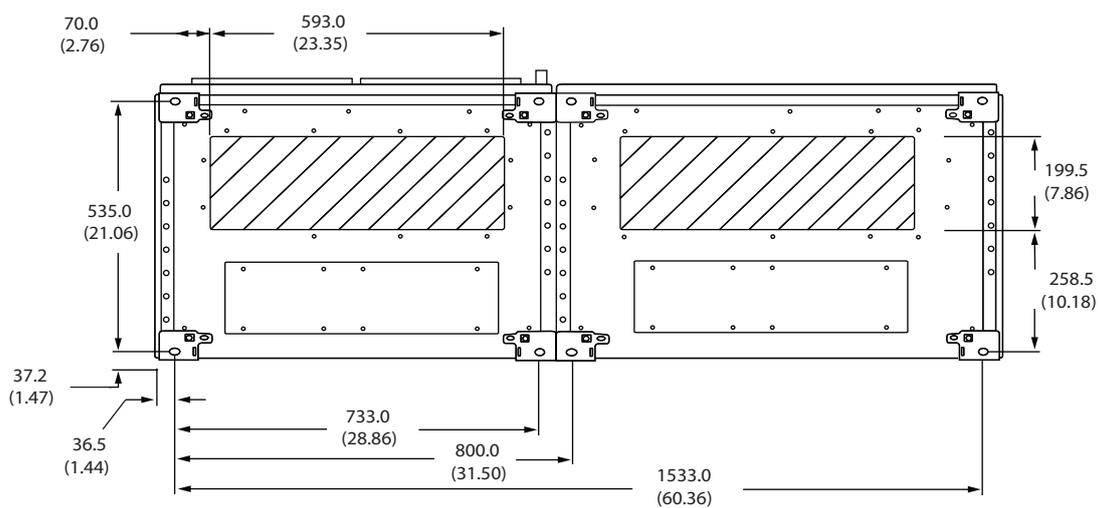
Ilustración 3.24 F8: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

3



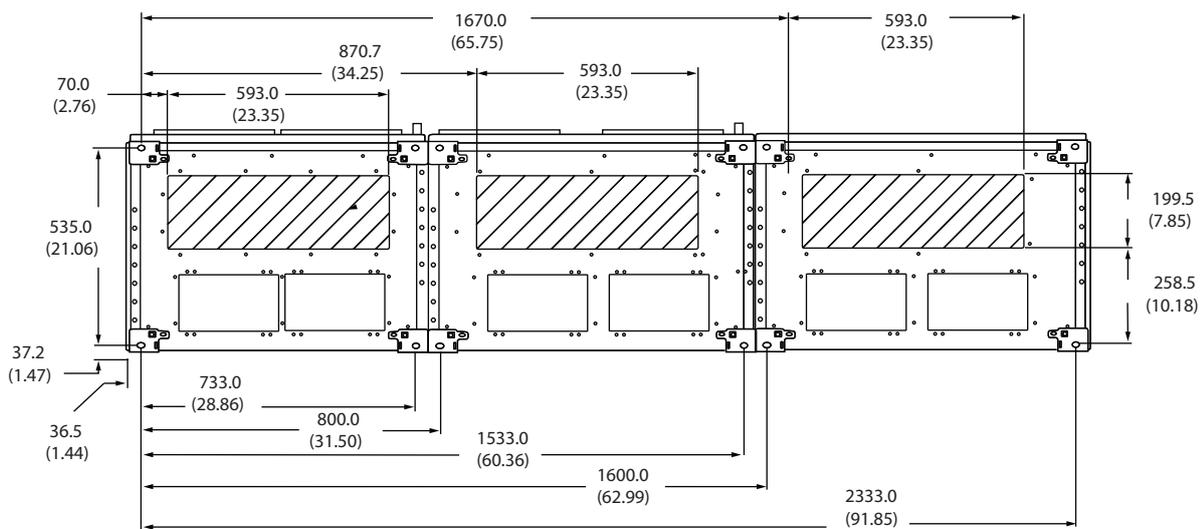
130BB698.11

Ilustración 3.25 F9: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia



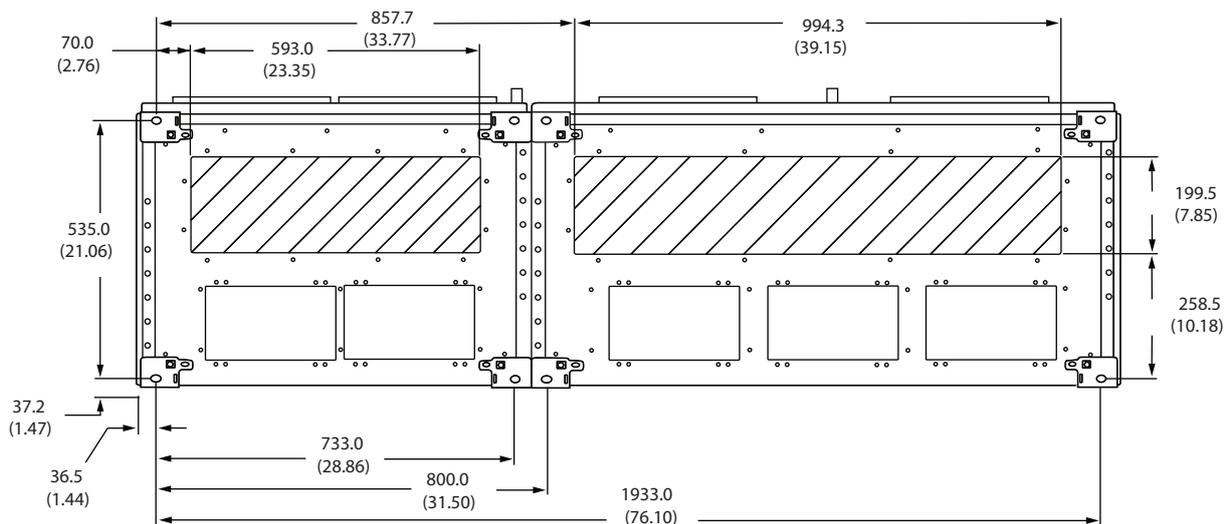
130BB694.11

Ilustración 3.26 F10: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia



130BB695.11

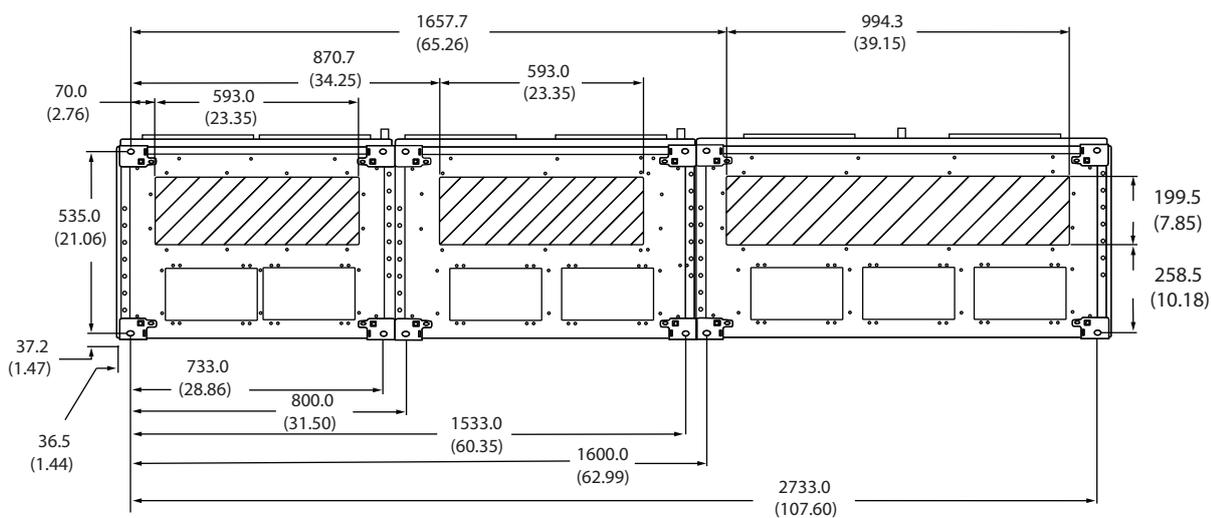
Ilustración 3.27 F11: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia



130BB696.11

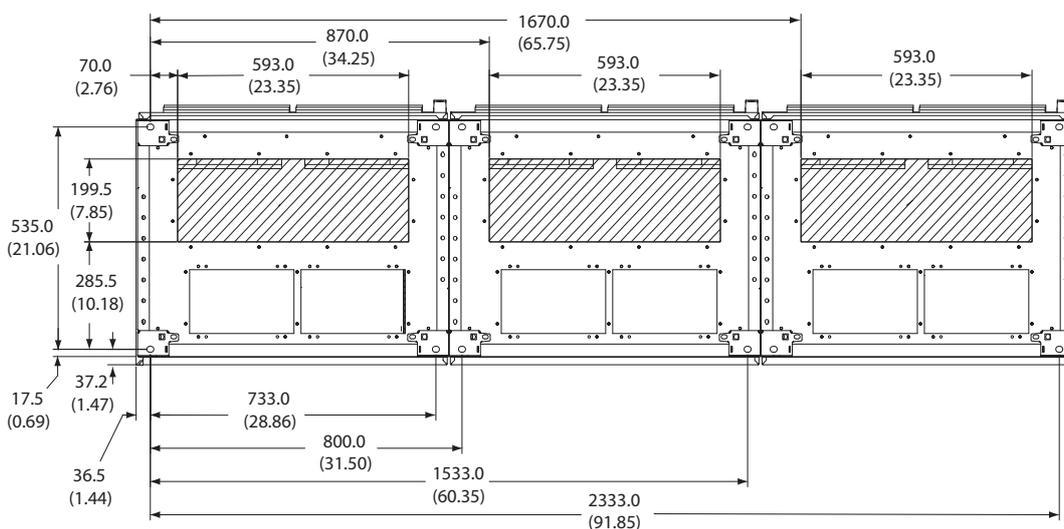
Ilustración 3.28 F12: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

3



130BB697.10

Ilustración 3.29 F13: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia



130BC151.11

Ilustración 3.30 F14: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

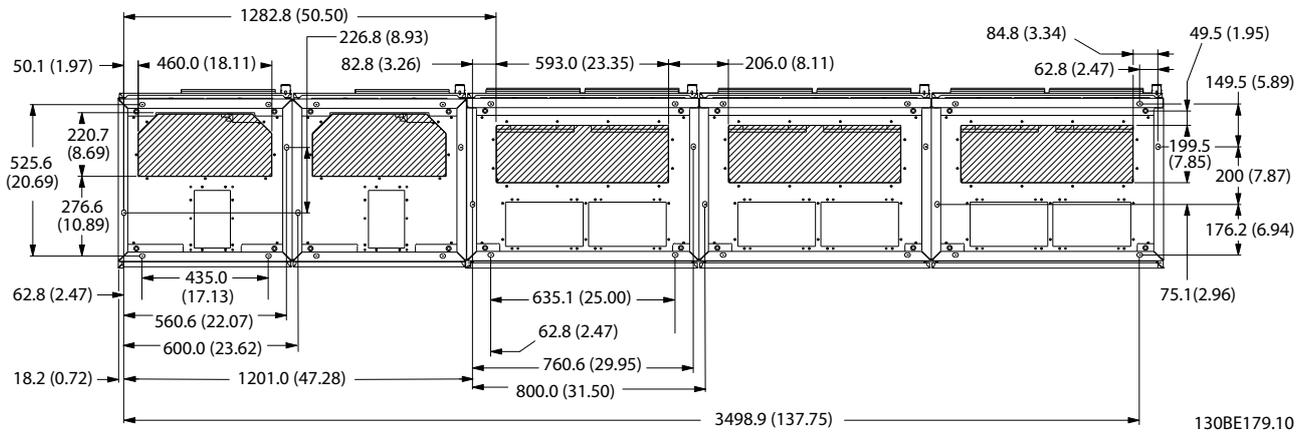


Ilustración 3.31 F15: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

3

### 3.3 Instalación de las opciones de panel

#### 3.3.1 Opciones de panel

##### Calefactores y termostato

Las resistencias calefactoras están montadas en el interior del armario de los convertidores de frecuencia con protección de tamaño F10-F15. Estas resistencias se controlan mediante un termostato automático y ayudan a controlar la humedad en el interior del alojamiento, prolongando la vida útil de los componentes del convertidor de frecuencia en entornos húmedos. Con los ajustes predeterminados, el termostato enciende los calefactores a 10 °C (50 °F) y los apaga a 15,6 °C (60 °F).

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

Una luz montada en el interior del armario de los convertidores de frecuencia con protección de tamaño F10-F15 mejora la visibilidad durante las operaciones de servicio y mantenimiento.

La carcasa de la luz 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 con toma eléctrica y/o las resistencias calefactoras y el termostato están instalados, el transformador T1 requerirá que sus tomas se ajusten a la tensión de entrada adecuada. Una unidad de 380-480/500 V se ajustará inicialmente a la toma de 525 V, y una unidad de 525-690 V se ajustará a la toma de 690 V. Este ajuste inicial garantiza que no se produzca una sobretensión en equipos secundarios si la toma no se cambia antes de aplicar la alimentación. Para ajustar la toma correcta en el terminal T1, situado en el alojamiento del rectificador, consulte la *Tabla 3.9*. Para ubicarlo en el

convertidor de frecuencia, consulte la ilustración del rectificador en la *Ilustración 3.32*.

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

Tabla 3.9 Ajuste de la toma 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 del estándar NAMUR para terminales de entrada y salida del convertidor de frecuencia. Esta selección requiere una VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 y una VLT® Extended Relay Card 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 una advertencia previa (50 % del valor de consigna de alarma principal) y un valor de consigna de alarma principal. Para cada valor de consigna hay asociado un relé de alarma SPDT para uso externo. Se requiere un transformador de corriente externo de *tipo ventana* (no suministrado).

- Integrado en el circuito de parada segura del convertidor de frecuencia.
- El dispositivo CEI 60755 de tipo B supervisa las corrientes de fallo a tierra de CA, CC con 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.

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

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

#### **AVISO!**

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

- Integrado en el circuito de parada segura del convertidor de frecuencia.
- Visualización LCD del valor en ohmios de la resistencia del aislamiento.
- Memoria de fallos.
- Teclas [Info], [Test] y [Reset]

#### 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 arrancador del motor y se desactiva cuando la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia está desconectada. Pueden usarse hasta dos arrancadores (solo uno si se ha solicitado un circuito de 30 A protegido por fusible).

El arrancador manual del motor está integrado en la desconexión segura de par del convertidor de frecuencia e incluye las siguientes funciones:

- Conmutador de funcionamiento (activado/desactivado).
- Protección contra cortocircuitos y sobrecargas con función de prueba.
- Función de reset 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 magnetotérmico o interruptor de desconexión.

#### Suministro externo de 24 V CC

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

#### Supervisión de temperatura externa

Diseñada para supervisar la temperatura de componentes de sistema externos, como las bobinas y/o los cojinetes del motor. Incluye ocho módulos de entrada universal más dos módulos exclusivos de entrada de termistor. Los diez módulos están integrados en el circuito de parada segura de par del convertidor de frecuencia y pueden supervisarse mediante una red de fieldbus (se requiere un acoplador de módulo/bus independiente).

#### Entradas universales (8): tipos de señales

- Entradas RTD (incluida la Pt100), 3 o 4 cables
- Termopar.
- Corriente analógica o tensión analógica.

Funciones adicionales:

- Una salida universal, configurable para tensión analógica o corriente analógica.
- Dos relés de salida (NO).
- Pantalla de cristal líquido de dos líneas y LED de diagnóstico.
- Detección de interrupciones en el cableado del sensor, cortocircuitos y polaridad incorrecta.
- Software de configuración de la interfaz.

Entradas de termistor exclusivas (2): funciones

### AVISO!

Si el convertidor de frecuencia se conecta a un termistor, los cables de control del termistor deben estar reforzados o doblemente aislados para PELV. Se recomienda utilizar un suministro externo de 24 V CC para la alimentación del termistor.

- Cada módulo puede supervisar hasta seis termistores en serie.
- Diagnóstico de fallos como interrupciones del cableado o cortocircuitos en los cables del sensor.
- Certificación ATEX/UL/CSA.
- En caso necesario, puede incluirse una tercera entrada de termistor mediante la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112.

## 3.4 Instalación eléctrica

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

### ⚠️ ADVERTENCIA

#### TENSIÓN ALTA

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una entrada de red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida. Si la instalación, el arranque y el mantenimiento no son efectuados por personal cualificado, pueden causarse lesiones graves o incluso la muerte.

- Solo el personal cualificado deberá llevar a cabo la instalación, el arranque y el mantenimiento.

### ⚠️ ADVERTENCIA

#### TENSIÓN INDUCIDA

La tensión inducida procedente de cables de motor de salida de diferentes convertidores de frecuencia que están juntos puede cargar los condensadores del equipo, incluso aunque este esté apagado y bloqueado. Si no se colocan los cables de motor de salida separados o no se utilizan cables apantallados, pueden producirse lesiones graves o incluso la muerte.

- Coloque los cables de motor de salida separados o
- Utilice cables apantallados.
- Bloquee todos los convertidores de frecuencia de forma simultánea.

### ⚠️ ADVERTENCIA

#### RIESGO DE DESCARGA

El convertidor de frecuencia puede generar una corriente de CC en el conductor de conexión a tierra y producir lesiones graves o incluso la muerte.

- 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.

Si no se respeta la recomendación, el RCD no proporcionará la protección prevista.

#### 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.
- Es necesario 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 3.4.13 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 (167 °F).

Consulte el capítulo 5.6 Datos eléctricos para obtener información sobre los tamaños y tipos de cable recomendados.

### ⚠️ PRECAUCIÓN

#### DAÑOS MATERIALES

La protección contra sobrecarga del motor no está incluida en los ajustes predeterminados. Para añadir esta función, ajuste el parámetro 1-90 Protección térmica motor como [Descon. ETR] o [Advert. ETR]. Para el mercado norteamericano, la función ETR proporciona protección de sobrecarga del motor de clase 20, conforme a las normas NEC. Si no se ajusta el parámetro 1-90 Protección térmica motor como [Descon. ETR] o [Advert. ETR], no se dispone de protección de sobrecarga del motor y pueden producirse daños materiales en caso de sobrecalentamiento del motor.

3

### 3.4.1 Selección de transformador

Utilice el convertidor de frecuencia con un transformador de aislamiento de 12 pulsos.

### 3.4.2 Conexiones de potencia

#### Cableado y fusibles

#### **AVISO!**

Todo el cableado debe ser conforme a la normativa local sobre secciones transversales de cables y temperatura ambiente. Las aplicaciones UL requieren conductores de cobre de 75 °C. Los conductores de cobre de 75 °C (167 °F) y 90 °C (194 °F) son térmicamente aceptables para el uso del convertidor de frecuencia en aplicaciones que no sean UL.

Las conexiones para los cables de alimentación están situadas como se indica en la *Ilustración 3.32*. El dimensionamiento de la sección transversal del cable debe realizarse de acuerdo con las intensidades nominales y la legislación local. Consulte el *capítulo 5.1 Fuente de alimentación de red* para obtener más información.

Para la protección del convertidor de frecuencia, utilice los fusibles recomendados o asegúrese de que la unidad tenga fusibles incorporados. Los fusibles recomendados se indican en el *capítulo 3.4.13 Fusibles*. Asegúrese siempre de que los fusibles se ajusten a las normativas locales.

Si se incluye un conmutador de alimentación, la conexión de la alimentación se conectará al mismo.

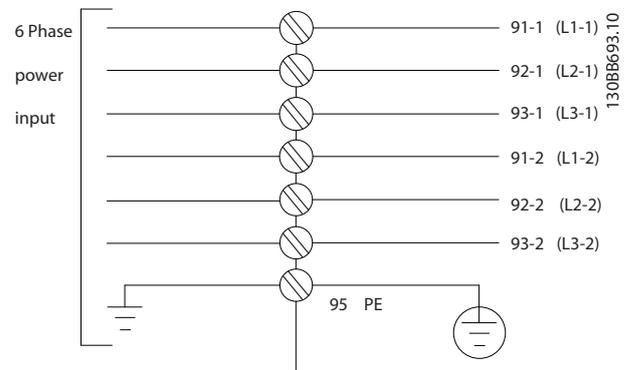


Ilustración 3.32 Conexiones de cable de alimentación

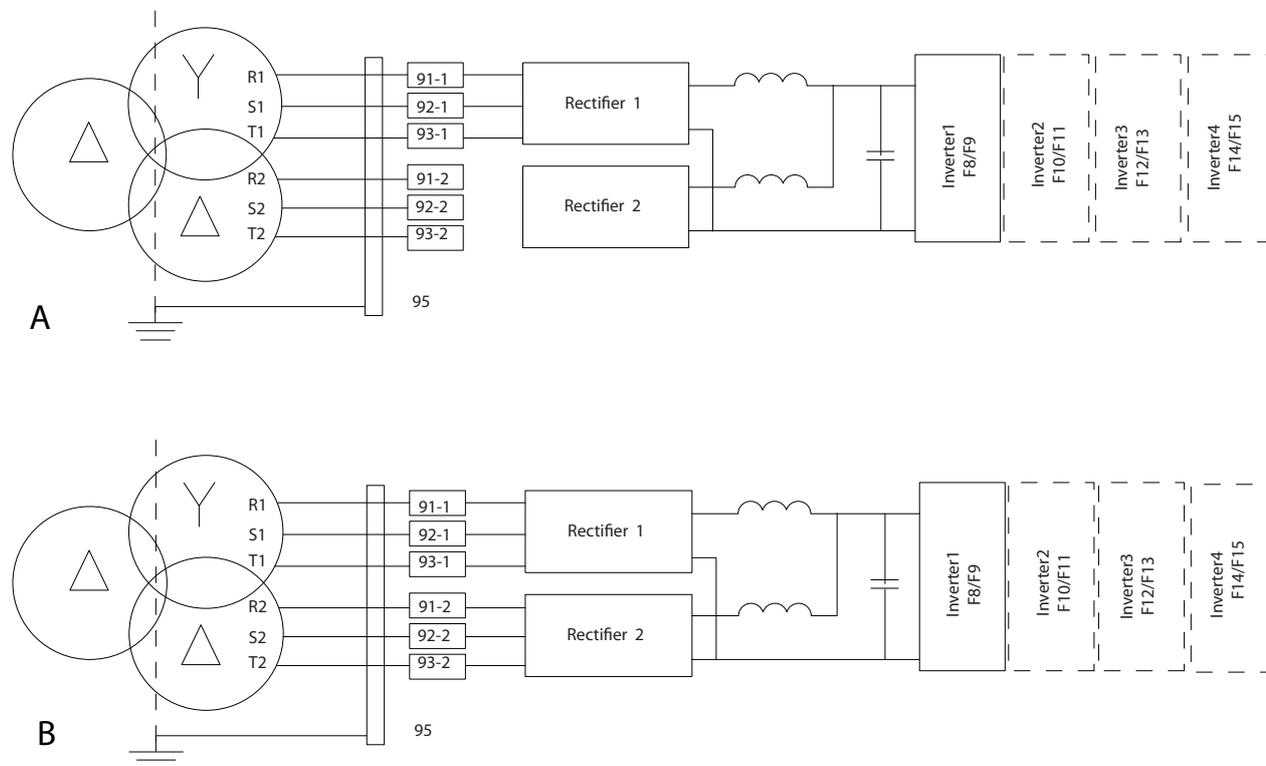
#### **AVISO!**

Si se utiliza un cable no apantallado/blindado, no se estarán cumpliendo algunos de los requisitos de CEM. Para cumplir las especificaciones de emisión CEM, utilice un cable de motor apantallado/blindado. Para obtener más información, consulte las *Especificaciones de CEM* en la *Guía de diseño* correspondiente al producto.

Consulte el *capítulo 5.1 Fuente de alimentación de red* para elegir las dimensiones correctas de longitud y sección transversal del cable de motor.

**AVISO!**

Utilice solo la sección transversal para la cual estén diseñados los terminales de cableado de campo. Los terminales no aceptan cables de un tamaño más grande.



130BC036.11

Ilustración 3.33 A) Conexión temporal de seis pulsos<sup>1)</sup>

B) Conexión de doce pulsos

**Notas**

1) Si uno de los módulos de rectificador no funciona, utilice el módulo de rectificador para ejecutar el convertidor de frecuencia con una potencia reducida. Póngase en contacto con Danfoss para efectuar la reconexión.

3

**Apantallamiento de 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, el apantallamiento debe continuarse con la menor impedancia de AF posible.

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

Realice las conexiones del apantallamiento con la mayor superficie posible (abrazadera de cables). Para ello, utilice los dispositivos de instalación suministrados con el convertidor de frecuencia.

**Longitud y sección transversal del cable**

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

**Frecuencia de conmutación**

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

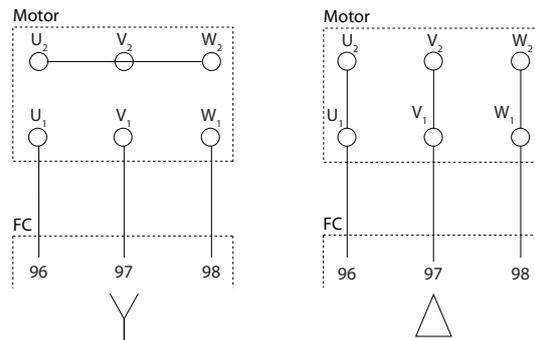


Ilustración 3.34 Conexiones en estrella y en triángulo

175ZA114.11

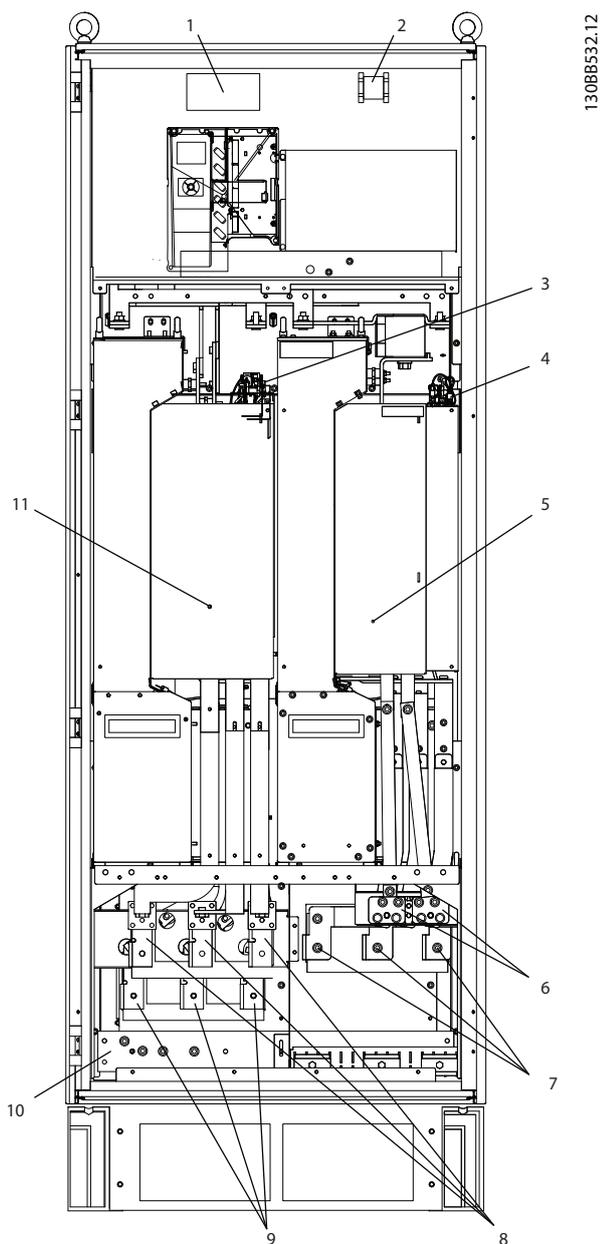
| N.º de term. |    |    |                  |  |
|--------------|----|----|------------------|--|
| 96           | 97 | 98 | 99               |  |
| U            | V  | W  | PE <sup>1)</sup> | Tensión del motor un 0-100 % de la tensión de red.<br>3 cables que salen del motor                 |
| U1           | 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<br>U2, V2 y W2 tienen que interconectarse de forma independiente. |

Tabla 3.10 Conexiones de terminal

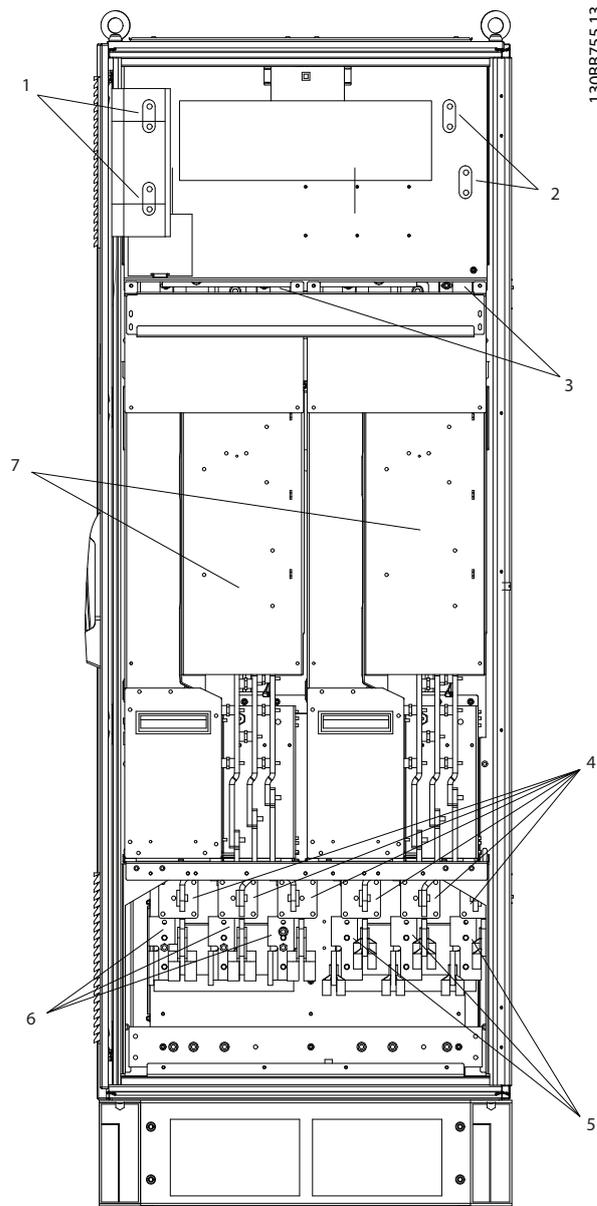
1) Conexión a tierra de protección

**AVISO!**

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



130BB532.12



130BB755.13

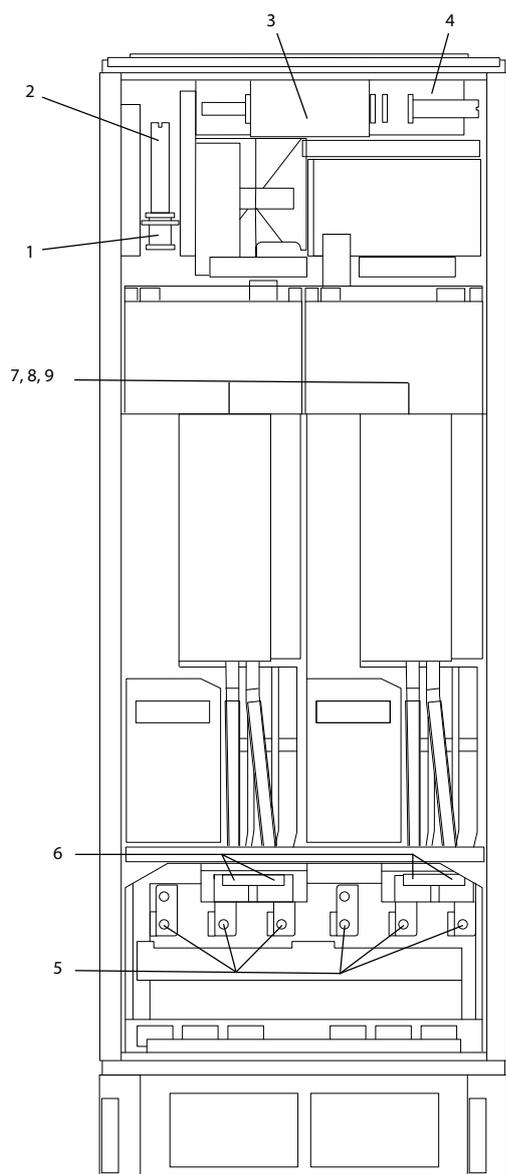
|    |  |
|----|--|
| 1  | Termistor de la resistencia de freno             |
| 2  | Relé auxiliar (01, 02, 03, 04, 05 y 06)          |
| 3  | Activar o desactivar SCR                         |
| 4  | Ventilador auxiliar (100, 101, 102 y 103)        |
| 5  | Módulo del inversor                              |
| 6  | Terminales de freno 81 (-R) y 82 (+R)            |
| 7  | Conexión del Motor T1 (U), T2 (V) y T3 (W)       |
| 8  | L2-1 (R2), L2-2 (S2) y L3-2 (T2) de alimentación |
| 9  | L1-1 (R1), L2-1 (S1) y L3-1 (T1) de alimentación |
| 10 | Terminales de conexión a toma de tierra          |
| 11 | Módulo rectificador de 12 pulsos                 |

Ilustración 3.35 Alojamiento del inversor y el rectificador, tamaños de alojamiento F8 y F9

|   |  |
|---|--|
| 1 | Conexiones de bus de CC para buses de CC comunes (DC+ y DC-) |
| 2 | Conexiones de bus de CC para buses de CC comunes (DC+ y DC-) |
| 3 | Ventilador auxiliar (100, 101, 102 y 103)                    |
| 4 | Fusibles de red, F10/F12 (6 unidades)                        |
| 5 | L1-2 (R2), L2-2 (S2) y L3-2 (T2) de alimentación             |
| 6 | L1-1 (R1), L2-1 (S1) y L3-1 (T1) de alimentación             |
| 7 | Módulo rectificador de 12 pulsos                             |

Ilustración 3.36 Alojamiento del rectificador, tamaños de alojamiento F10 y F12

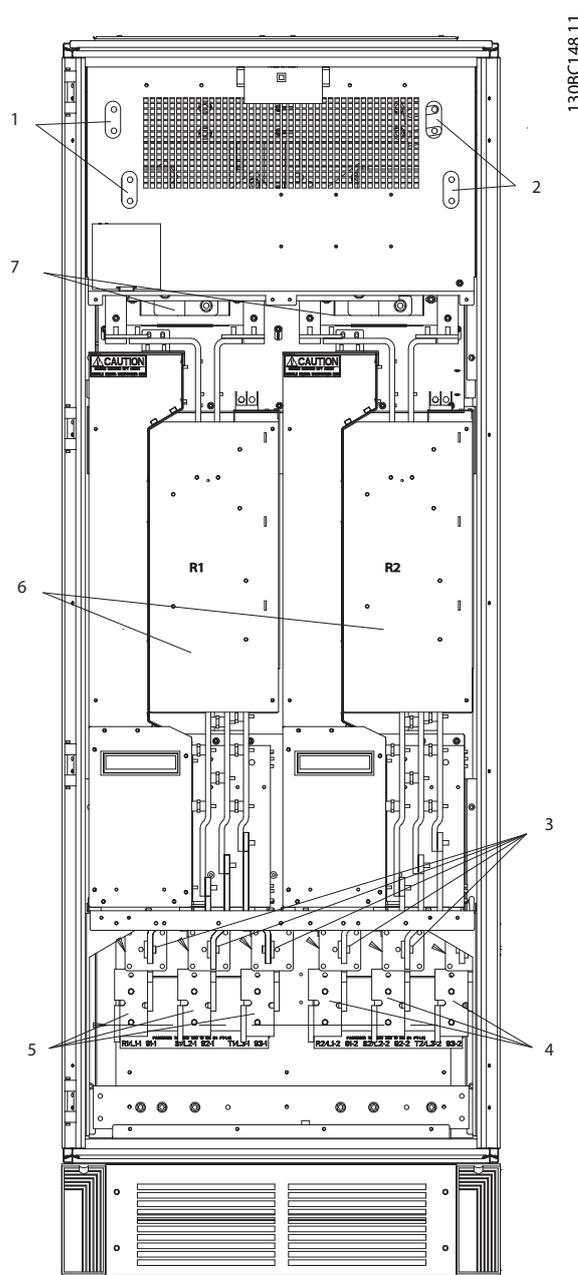
3



130BA861.13

|   |   |
|---|---|
| 1 | Fusible NAMUR. Consulte las referencias en la <i>Tabla 3.25.</i>          |
| 2 | Terminales NAMUR (opcionales)   |
| 3 | Supervisión de temperatura externa  |
| 4 | Relé AUX (01, 02, 03, 04, 05 y 06)  |
| 5 | Conexión del motor, una por módulo T1 (U), T2 (V) y T3 (W)                |
| 6 | Freno 81 (-R) y 82 (+R)   |
| 7 | Ventilador auxiliar (100, 101, 102 y 103)                                 |
| 8 | Fusibles de ventilador. Consulte las referencias en la <i>Tabla 3.22.</i> |
| 9 | Fusibles SMPs. Consulte las referencias en la <i>Tabla 3.21.</i>          |

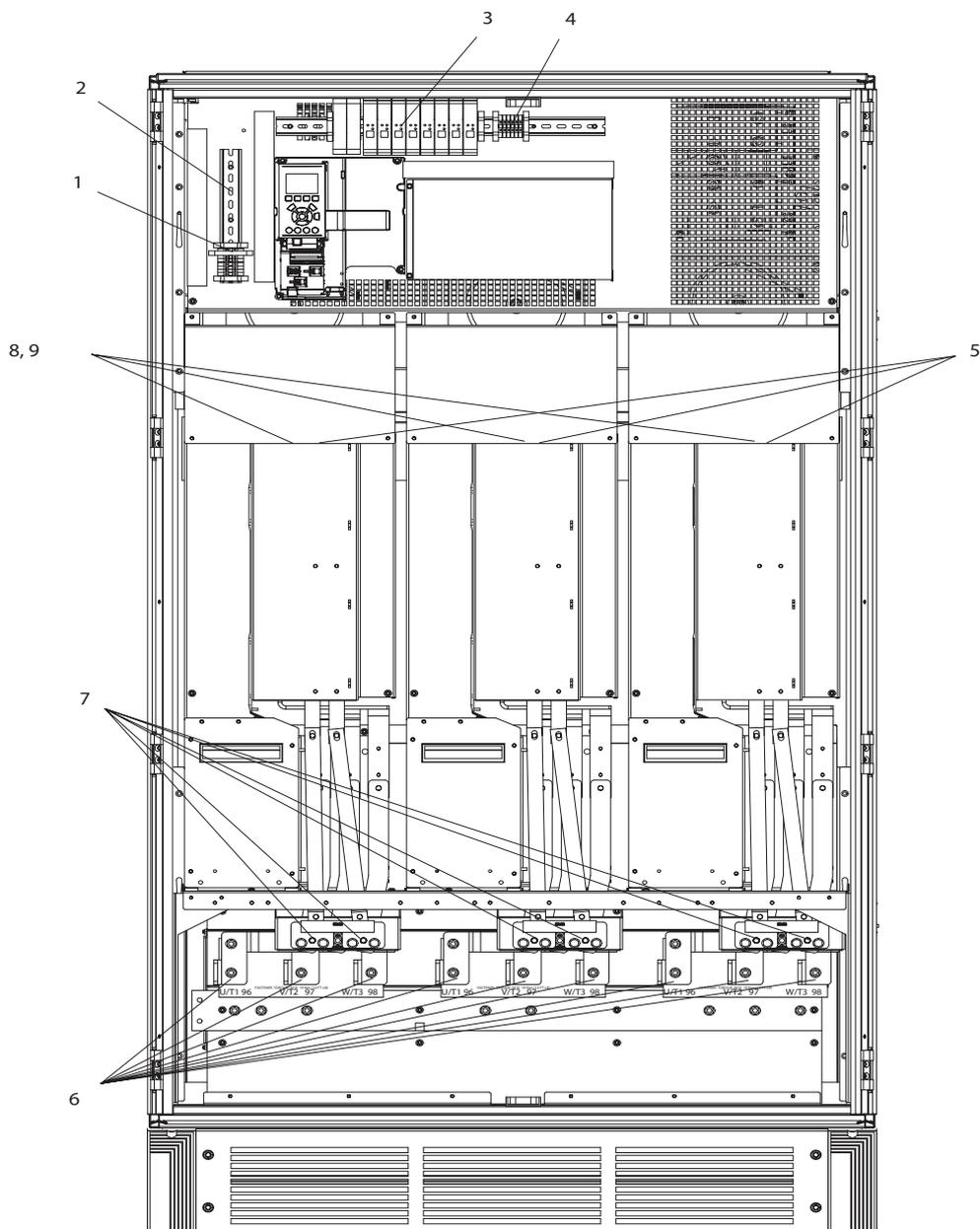
Ilustración 3.37 Armario del inversor, alojamientos de tamaño F10 y 11



130BC148.11

|   |  |
|---|--|
| 1 | Acceso a barra conductora de CC                  |
| 2 | Acceso a barra conductora de CC                  |
| 3 | Fusibles de red (6 unidades)                     |
| 4 | L1-2 (R2), L2-2 (S2) y L3-2 (T2) de alimentación |
| 5 | L1-1 (R1), L2-1 (S1) y L3-1 (T1) de alimentación |
| 6 | Módulos de rectificador de 12 pulsos             |
| 7 | Inductor de CC                                   |

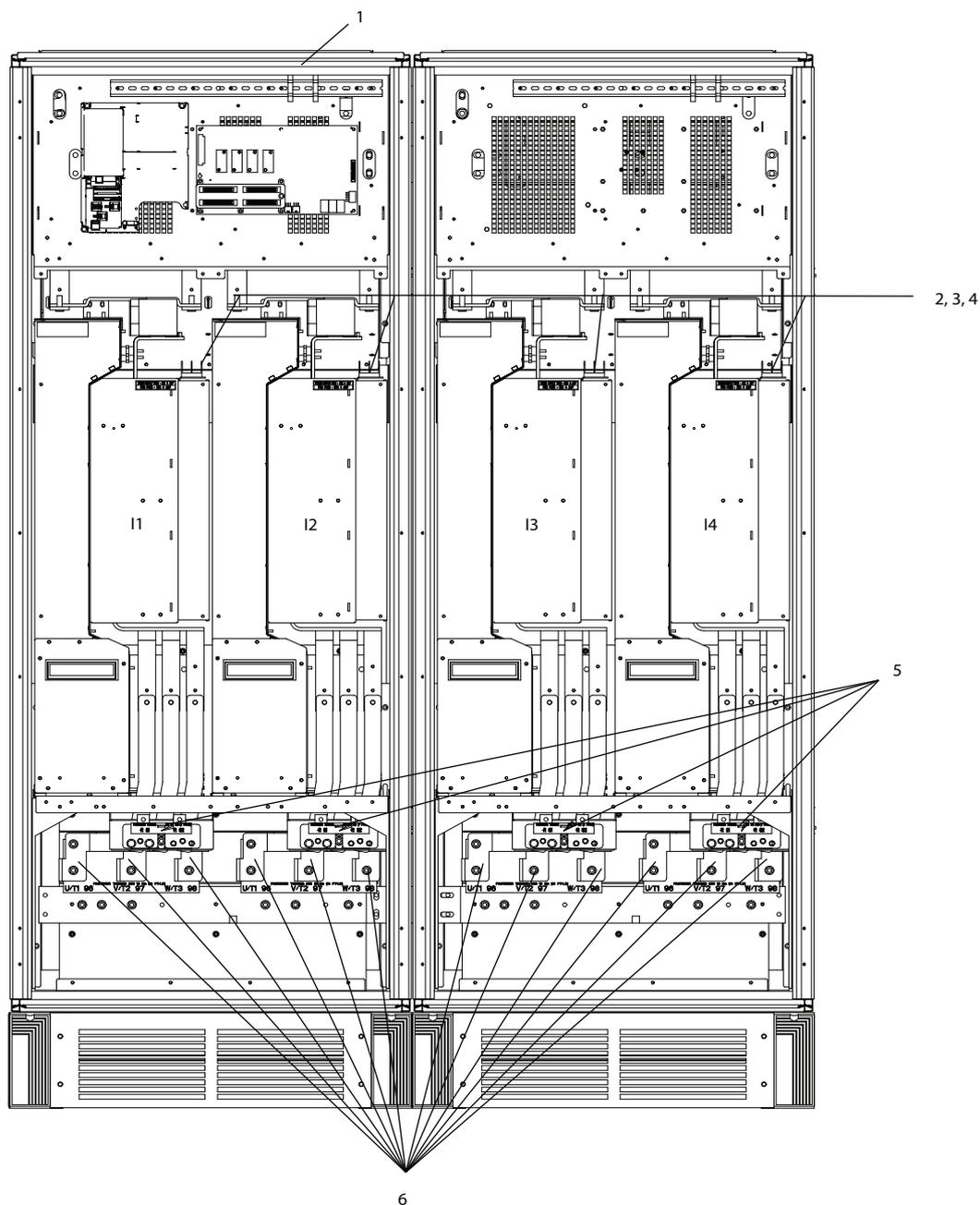
Ilustración 3.38 Armario del rectificador, alojamiento de tamaño F14 y F15



|   |  |
|---|--|
| 1 | Fusible NAMUR. Consulte las referencias en la <i>Tabla 3.25</i> .          |
| 2 | Terminales NAMUR (opcionales)  |
| 3 | Supervisión de temperatura externa   |
| 4 | Relé AUX (01, 02, 03, 04, 05 y 06)   |
| 5 | Ventilador auxiliar (100, 101, 102 y 103)                                  |
| 6 | Conexión del motor, una por módulo T1 (U), T2 (V) y T3 (W)                 |
| 7 | Freno 81 (-R) y 82 (+R)  |
| 8 | Fusibles de ventilador. Consulte las referencias en la <i>Tabla 3.22</i> . |
| 9 | Fusibles SMPS. Consulte las referencias en la <i>Tabla 3.21</i> .          |

Ilustración 3.39 Armario del inversor, alojamientos de tamaño F12 y F13

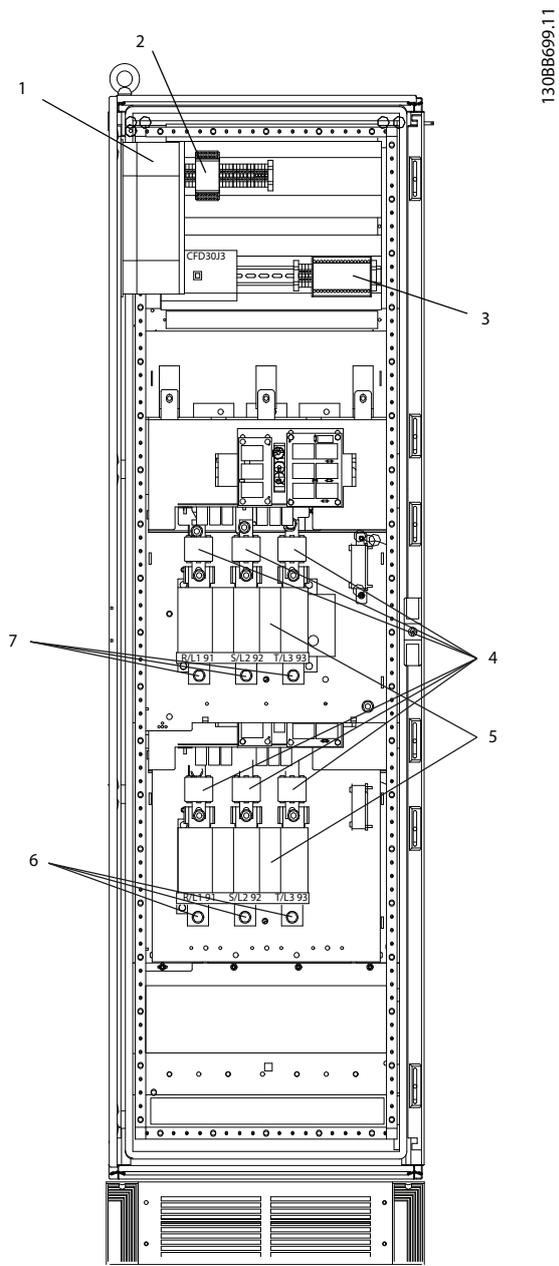
3



130BC250.10

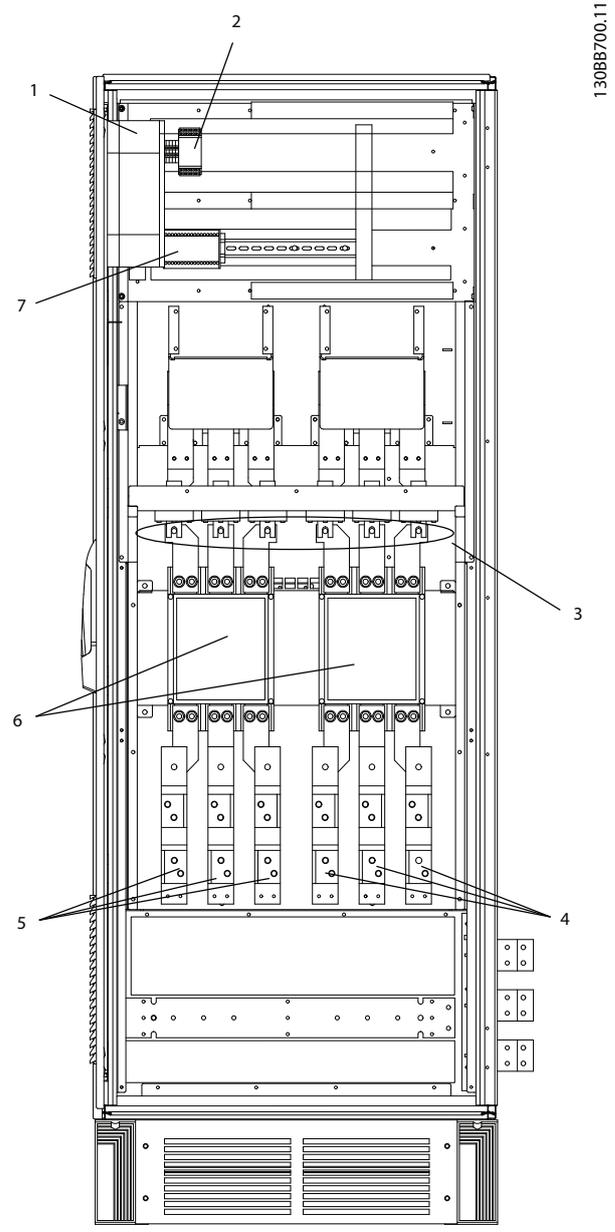
|   |  |
|---|--|
| 1 | Relé auxiliar (01, 02, 03, 04, 05 y 06)                                    |
| 2 | Ventilador auxiliar (100, 101, 102 y 103)                                  |
| 3 | Fusibles de ventilador. Consulte las referencias en la <i>Tabla 3.22</i> . |
| 4 | Fusibles SMPS. Consulte las referencias en la <i>Tabla 3.21</i> .          |
| 5 | Freno 81 (-R) y 82 (+R)  |
| 6 | Conexión del motor, una por módulo T1 (U), T2 (V) y T3 (W)                 |

Ilustración 3.40 Armario del inversor, alojamientos de tamaño F14 y F15



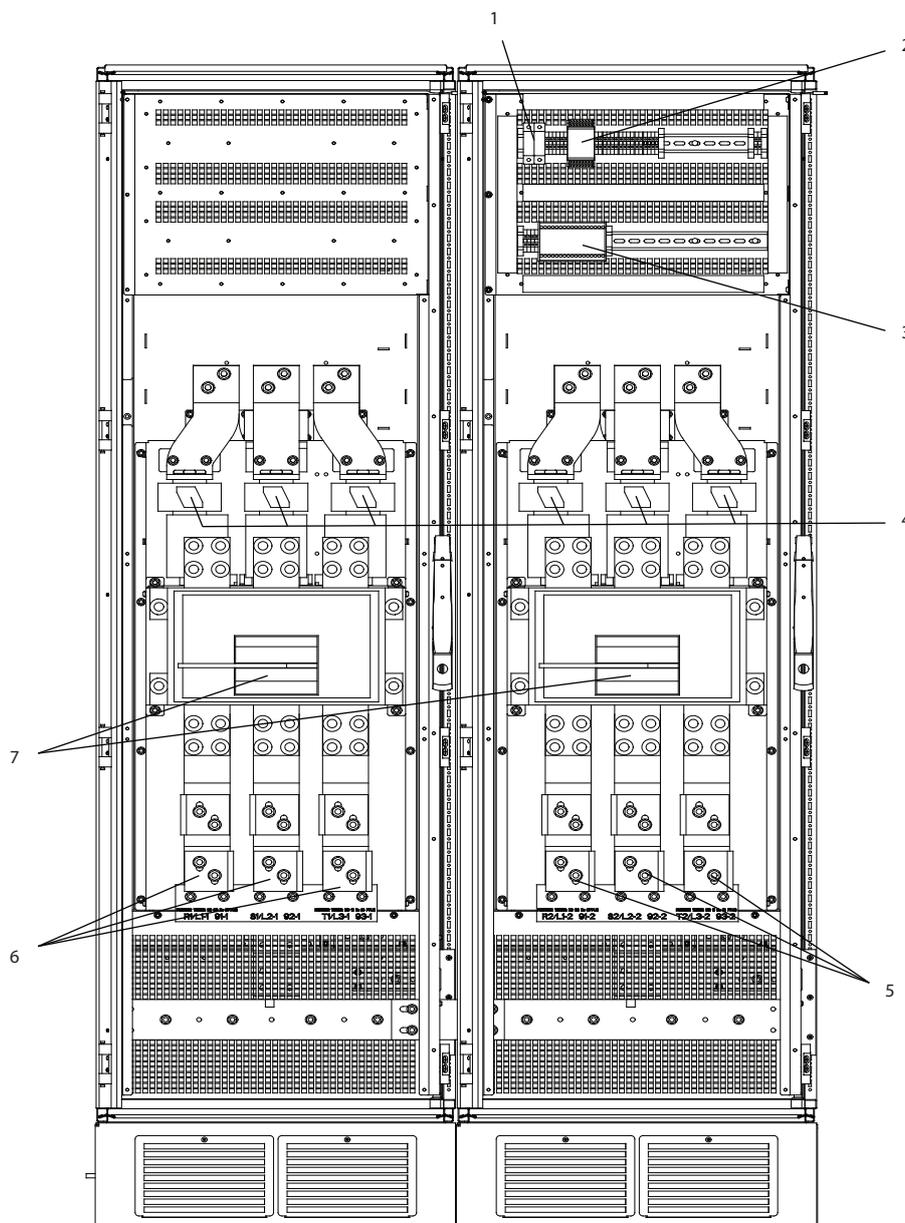
|   |   |
|---|---|
| 1 | Fusible de bobina de relé de seguridad con relé Pilz<br>Consulte las referencias en la <i>capítulo 3.4.14 Tablas de fusibles.</i> |
| 2 | Terminal de relé Pilz   |
| 3 | Terminal RCD o IRM  |
| 4 | Fusibles de red (6 unidades)<br>Consulte las referencias en la <i>capítulo 3.4.14 Tablas de fusibles.</i>                         |
| 5 | Desconexión manual 2 × trifásica  |
| 6 | L1-2 (R2), L2-2 (S2) y L3-2 (T2) de alimentación  |
| 7 | L1-1 (R1), L2-1 (S1) y L3-1 (T1) de alimentación  |

Ilustración 3.41 Armario de opciones, alojamiento de tamaño F9



|   |   |
|---|---|
| 1 | Fusible de bobina de relé de seguridad con relé Pilz<br>Consulte las referencias en la <i>capítulo 3.4.14 Tablas de fusibles.</i> |
| 2 | Terminal de relé Pilz   |
| 3 | Fusibles de red<br>Consulte las referencias en la <i>capítulo 3.4.14 Tablas de fusibles.</i>                                      |
| 4 | L1-2 (R2), L2-2 (S2) y L3-2 (T2) de alimentación  |
| 5 | L1-1 (R1), L2-1 (S1) y L3-1 (T1) de alimentación  |
| 6 | Desconexión manual 2 × trifásica  |
| 7 | Terminal RCD o IRM  |

Ilustración 3.42 Armario de opciones, alojamientos de tamaño F11 y F13



|   |  |
|---|--|
| 1 | Fusible de bobina de relé de seguridad con relé Pilz<br>Consulte las referencias en la <i>capítulo 3.4.14 Tablas de fusibles</i> . |
| 2 | Terminal de relé Pilz  |
| 3 | Terminal RCD o IRM   |
| 4 | Fusibles de red (6 unidades)<br>Consulte las referencias en la <i>capítulo 3.4.14 Tablas de fusibles</i> .                         |
| 5 | L1-2 (R2), L2-2 (S2) y L3-2 (T2) de alimentación   |
| 6 | L1-1 (R1), L2-1 (S1) y L3-1 (T1) de alimentación   |
| 7 | Desconexión manual 2 × trifásica   |

Ilustración 3.43 Armario de opciones, alojamiento de tamaño F15

### 3.4.3 Conexión a tierra

Para obtener compatibilidad electromagnética (CEM), tenga en cuenta los siguientes aspectos fundamentales a la hora de instalar un convertidor de frecuencia.

- Conexión de seguridad a tierra: el convertidor de frecuencia tiene una corriente de fuga alta (>3,5 mA) y debe conectarse a tierra de forma adecuada por razones de seguridad. Aplique las normas de seguridad locales.
- Conexión a tierra de alta frecuencia: los cables de conexión a toma de tierra deben ser lo más cortos posible.

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

Los armarios metálicos de los diferentes dispositivos se montan en la placa posterior del alojamiento con la impedancia de alta frecuencia más baja posible. Con ello, se evita tener distintas tensiones de alta frecuencia para cada dispositivo, así como el riesgo de corrientes de radiointerferencia a través de los cables de conexión utilizados entre los dispositivos. La radiointerferencia se ha reducido.

Para obtener una baja impedancia de alta frecuencia, use los pernos de ajuste de los dispositivos como conexión de alta frecuencia con la placa posterior. Retire toda pintura aislante o similar de los puntos de ajuste.

### 3.4.4 Protección adicional (RCD)

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. Refuerce la conexión a tierra de las siguientes maneras:

- Cable de conexión a toma de tierra de al menos 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG).
- Instale dos cables independientes de conexión a toma de tierra que sean conformes con las normas de dimensionamiento. Para obtener más información, consulte el apartado 543.7 de la norma EN 60364-5-54.

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

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

Si se utilizan relés ELCB, cumpla la normativa local. Los relés deben ser adecuados para proteger equipos trifásicos

con un puente rectificador y para una pequeña descarga en el momento de la conexión.

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

### 3.4.5 Interruptor RFI

#### Alimentación de red aislada de tierra

Desconecte el interruptor RFI (OFF)<sup>1)</sup> mediante el *parámetro 14-50 Filtro RFI* del convertidor de frecuencia y el *parámetro 14-50 Filtro RFI* del filtro si:

- La alimentación del convertidor de frecuencia proviene de una fuente de red aislada (red eléctrica IT, triángulo flotante y triángulo conectado a tierra).
- La alimentación del convertidor de frecuencia proviene de una red TT/TN-S conectada a tierra.

<sup>1)</sup> No disponible para los convertidores de frecuencia de 525-600/690 V.

Para obtener más referencias, consulte CEI 364-3. Ajuste el *parámetro 14-50 Filtro RFI* como [1] Si si:

- Necesita un rendimiento de CEM óptimo.
- Los motores en paralelo están conectados.
- -La longitud del cable de motor es superior a 25 m (82 ft).

En la posición *OFF*, se desconectan las capacidades internas de RFI (condensadores de filtro) entre el chasis y el enlace de CC para impedir que este último se dañe y reducir las corrientes de capacidad de conexión a tierra (conforme a la norma CEI 61800-3).

Consulte también la nota sobre la aplicación *VLT® en alimentación IT*. Es importante utilizar monitores de aislamiento que sean compatibles con los componentes electrónicos de potencia (CEI 61557-8).

### 3.4.6 Par

Cuando se apriete cualquier conexión de la red de alimentación, es importante hacerlo con el par correcto. Un par demasiado alto o demasiado bajo será causa de una mala conexión de la red de alimentación. Para asegurarse de que el par de apriete sea el correcto, utilice una llave dinamométrica.

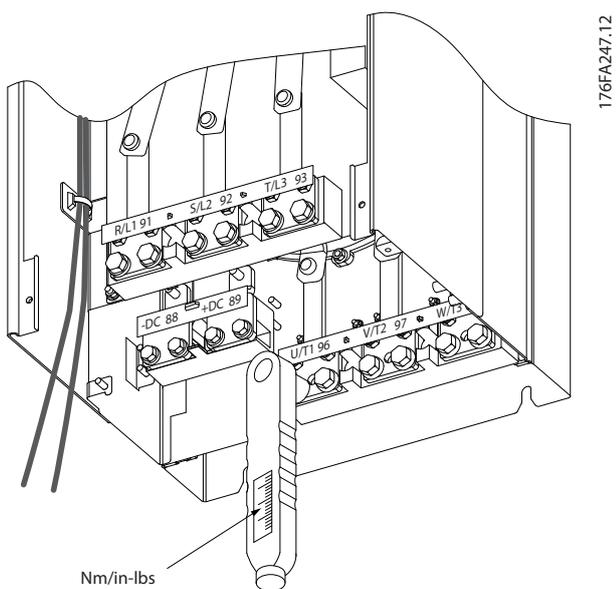


Ilustración 3.44 Pares de apriete

| Tamaño de la protección | Terminal           | Par                           | Tamaño de perno |
|-------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------|
| F8-F15                  | Alimentación Motor | 19-40 Nm<br>(168-354 in-lb)   | M10             |
|                         | Freno Regen        | 8,5-20,5 Nm<br>(75-181 in-lb) | M8              |

Tabla 3.11 Pares de apriete

### 3.4.7 Cables apantallados

#### **AVISO!**

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

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

La conexión se puede realizar usando prensacables o abrazaderas.

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

### 3.4.8 Cable de motor

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

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

Tabla 3.12 Terminales de conexión del motor

- 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.

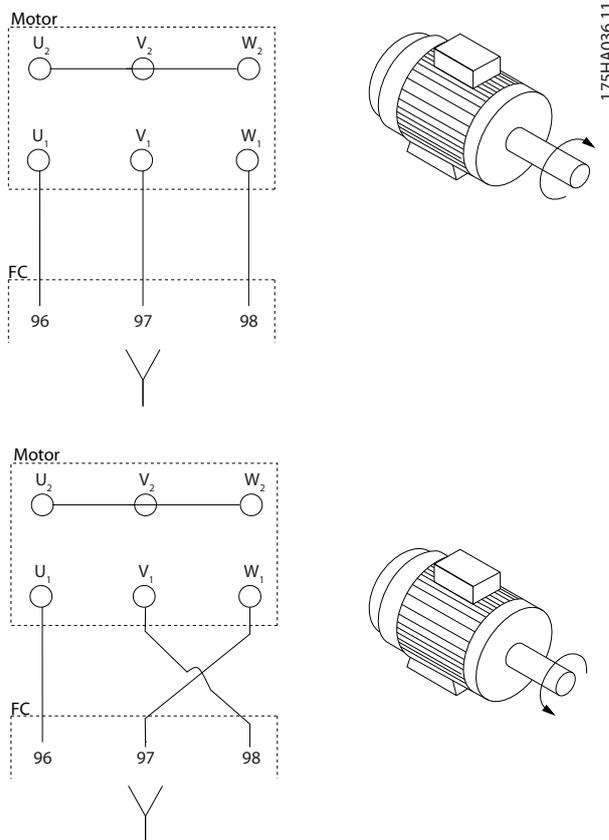


Ilustración 3.45 Cableado para giro del motor en sentido horario y antihorario

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

Es posible realizar la verificación de la rotación del motor mediante el *parámetro 1-28 Comprob. rotación motor* y siguiendo los pasos que se indican en la pantalla.

#### Requisitos

**Requisitos de F8/F9:** los cables deben tener 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 de F10/F11:** las cantidades de cables de fase del motor deben ser múltiplos de 2; es decir, 2, 4, 6 u 8 (no se permite un solo cable) para tener el mismo número de cables conectados a ambos terminales del módulo del inversor. Los cables deben tener 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 de F12/F13:** las cantidades de cables de fase del motor deben ser múltiplos de 3, es decir, 3, 6, 9 o 12 (no se permiten 1 o 2 cables) para tener un mismo número de cables conectados a cada uno de los terminales del módulo del inversor. Los cables deben tener 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 de F14/F15:** las cantidades de cables de fase del motor deben ser múltiplos de 4, es decir, 4, 8, 12 o 16 (no se permiten 1, 2 o 3 cables) para tener un mismo número de cables conectados a cada uno de los terminales del módulo del inversor. Los cables deben tener 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 (un mínimo de 2500 mm [(98,4 in)]) y el número de cables deben ser iguales entre cada módulo del inversor y el terminal común en la caja de conexiones.

#### **AVISO!**

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

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

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

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

| Número de terminal | Función                              |
|--------------------|--------------------------------------|
| 81, 82             | Terminales de resistencia de frenado |

Tabla 3.13 Terminales de resistencia de frenado

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

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

#### **AVISO!**

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

#### Requisitos de la protección F

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

### 3.4.10 Apantallamiento contra ruido eléctrico

Antes de montar el cable de alimentación de red, instale la cubierta metálica CEM para garantizar el mejor rendimiento de CEM.

#### **AVISO!**

La cubierta metálica de CEM solo se incluye en convertidores de frecuencia que tienen un filtro RFI.

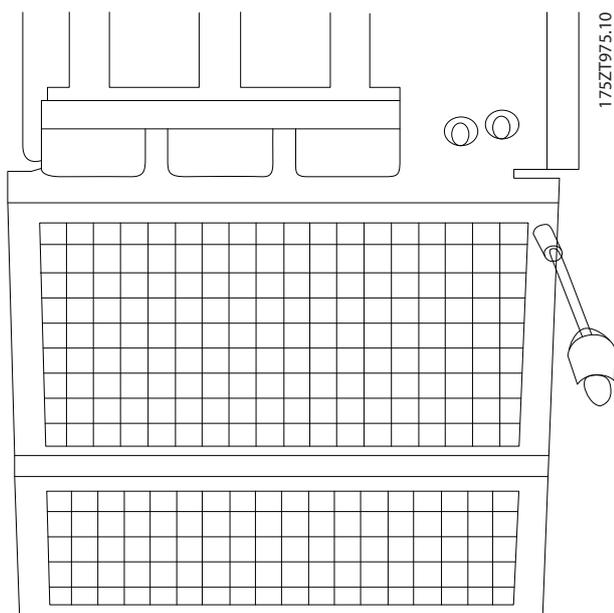


Ilustración 3.46 Instalación del apantallamiento CEM.

### 3.4.11 Conexión de la red de alimentación

La alimentación y la conexión a toma de tierra deben conectarse como se indica en la *Tabla 3.14*.

| Número de terminal | Función                                 |
|--------------------|---|
| 91-1, 92-1, 93-1   | Alimentación R1/L1-1, S1/L2-1 y T1/L3-1 |
| 91-2, 92-2, 93-2   | Alimentación R2/L1-2, S2/L2-2 y T2/L3-2 |
| 94                 | Tierra                                  |

Tabla 3.14 Terminales de conexión a tierra y de alimentación

#### **AVISO!**

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

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

Si el convertidor de frecuencia no tiene fusibles incorporados, asegúrese de que los fusibles externos tengan la intensidad nominal adecuada. Consulte el capítulo 3.4.13 *Fusibles*.

### 3.4.12 Fuente de alimentación del ventilador externo

En caso de que el convertidor de frecuencia se alimente con CC o de que el ventilador deba funcionar independientemente de la fuente de alimentación, puede recurrirse a una fuente de alimentación externa. La conexión se realiza en la tarjeta de potencia.

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

Tabla 3.15 Terminales de alimentación del ventilador externo

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

### 3.4.13 Fusibles

#### **ADVERTENCIA**

##### CORTOCIRCUITO Y SOBREENTENSIDAD

Todos los convertidores de frecuencia deben contar con los fusibles de red necesarios para protección de sobreenintensidad y contra cortocircuitos. Si no están incluidos en el convertidor de frecuencia, deberán instalarse durante la instalación del convertidor de frecuencia. Los convertidores de frecuencia en funcionamiento que no cuentan con fusibles de red pueden causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Durante la instalación, instale los fusibles de red de protección de sobreenintensidad y contra cortocircuitos si estos no están incluidos en el convertidor de frecuencia.

##### 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 sobreenintensidades de acuerdo con las normativas nacionales e internacionales.

##### Protección ante cortocircuitos

Para evitar descargas eléctricas o riesgo de incendios, proteja el convertidor de frecuencia contra cortocircuitos. Danfoss recomienda utilizar los fusibles que se indican de la *Tabla 3.16* a la *Tabla 3.27* para proteger al personal de servicio y otros equipos en caso de que se produzca un

fallo interno en el convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia proporciona protección completa frente a cortocircuitos si se produce un cortocircuito en la salida del motor.

**Protección de sobreintensidad**

Para evitar el peligro de incendio debido al recalentamiento de los cables en la instalación, utilice algún tipo de protección de sobrecarga. El convertidor de frecuencia está equipado con una protección de sobreintensidad interna que puede utilizarse como protección de sobrecarga para las líneas de alimentación (con exclusión de las aplicaciones UL). Consulte el *parámetro 4-18 Límite intensidad*. Además, pueden utilizarse fusibles o magnetotérmicos para proporcionar a la instalación protección de sobreintensidad. La protección de sobreintensidad siempre debe llevarse a cabo según las normas vigentes.

**Conformidad con UL**

Los fusibles incluidos en las tablas de la *Tabla 3.16* a la *Tabla 3.27* son adecuados para su uso en un circuito capaz de proporcionar 100 000  $A_{rms}$  (simétricos), 240 V (en su caso), 480 V, 500 V o 600 V, en función de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. Con los fusibles adecuados, la intensidad nominal de cortocircuito (SCCR) del convertidor de frecuencia es de 100 000  $A_{rms}$ .

Cuando se suministra el magnetotérmico junto al convertidor de frecuencia, la intensidad nominal de interrupción en amperios (AIC) del magnetotérmico, que suele ser inferior a 100 000  $A_{rms}$ , determina la SCCR del convertidor de frecuencia.

| Potencia | Protección | Clasificación |      | Bussmann | Repuesto Bussmann | Pérdida estimada de potencia de los fusibles [W] |       |
|----------|------------|---------------|------|----------|-------------------|--|-------|
|          |            | [V] (UL)      | [A]  |          |                   | 400 V  | 460 V |
| FC 302   | Tipo       |               |      | Ref.     | Ref.              |  |       |
| P250T5   | F8/F9      | 700           | 700  | 170M4017 | 176F8591          | 25   | 19    |
| P315T5   | F8/F9      | 700           | 700  | 170M4017 | 176F8591          | 30   | 22    |
| P355T5   | F8/F9      | 700           | 700  | 170M4017 | 176F8591          | 38   | 29    |
| P400T5   | F8/F9      | 700           | 700  | 170M4017 | 176F8591          | 3500   | 2800  |
| P450T5   | F10/F11    | 700           | 900  | 170M6013 | 176F8592          | 3940   | 4925  |
| P500T5   | F10/F11    | 700           | 900  | 170M6013 | 176F8592          | 2625   | 2100  |
| P560T5   | F10/F11    | 700           | 900  | 170M6013 | 176F8592          | 3940   | 4925  |
| P630T5   | F10/F11    | 700           | 1500 | 170M6018 | 176F8592          | 45   | 34    |
| P710T5   | F12/F13    | 700           | 1500 | 170M6018 | 176F9181          | 60   | 45    |
| P800T5   | F12/F13    | 700           | 1500 | 170M6018 | 176F9181          | 83   | 63    |

Tabla 3.16 Fusibles de red, 380-500 V

| Potencia | Protección | Clasificación |      | Bussmann | Repuesto Bussmann | Pérdida estimada de potencia de los fusibles [W] |       |
|----------|------------|---------------|------|----------|-------------------|--|-------|
|          |            | [V] (UL)      | [A]  |          |                   | 600 V  | 690 V |
| FC 302   | Tipo       |               |      | Ref.     | Ref.              |  |       |
| P355T7   | F8/F9      | 700           | 630  | 170M4016 | 176F8335          | 13   | 10    |
| P400T7   | F8/F9      | 700           | 630  | 170M4016 | 176F8335          | 17   | 13    |
| P500T7   | F8/F9      | 700           | 630  | 170M4016 | 176F8335          | 22   | 16    |
| P560T7   | F8/F9      | 700           | 630  | 170M4016 | 176F8335          | 24   | 18    |
| P630T7   | F10/F11    | 700           | 900  | 170M6013 | 176F8592          | 26   | 20    |
| P710T7   | F10/F11    | 700           | 900  | 170M6013 | 176F8592          | 35   | 27    |
| P800T7   | F10/F11    | 700           | 900  | 170M6013 | 176F8592          | 44   | 33    |
| P900T7   | F12/F13    | 700           | 1500 | 170M6018 | 176F9181          | 26   | 20    |
| P1M0T7   | F12/F13    | 700           | 1500 | 170M6018 | 176F9181          | 37   | 28    |
| P1M2T7   | F12/F13    | 700           | 1500 | 170M6018 | 176F9181          | 47   | 36    |
| P1M4T7   | F14/F15    | 700           | 2000 | 170M7082 | 176F8769          | 25   | 25    |
| P1M6T7   | F14/F15    | 700           | 2000 | 170M7082 | 176F8769          | 25   | 29    |
| P1M8T7   | F14/F15    | 700           | 2000 | 170M7082 | 176F8769          | 25   | 29    |

Tabla 3.17 Fusibles de red, 525-690 V

| Tamaño/tipo | Bussmann PN <sup>1)</sup> | Clasificación  | Siba           |
|-------------|---------------------------|----------------|----------------|
| P450        | 170M8611                  | 1100 A, 1000 V | 20 781 32.1000 |
| P500        | 170M8611                  | 1100 A, 1000 V | 20 781 32.1000 |
| P560        | 170M6467                  | 1400 A, 700 V  | 20 681 32.1400 |
| P630        | 170M6467                  | 1400 A, 700 V  | 20 681 32.1400 |
| P710        | 170M8611                  | 1100 A, 1000 V | 20 781 32.1000 |
| P800        | 170M6467                  | 1400 A, 700 V  | 20 681 32.1400 |

Tabla 3.18 Fusibles de enlace de CC del módulo del inversor, 380-500 V

| Tamaño/tipo | Bussmann PN <sup>1)</sup> | Clasificación  | Siba            |
|-------------|---------------------------|----------------|-----------------|
| P630-P1M8   | 170M8611                  | 1100 A, 1000 V | 20 781 32. 1000 |

Tabla 3.19 Fusibles de enlace de CC del módulo del inversor, 525-690 V

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

### 3.4.14 Fusibles complementarios

|                        | Tamaño/tipo          | Bussmann PN     | Clasificación | Fusibles alternativos                                       |
|------------------------|----------------------|-----------------|---------------|---|
| Fusible de 2,5 a 4,0 A | P450-P800, 380-500 V | LPJ-6 SP o SPI  | 6 A, 600 V    | Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 6 A  |
|                        | P630-P1M8, 525-690 V | LPJ-10 SP o SPI | 10 A, 600 V   | Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 10 A |
| Fusible de 4,0 a 6,3 A | P450-P800, 380-500 V | LPJ-10 SP o SPI | 10 A, 600 V   | Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 10 A |
|                        | P630-P1M8, 525-690 V | LPJ-15 SP o SPI | 15 A, 600 V   | Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 15 A |
| Fusible de 6,3 a 10 A  | P450-P800, 380-500 V | LPJ-15 SP o SPI | 15 A, 600 V   | Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 15 A |
|                        | P630-P1M8, 525-690 V | LPJ-20 SP o SPI | 20 A, 600 V   | Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 20 A |
| Fusible de 10 a 16 A   | P450-P800, 380-500 V | LPJ-25 SP o SPI | 25 A, 600 V   | Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 25 A |
|                        | P630-P1M8, 525-690 V | LPJ-20 SP o SPI | 20 A, 600 V   | Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 20 A |

Tabla 3.20 Fusibles de controlador del motor manual

| Tamaño de la protección | Bussmann PN | Clasificación |
|-------------------------|-------------|---------------|
| F8-F15                  | KTK-4       | 4 A, 600 V    |

Tabla 3.21 Fusible SMPS

| Tamaño/tipo          | Bussmann PN | Littelfuse | Clasificación |
|----------------------|-------------|------------|---------------|
| P315-P800, 380-500 V | -           | KLK-15     | 15 A, 600 V   |
| P500-P1M8, 525-690 V | -           | KLK-15     | 15 A, 600 V   |

Tabla 3.22 Fusibles de ventilador

| Tamaño de la protección | Bussmann PN     | Clasificación | Fusibles alternativos                                       |
|-------------------------|-----------------|---------------|---|
| F8-F15                  | LPJ-30 SP o SPI | 30 A, 600 V   | Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 30 A |

Tabla 3.23 Fusible de terminales con protección mediante fusible de 30 A

| Tamaño de la protección | Bussmann PN    | Clasificación | Fusibles alternativos                                      |
|-------------------------|----------------|---------------|--|
| F8-F15                  | LPJ-6 SP o SPI | 6 A, 600 V    | Cualquier elemento dual de clase J, retardo de tiempo, 6 A |

Tabla 3.24 Fusible de transformador de control

| Tamaño de la protección | Bussmann PN | Clasificación |
|-------------------------|-------------|---------------|
| F8-F15                  | GMC-800MA   | 800 mA, 250 V |

Tabla 3.25 Fusible NAMUR

| Tamaño de la protección | Bussmann PN | Clasificación | Fusibles alternativos      |
|-------------------------|-------------|---------------|----------------------------|
| F8-F15                  | LP-CC-6     | 6 A, 600 V    | Cualquier clase de CC, 6 A |

Tabla 3.26 Fusible de bobina de relé de seguridad con relé Pilz

| Tamaño de la protección | Potencia  | Tipo                           |
|-------------------------|-----------|--------------------------------|
| <b>380-500 V</b>        |           |                                |
| F9                      | P250      | ABB OETL-NF600A                |
| F9                      | P315      | ABB OETL-NF600A                |
| F9                      | P355      | ABB OETL-NF600A                |
| F9                      | P400      | ABB OETL-NF600A                |
| F11                     | P450      | ABB OETL-NF800A                |
| F11                     | P500      | ABB OETL-NF800A                |
| F11                     | P560      | ABB OETL-NF800A                |
| F11                     | P630      | ABB OT800U21                   |
| F13                     | P710      | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP  |
| F13                     | P800      | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP  |
| <b>525-690 V</b>        |           |                                |
| F9                      | P355-P560 | ABB OT400U12-121               |
| F11                     | P630-P710 | ABB OETL-NF600A                |
| F11                     | P800      | ABB OT800U21                   |
| F13                     | P900      | ABB OT800U21                   |
| F13                     | P1M0-P1M2 | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP  |
| F15                     | P1M4-P1M8 | Merlin Gerin NPJF362000S20AAYP |

Tabla 3.27 Desconectores de alimentación

### 3.4.15 Aislamiento del motor

Para longitudes del cable de motor  $\leq$  que la máxima longitud del cable indicada en el *capítulo 5.4 Especificaciones del cable*, se recomiendan las clasificaciones de aislamiento del motor disponibles en la *Tabla 3.28*. La tensión pico puede ser hasta el doble de la tensión del enlace de CC, 2,8 veces la tensión de red, debido a la transmisión de efectos de la red en el cable de motor. Si un motor tiene una clasificación de aislamiento inferior, utilice un filtro dU/dt o senoidal.

| Tensión de red nominal [V] | Aislamiento del motor [V] |
|----------------------------|---------------------------|
| $U_N \leq 420$             | $U_{LL}$ estándar = 1300  |
| $420 < U_N \leq 500$       | $U_{LL}$ reforzada = 1600 |
| $500 < U_N \leq 600$       | $U_{LL}$ reforzada = 1800 |
| $600 < U_N \leq 690$       | $U_{LL}$ reforzada = 2000 |

Tabla 3.28 Clasificaciones del aislamiento del motor

### 3.4.16 Corrientes en los cojinetes del motor

Todos los motores instalados con convertidores de frecuencia VLT® AutomationDrive FC 302 que tengan una potencia de salida de 250 kW o más deben tener instalados cojinetes aislados NDE (no acoplados) para eliminar las corrientes circulantes en los cojinetes. Para reducir al mínimo las corrientes en el eje y los cojinetes de la transmisión (extremo de accionamiento), asegure una adecuada conexión a tierra del convertidor de frecuencia,

el motor, la máquina accionada y la conexión entre el motor y la máquina.

**Estrategias estándar de mitigación:**

1. Utilizar un cojinete aislado.
2. Aplicar rigurosos procedimientos de instalación.
  - 2a Comprobar que el motor y el motor de carga estén alineados.
  - 2b Seguir estrictamente las directrices de instalación CEM.
  - 2c Reforzar la PE de modo que la impedancia de alta frecuencia sea inferior en la PE que los cables de alimentación de entrada
  - 2d Disponga una buena conexión de alta frecuencia entre el motor y el convertidor de frecuencia; por ejemplo, mediante un cable apantallado que tenga una conexión de 360° en el motor y en el convertidor de frecuencia.
  - 2e Asegúrese de que la impedancia desde el convertidor de frecuencia hasta la conexión a tierra del edificio sea inferior a la impedancia de tierra de la máquina.
  - 2f Realizar una conexión a tierra directa entre el motor y el motor de carga.
3. Reducir la frecuencia de conmutación de IGBT.
4. Modificar la forma de onda del inversor, AVM de 60 ° frente a SFAVM.
5. Instalar un sistema de conexión a tierra del eje o usar un acoplador aislante.
6. Aplicar un lubricante conductor.
7. Use el ajuste mínimo de velocidad, si es posible.
8. Asegúrese de que la tensión de red esté equilibrada con la conexión a toma de tierra.
9. Usar un filtro senoidal o dU/dt.

**3.4.17 Termistor de la resistencia de frenado**

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

Esta entrada puede utilizarse para supervisar la temperatura de una resistencia de frenado conectada externamente. Si se establece la entrada entre 104 y 106, el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una advertencia/alarma 27, *Freno IGBT*. Si se cierra la conexión entre 104 y 105, el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una advertencia/alarma 27, *Freno IGBT*.

Instale un conmutador KLIXON «normalmente cerrado». Si no se utiliza esta función, cortocircuite 106 y 104 a la vez.

- Normalmente cerrado: 104-106 (puente instalado de fábrica).
- Normalmente abierto: 104-105

| Número de terminal | Función                                |
|--------------------|--|
| 106, 104, 105      | Termistor de la resistencia de frenado |

Tabla 3.29 Terminales de termistor de la resistencia de frenado

**PRECAUCIÓN**

**FUNCIONAMIENTO POR INERCIA DEL MOTOR**

Si la temperatura de la resistencia de frenado se incrementa excesivamente y se desconecta el conmutador térmico, el convertidor de frecuencia deja de frenar y el motor entra en funcionamiento por inercia.

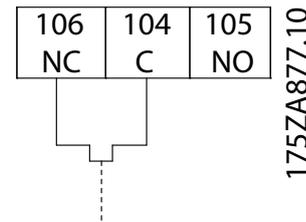


Ilustración 3.47 Termistor de la resistencia de frenado

**3.4.18 Recorrido de los cables de control**

Sujete todos los cables de control al recorrido designado para ellos. Recuerde conectar los apantallamientos de un modo correcto para asegurar una óptima inmunidad eléctrica.

**Conexión del fieldbus**

La conexiones se hacen a las opciones correspondientes de la tarjeta de control. Para obtener más información, consulte el manual correspondiente del fieldbus. Coloque el cable en el trayecto proporcionado en el interior del convertidor de frecuencia y sujételo conjuntamente con otros cables de control.

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

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

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

Tabla 3.30 Terminales para suministro externo de 24 V CC

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

**AVISO!**

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

3.4.19 Acceso a los terminales de control

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

3.4.20 Cableado a los terminales de control

Los prensacables del terminal de control pueden desconectarse del convertidor de frecuencia para facilitar la instalación, tal y como se muestra en la *Ilustración 3.48*.

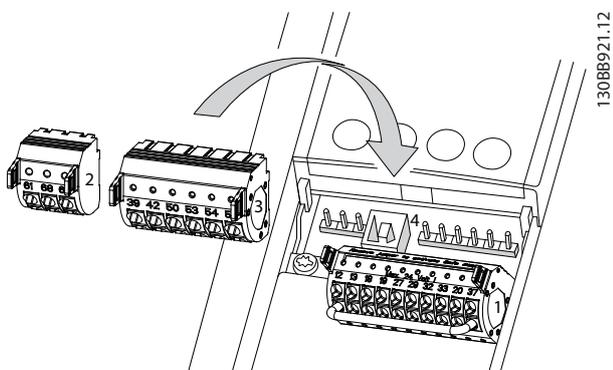


Ilustración 3.48 Desconexión de los terminales de control

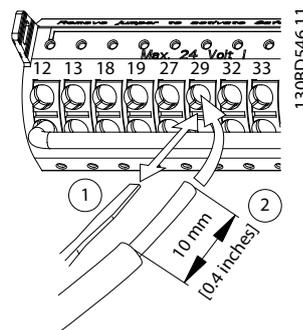


Ilustración 3.49 Conexión de los cables de control

**AVISO!**

Para reducir al mínimo las interferencias, mantenga los cables de control tan cortos como sea posible y sepárelos de los cables de alta potencia.

1. Abra el contacto introduciendo un pequeño destornillador en la ranura situada encima del contacto e incline el destornillador levemente hacia arriba.
2. Inserte el cable de control pelado en el contacto.
3. Para fijar el cable de control en el contacto, retire el destornillador.
4. Asegúrese de que el contacto esté bien sujeto y no esté suelto. Un cableado de control suelto puede ser la causa de fallos en el equipo o de un rendimiento reducido.

Consulte el *capítulo 5.4 Especificaciones del cable* para obtener información sobre los tamaños de cableado del terminal de control y el *capítulo 3.5 Ejemplos de conexión* para conocer las conexiones habituales del cableado de control.

3.4.21 Instalación eléctrica, cables de control

3

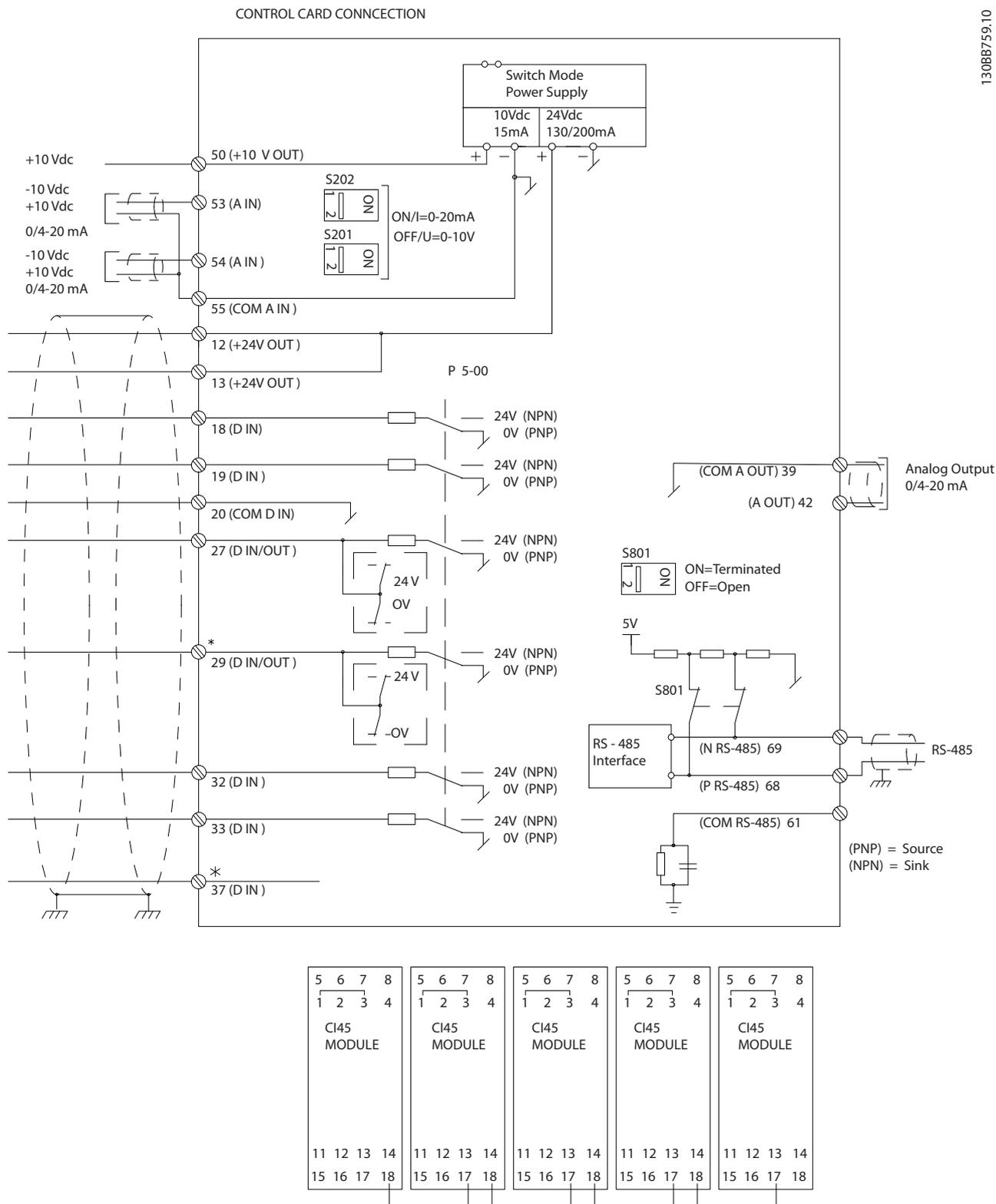
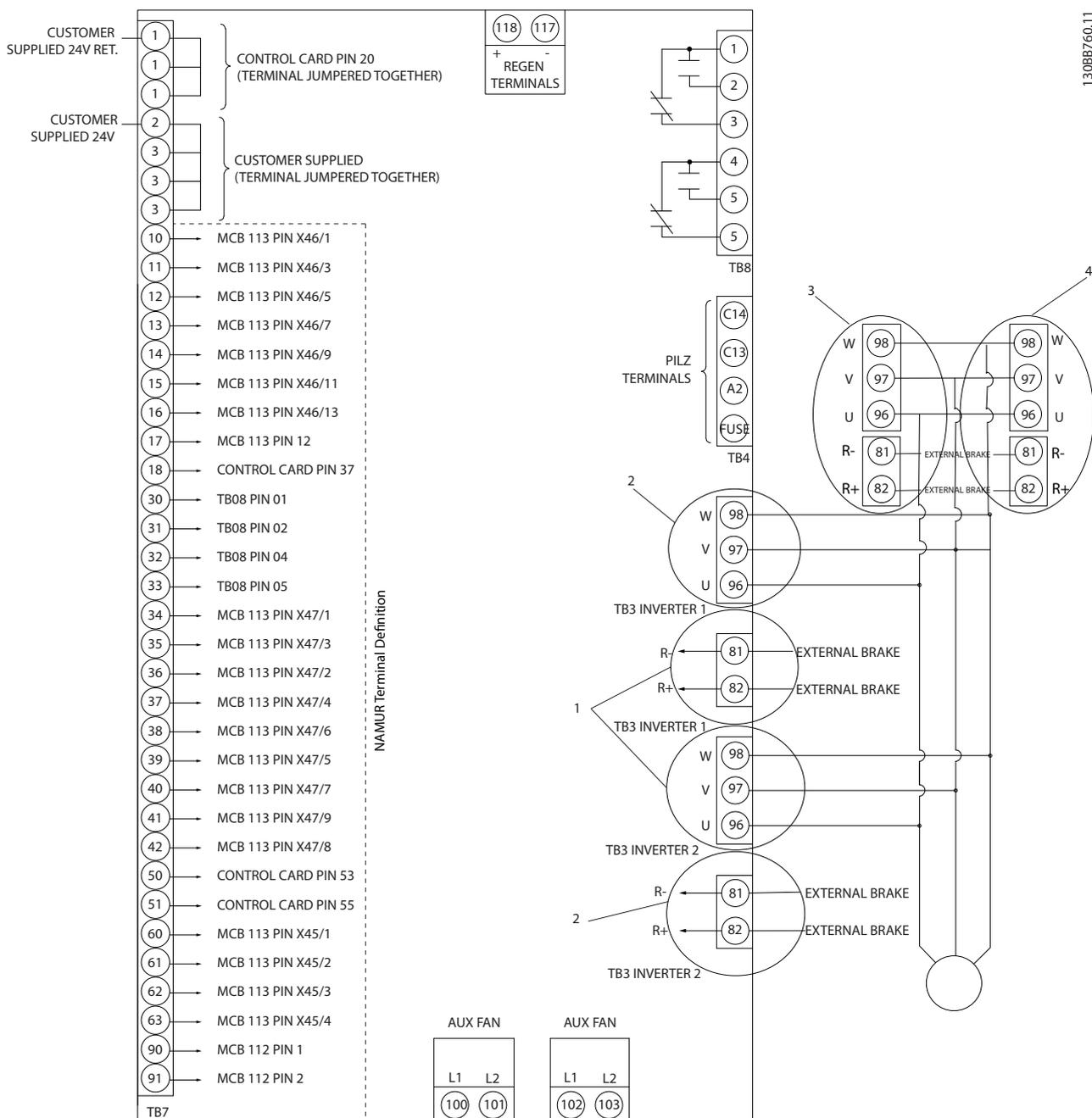


Ilustración 3.50 Diagrama de cableado

A = analógico, D = digital

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



130BB760.11

Ilustración 3.51 Diagrama que muestra todos los terminales eléctricos con la opción NAMUR



Recuerde conectar los apantallamientos de un modo correcto para asegurar una óptima inmunidad eléctrica.

### 3.4.22 Conmutadores S201, S202 y S801

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

Active la terminación del puerto RS485 (terminales 68 y 69) mediante el conmutador S801 (BUS TER.).

Consulte la *Ilustración 3.50*.

**Ajustes predeterminados:**

S201 (A53) = OFF (entrada de tensión)

S202 (A54) = OFF (entrada de tensión)

S801 (terminación de bus) = OFF

**AVISO!**

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

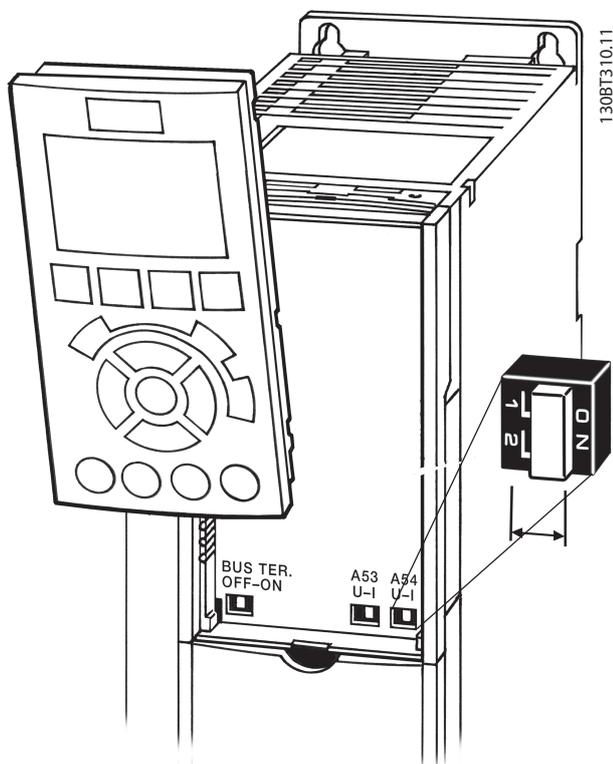


Ilustración 3.55 Ubicación de conmutador

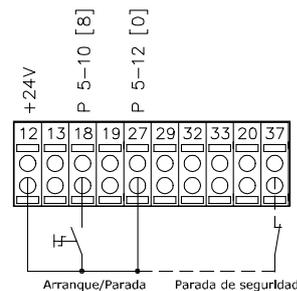
## 3.5 Ejemplos de conexión

### 3.5.1 Arranque/parada

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

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

Terminal 37 = STO



130BA155.12

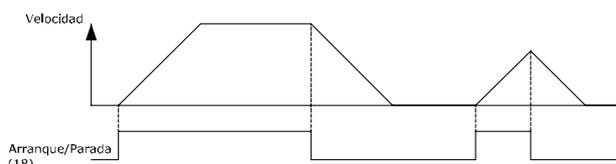


Ilustración 3.56 Cableado arranque/parada

### 3.5.2 Arranque/parada por pulsos

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

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

Terminal 37 = STO

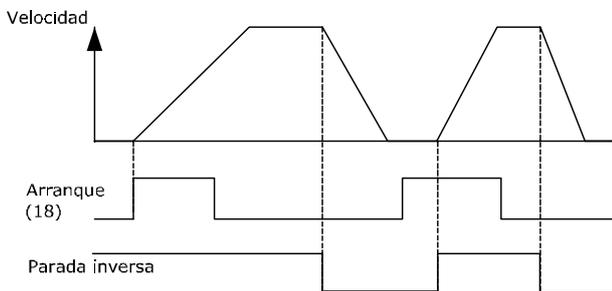
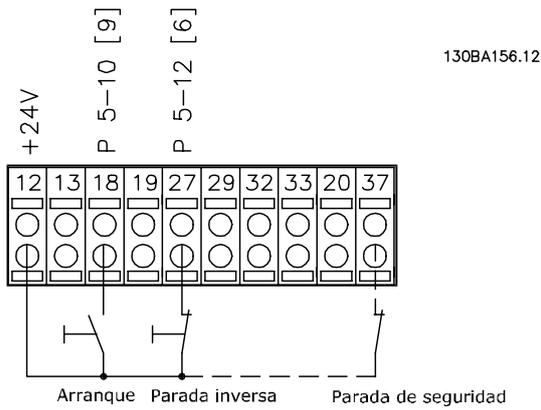


Ilustración 3.57 Cableado arranque/parada de pulsos

### 3.5.3 Aceleración/desaceleración

#### Terminales 29/32 = Aceleración/desaceleración

Terminal 18 = *Parámetro 5-10 Terminal 18 Entrada digital [9] Arranque* (predeterminado).

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

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

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

#### **AVISO!**

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

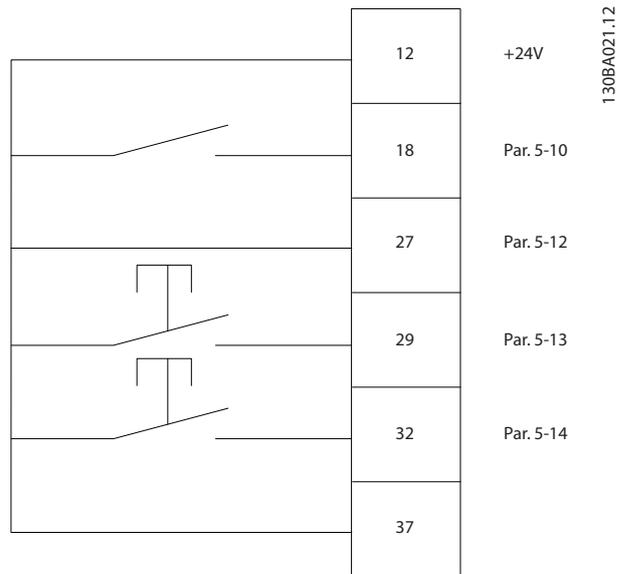


Ilustración 3.58 Aceleración/desaceleración

### 3.5.4 Referencia de potenciómetro

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

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

Terminal 53, tensión baja = 0 V.

Terminal 53, tensión alta = 10 V.

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

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

Conmutador S201 = OFF (U)

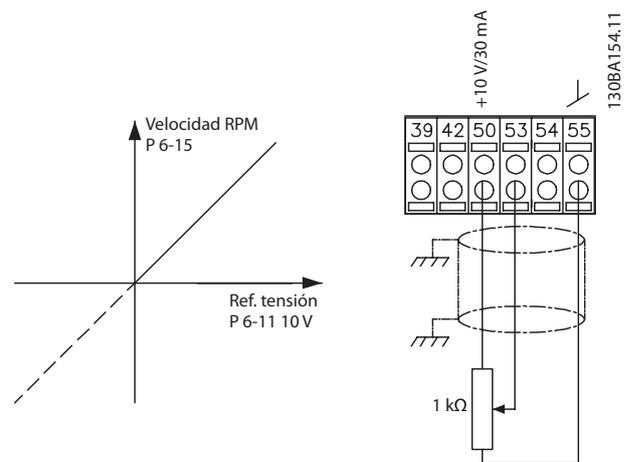


Ilustración 3.59 Referencia de potenciómetro

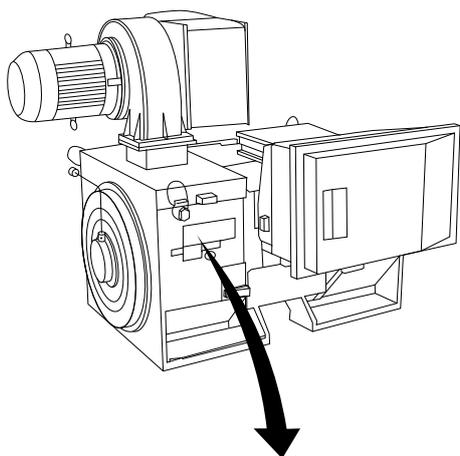
### 3.6 Ajuste final y prueba

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

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

#### **AVISO!**

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



130BA767.10

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

Ilustración 3.60 Placa de características

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

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

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

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

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

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

#### Parada del AMA durante el funcionamiento

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

#### AMA correcto

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

#### AMA fallida

1. El convertidor de frecuencia entra en modo de alarma. Se puede encontrar una descripción de la alarma en el capítulo 6 Advertencias y alarmas.
2. Valor de informe, en [Alarm Log] (Registro de alarmas), muestra la última secuencia de medición llevada a cabo por el AMA antes de que el convertidor de frecuencia entrase en modo de alarma. Este número, junto con la descripción de la alarma, ayuda a solucionar problemas. Indique el número y la descripción de la alarma cuando se ponga en contacto con el servicio de asistencia de Danfoss.

#### **AVISO!**

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

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

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

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

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

### 3.7 Conexiones adicionales

#### 3.7.1 Control de freno mecánico

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

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

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

#### 3.7.2 Conexión en paralelo de motores

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

#### **AVISO!**

Las instalaciones con cables conectados a un punto común, como en la *Ilustración 3.61*, solo son recomendables para longitudes de cable cortas.

#### **AVISO!**

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

#### **AVISO!**

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

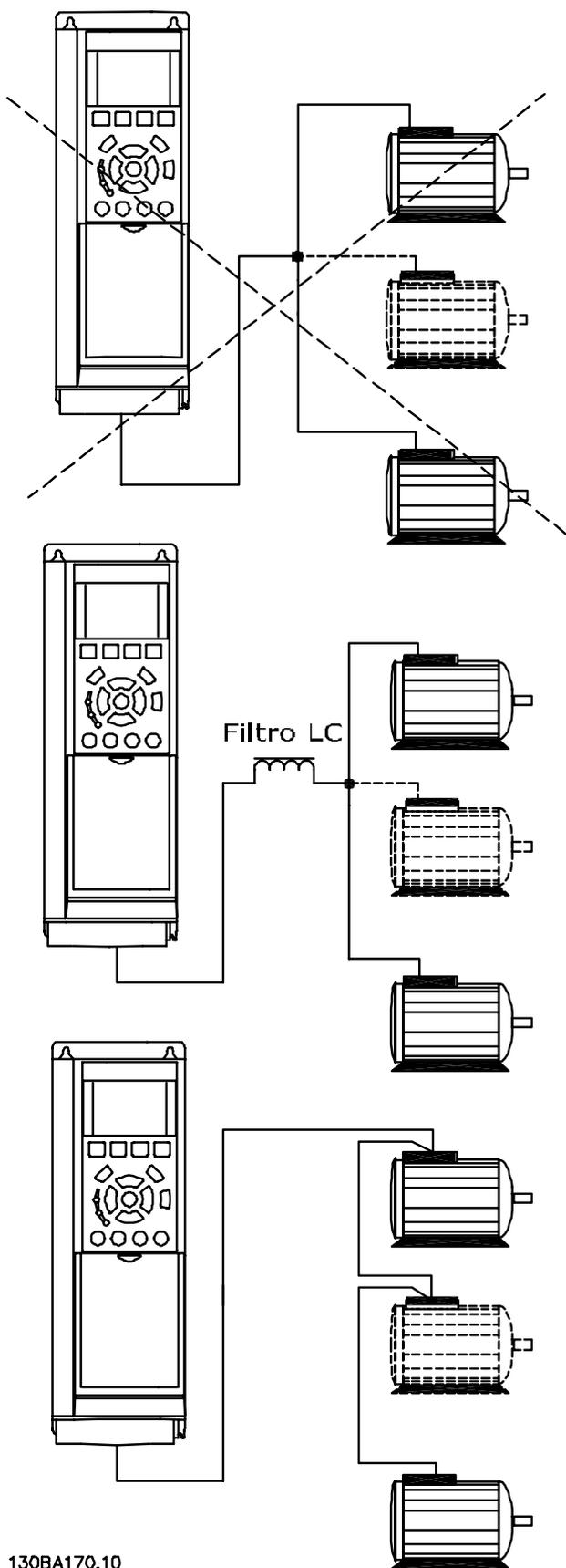
Al arrancar, y con valores bajos de r/min, pueden surgir problemas si los tamaños de los motores son muy diferentes, ya que la resistencia óhmica del estátor, relativamente alta en los motores pequeños, necesita tensiones más altas en el arranque y a pocas revoluciones.

### 3.7.3 Protección térmica del motor

El relé termoelectrónico (ETR) suministra la protección de sobrecarga. Cuando la corriente es alta, el ETR activa la función de desconexión. El tiempo de respuesta de desconexión varía inversamente en función de la magnitud de la corriente. La función de desconexión por sobrecarga proporciona protección de sobrecarga del motor de clase 20.

El relé termoelectrónico del convertidor de frecuencia ha recibido la aprobación UL para la protección de 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 la protección térmica del motor, también se puede utilizar la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 opcional. 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* correspondiente para obtener más información sobre la configuración del convertidor de frecuencia para el funcionamiento seguro de motores Ex-e.



130BA170.10

Ilustración 3.61 Conexión paralela del motor

## 4 Instrucciones de programación

### 4.1 El LCP gráfico

El LCP se divide en cuatro grupos funcionales:

1. Pantalla gráfica con líneas de estado.
2. Teclas del menú y luces indicadoras: cambio de parámetros y cambio entre las funciones de la pantalla.
3. Teclas de navegación y luces indicadoras.
4. Teclas de funcionamiento y luces indicadoras.

La pantalla LCP puede mostrar hasta cinco elementos de datos de funcionamiento en la visualización *Status* (estado).

**Líneas de display:**

- a. **Línea de estado:** mensajes de estado con iconos y gráficos.
- b. **Líneas 1-2:** líneas de datos del operario que muestran datos definidos o seleccionados. Añada una línea complementaria pulsando [Status].
- c. **Línea de estado:** mensajes de estado que muestran un texto.

**AVISO!**

Si se retrasa el arranque, el LCP mostrará el mensaje **INITIALIZING** (inicialización) hasta que esté listo. La adición o supresión de opciones puede retrasar el arranque.

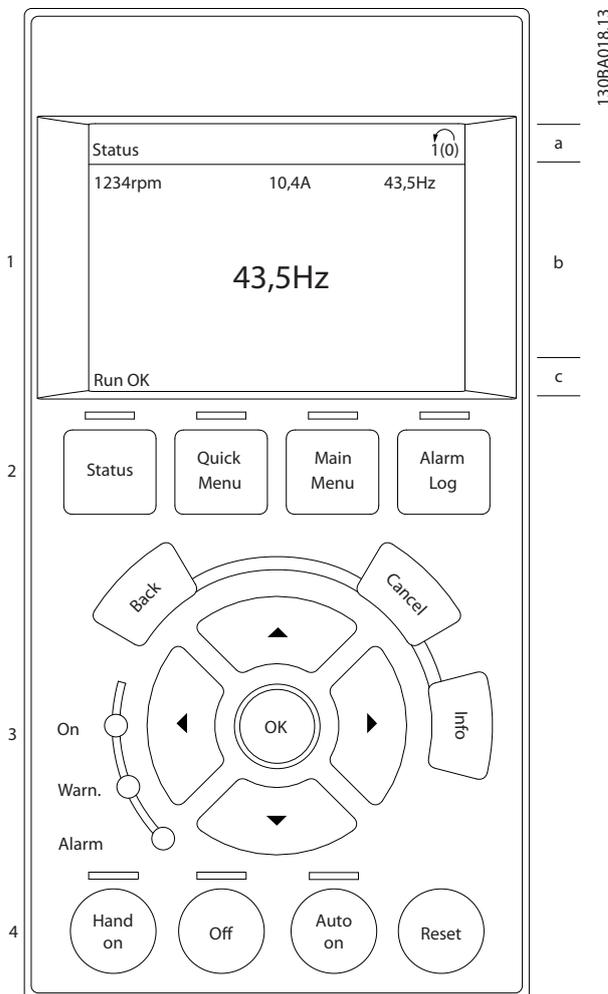


Ilustración 4.1 LCP

130BA018.13

### 4.1.1 Puesta en marcha inicial

La forma más sencilla de realizar la puesta en marcha inicial es pulsar [Quick Menu] y seguir el procedimiento de configuración rápida utilizando el LCP 102 (lea la *Tabla 4.1* de izquierda a derecha). El ejemplo es válido para las aplicaciones de lazo abierto.

| Prensa   |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | Q2 Menú rápido.  |  |  |
| Parámetro 0-01 Idioma                                |  | Ajuste el idioma.  |  |  |
| Parámetro 1-20 Potencia motor [kW]                   |  | Ajuste la potencia de la placa de características del motor.   |  |  |
| Parámetro 1-22 Tensión motor                         |  | Ajuste la tensión de la placa de características.  |  |  |
| Parámetro 1-23 Frecuencia motor                      |  | Ajuste la frecuencia de la placa de características.   |  |  |
| Parámetro 1-24 Intensidad motor                      |  | Ajuste la corriente de la placa de características.  |  |  |
| Parámetro 1-25 Veloc. nominal motor                  |  | Ajuste la velocidad en r/min de la placa de características.   |  |  |
| Parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital           |  | Si el valor predeterminado del terminal es [2] Inercia, es posible cambiarlo a [0] Sin función. Entonces, no será necesario que haya conexión al terminal 27 para realizar un AMA. |  |  |
| Parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA) |  | Ajuste la función AMA deseada. Se recomienda activar el AMA completo.  |  |  |
| Parámetro 3-02 Referencia mínima                     |  | Ajustar la velocidad mínima del eje del motor  |  |  |
| Parámetro 3-03 Referencia máxima                     |  | Ajustar la velocidad máxima del eje del motor  |  |  |
| Parámetro 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa            |  | Ajuste el tiempo de aceleración con referencia a la velocidad del motor síncrono, $n_s$ .  |  |  |
| Parámetro 3-42 Rampa 1 tiempo desaccel. rampa        |  | Ajuste el tiempo de deceleración con referencia a la velocidad del motor síncrono, $n_s$ .   |  |  |
| Parámetro 3-13 Lugar de referencia                   |  | Ajuste el sitio desde el que debe trabajar la referencia.  |  |  |

Tabla 4.1 Procedimiento de configuración rápida

4

Otro método sencillo para la puesta en servicio del convertidor de frecuencia es utilizar la configuración de aplicaciones Smart (SAS), que también se puede encontrar pulsando [Quick Menu]. Para configurar las aplicaciones enumeradas, siga las instrucciones de las sucesivas pantallas.

La tecla [Info] puede usarse en la SAS para visualizar la información de ayuda para varias selecciones, ajustes y mensajes. Se incluyen las tres aplicaciones siguientes:

- Freno mecánico.
- Cinta transportadora.
- Bomba/ventilador.

Se pueden seleccionar los cuatro buses de campo siguientes:

- PROFIBUS.
- PROFINET.
- DeviceNet.
- EtherNet/IP.

**AVISO!**

El convertidor de frecuencia ignorará las condiciones de arranque cuando la SAS esté activa.

**AVISO!**

La configuración inteligente se ejecuta automáticamente la primera vez que se arranca el convertidor de frecuencia o después de reiniciar los ajustes de fábrica. Si no se realiza ninguna acción, la pantalla de SAS desaparece automáticamente después de 10 min.

4.2 Configuración rápida

| 0-01 Idioma |            |  |
|-------------|------------|--|
| Option:     | Función:   |  |
|             |            | Define el idioma de la pantalla. El convertidor de frecuencia se suministra con cuatro paquetes de idioma diferentes. El inglés y el alemán se incluyen en todos los paquetes. El inglés no puede borrarse ni manipularse. |
| [0] *       | English    | En los paquetes de idiomas 1-4   |
| [1]         | Deutsch    | En los paquetes de idiomas 1-4   |
| [2]         | Francais   | En el paquete de idioma 1  |
| [3]         | Dansk      | En el paquete de idioma 1  |
| [4]         | Spanish    | En el paquete de idioma 1  |
| [5]         | Italiano   | En el paquete de idioma 1  |
| [6]         | Svenska    | En el paquete de idioma 1  |
| [7]         | Nederlands | En el paquete de idioma 1  |

| 0-01 Idioma |                  |                           |
|-------------|------------------|---------------------------|
| Option:     | Función:         |                           |
| [10]        | Chinese          | En el paquete de idioma 2 |
| [20]        | Suomi            | En el paquete de idioma 1 |
| [22]        | English US       | En el paquete de idioma 4 |
| [27]        | Greek            | En el paquete de idioma 4 |
| [28]        | Bras.port        | En el paquete de idioma 4 |
| [36]        | Slovenian        | En el paquete de idioma 3 |
| [39]        | Korean           | En el paquete de idioma 2 |
| [40]        | Japanese         | En el paquete de idioma 2 |
| [41]        | Turkish          | En el paquete de idioma 4 |
| [42]        | Trad.Chinese     | En el paquete de idioma 2 |
| [43]        | Bulgarian        | En el paquete de idioma 3 |
| [44]        | Srpski           | En el paquete de idioma 3 |
| [45]        | Romanian         | En el paquete de idioma 3 |
| [46]        | Magyar           | En el paquete de idioma 3 |
| [47]        | Czech            | En el paquete de idioma 3 |
| [48]        | Polski           | En el paquete de idioma 4 |
| [49]        | Russian          | En el paquete de idioma 3 |
| [50]        | Thai             | En el paquete de idioma 2 |
| [51]        | Bahasa Indonesia | En el paquete de idioma 2 |
| [52]        | Hrvatski         | En el paquete de idioma 3 |

| 1-20 Potencia motor [kW] |                      |   |
|--------------------------|----------------------|---|
| Range:                   | Función:             |   |
| Size related*            | [ 0.09 - 3000.00 kW] | <p><b>AVISO!</b></p> <p>Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.</p> <p>Introduzca la potencia nominal del motor en kW conforme a los datos de la placa de características del mismo. El valor predeterminado se corresponde con la salida nominal del convertidor de frecuencia.</p> <p>Este parámetro será visible en el LCP si el parámetro 0-03 Ajustes regionales se ajusta a [0] Internacional.</p> |

| 1-22 Tensión motor |                |  |
|--------------------|----------------|--|
| Range:             |                | Función:   |
| Size related*      | [ 10 - 1000 V] | Introduzca la tensión del motor nominal conforme a los datos de la placa de características del mismo. El valor predeterminado se corresponde con la salida nominal del convertidor de frecuencia. |

| 1-23 Frecuencia motor |                |  |
|-----------------------|----------------|--|
| Range:                |                | Función:   |
| Size related*         | [20 - 1000 Hz] | <p><b>AVISO!</b><br/>A partir de la versión 6.72 del software, la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia está limitada a 590 Hz.</p> <p>Seleccione el valor de frecuencia del motor según los datos de la placa de características del mismo. Si se selecciona un valor diferente de 50 o 60 Hz, adapte los ajustes independientes de la carga en los parámetros del <i>parámetro 1-50 Magnet. motor a veloc. cero</i> al <i>parámetro 1-53 Modo despl. de frec.</i> Para el funcionamiento a 87 Hz con motores de 230/400 V, ajuste los datos de la placa de características para 230 V/50 Hz. Para un funcionamiento a 87 Hz, adapte el <i>parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]</i> y el <i>parámetro 3-03 Referencia máxima</i>.</p> |

| 1-24 Intensidad motor |                      |  |
|-----------------------|----------------------|--|
| Range:                |                      | Función:   |
| Size related*         | [ 0.10 - 10000.00 A] | <p><b>AVISO!</b><br/>Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.</p> <p>Introduzca el valor de la corriente nominal del motor según los datos de la placa de características del mismo. Los datos se utilizan para calcular el par motor, la protección térmica del motor, etc.</p> |

| 1-25 Veloc. nominal motor |                   |  |
|---------------------------|-------------------|--|
| Range:                    |                   | Función:   |
| Size related*             | [100 - 60000 RPM] | <p><b>AVISO!</b><br/>Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.</p> <p>Introduzca el valor de la velocidad nominal del motor según los datos de la placa de características del mismo. Estos datos se utilizan para calcular las compensaciones automáticas del motor.</p> |

| 1-29 Adaptación automática del motor (AMA) |                   |  |
|--|-------------------|--|
| Option:                                    | Función:          |  |
|  |                   | <p><b>AVISO!</b><br/>Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.</p> <p>La función AMA optimiza el rendimiento dinámico del motor optimizando automáticamente los parámetros avanzados del motor (del <i>parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs)</i> al <i>parámetro 1-35 Reactancia princ. (Xh)</i>) con el motor parado.</p> <p>Active la función AMA pulsando la tecla [Hand on] después de seleccionar [1] Act. AMA completo o [2] Act. AMA reducido. Consulte también el <i>capítulo 3.6.1 Ajuste final y prueba</i>. Después de una secuencia normal, aparece en pantalla lo siguiente: «Pulse [OK] para finalizar AMA». Después de pulsar [OK], el convertidor de frecuencia está listo para su uso.</p> |
| [0]  | No                |  |
| *  |                   |  |
| [1]  | Act. AMA completo | Realiza un AMA de la resistencia del estátor $R_s$ , la resistencia del rotor $R_r$ , la reactancia de fuga del estátor $X_1$ , la reactancia de fuga del rotor $X_2$ y la reactancia principal $X_h$ .  |
| [2]  | Act. AMA reducido | Realiza un AMA reducido de la resistencia del estátor $R_s$ únicamente en el sistema. Seleccione esta opción si se utiliza un filtro LC entre el convertidor de frecuencia y el motor.   |

**AVISO!**

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

**AVISO!**

Es importante ajustar correctamente el grupo de parámetros 1-2\* Datos de motor, porque forman parte del algoritmo AMA. Se debe llevar a cabo un AMA para conseguir el rendimiento dinámico óptimo del motor. Este proceso puede durar hasta 10 minutos, en función de la potencia de salida del motor.

**AVISO!**

Evite la generación externa de par durante el AMA.

**AVISO!**

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

| 3-02 Referencia mínima  |  |  |
|---|--|--|
| Range:  | Función:   |  |
| Size related*<br>[-999999.999 - par. 3-03 ReferenceFeed-backUnit] | <p>Introduzca la referencia mínima. La referencia mínima es el valor mínimo que puede obtenerse sumando todas las referencias.</p> <p>La referencia mínima solo se activa si el parámetro 3-00 Rango de referencia se ajusta a [0] Mín - Máx.</p> <p>La unidad de referencia mínima coincide con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La configuración del parámetro 1-00 Modo Configuración: para [1] Veloc. lazo cerrado, r/min; para [2] Par, Nm.</li> <li>La unidad seleccionada en el parámetro 3-01 Referencia/ Unidad realimentación.</li> </ul> <p>Si se selecciona la opción [10] Synchronization en el parámetro 1-00 Modo Configuración, este parámetro define la desviación máxima de la velocidad cuando se realiza el desplazamiento de posición definido en el parámetro 3-26 Master Offset.</p> |  |

| 3-03 Referencia máxima  |  |  |
|---|--|--|
| Range:  | Función:   |  |
| Size related*<br>[ par. 3-02 - 999999.999 ReferenceFeed-backUnit] | <p>Introduzca la referencia máxima. La referencia máxima es el valor más alto que puede obtenerse sumando todas las referencias.</p> <p>La unidad de referencia máxima coincide:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La configuración seleccionada en el parámetro 1-00 Modo Configuración: para [1] Veloc. lazo cerrado, r/min; para [2] Par, Nm.</li> <li>La unidad seleccionada en el parámetro 3-00 Rango de referencia.</li> </ul> |  |

| 3-03 Referencia máxima |   |  |
|------------------------|---|--|
| Range:                 | Función:  |  |
|                        | <p>Si se selecciona la opción [9] Positioning en el parámetro 1-00 Modo Configuración, este parámetro define la velocidad predeterminada para el posicionamiento.</p> |  |

| 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| Range:                            | Función:   |  |
| Size related*<br>[ 0.01 - 3600 s] | <p>Introduzca el tiempo de aceleración de rampa; es decir, el tiempo de aceleración desde 0 r/min hasta la velocidad del motor síncrono ns. Seleccione un tiempo de aceleración tal que la intensidad de salida no supere el límite de intensidad del parámetro 4-18 Límite intensidad durante la rampa. El valor 0,00 corresponde a 0,01 s en modo de velocidad. Consulte el tiempo de deceleración en el parámetro 3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa.</p> $Par. 3 - 41 = \frac{t_{acel. [s]} \times n_s [RPM]}{ref. [RPM]}$ |  |

| 3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa |   |  |
|------------------------------------|---|--|
| Range:                             | Función:  |  |
| Size related*<br>[ 0.01 - 3600 s]  | <p>Introduzca el tiempo de deceleración, es decir, el tiempo de desaceleración desde la velocidad del motor síncrono, ns hasta 0 r/min. Seleccione un tiempo de deceleración tal que no se produzca una sobretensión en el inversor debido al funcionamiento regenerativo del motor, y tal que la corriente generada no supere el límite establecido en el parámetro 4-18 Límite intensidad. El valor 0,00 corresponde a 0,01 s en modo de velocidad. Consulte el tiempo de aceleración en el parámetro 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa.</p> $Par. 3 - 42 = \frac{t_{desac. [s]} \times n_s [RPM]}{ref. [RPM]}$ |  |

| 5-12 Terminal 27 Entrada digital |  |  |             |     |          |     |         |     |                    |     |               |     |          |     |        |     |          |     |
|----------------------------------|--|--|-------------|-----|----------|-----|---------|-----|--------------------|-----|---------------|-----|----------|-----|--------|-----|----------|-----|
| Option:                          | Función:   |  |             |     |          |     |         |     |                    |     |               |     |          |     |        |     |          |     |
|                                  | <p>Seleccione la func. del intervalo de entrada digital disponible.</p> <table border="1"> <tr><td>Sin función</td><td>[0]</td></tr> <tr><td>Reinicio</td><td>[1]</td></tr> <tr><td>Inercia</td><td>[2]</td></tr> <tr><td>Inercia y reinicio</td><td>[3]</td></tr> <tr><td>Parada rápida</td><td>[4]</td></tr> <tr><td>Freno CC</td><td>[5]</td></tr> <tr><td>Parada</td><td>[6]</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>[8]</td></tr> </table> |  | Sin función | [0] | Reinicio | [1] | Inercia | [2] | Inercia y reinicio | [3] | Parada rápida | [4] | Freno CC | [5] | Parada | [6] | Arranque | [8] |
| Sin función                      | [0]  |  |             |     |          |     |         |     |                    |     |               |     |          |     |        |     |          |     |
| Reinicio                         | [1]  |  |             |     |          |     |         |     |                    |     |               |     |          |     |        |     |          |     |
| Inercia                          | [2]  |  |             |     |          |     |         |     |                    |     |               |     |          |     |        |     |          |     |
| Inercia y reinicio               | [3]  |  |             |     |          |     |         |     |                    |     |               |     |          |     |        |     |          |     |
| Parada rápida                    | [4]  |  |             |     |          |     |         |     |                    |     |               |     |          |     |        |     |          |     |
| Freno CC                         | [5]  |  |             |     |          |     |         |     |                    |     |               |     |          |     |        |     |          |     |
| Parada                           | [6]  |  |             |     |          |     |         |     |                    |     |               |     |          |     |        |     |          |     |
| Arranque                         | [8]  |  |             |     |          |     |         |     |                    |     |               |     |          |     |        |     |          |     |

**5-12 Terminal 27 Entrada digital**

**Option: Función:**

|                        |      |
|------------------------|------|
| Arranque por pulsos    | [9]  |
| Cambio de sentido      | [10] |
| Arranque e inversión   | [11] |
| Act. arranque adelante | [12] |
| Act. arranque inverso  | [13] |
| Velocidad fija         | [14] |
| Ref.interna LSB        | [16] |
| Ref.interna MSB        | [17] |
| Ref.interna EXB        | [18] |
| Mantener referencia    | [19] |
| Mantener salida        | [20] |
| Aceleración            | [21] |
| Deceleración           | [22] |
| Selec.ajuste LSB       | [23] |
| Selec. ajuste MSB      | [24] |
| Eganche arriba         | [28] |
| Eganche abajo          | [29] |
| Pulse input            | [32] |
| Bit rampa 0            | [34] |
| Bit rampa 1            | [35] |
| Fallo de red           | [36] |
| Increm. DigiPot        | [55] |
| Dismin. DigiPot        | [56] |
| Borrar DigiPot         | [57] |
| Reset del contador A   | [62] |
| Reset del contador B   | [65] |

4.3 Estructura de menú de parámetros

|      |  |      |  |      |   |      |   |      |  |
|------|--|------|--|------|---|------|---|------|--|
| 0-0* | <b>Func./Display</b>                     | 1-10 | Construcción del motor                 | 1-71 | Retardo arr.                            | 2-33 | Speed PID Start Lowpass Filter Time     | 3-7* | Rampa 4                                  |
| 0-0* | Ajustes básicos                          | 1-11 | Fabricante motor                       | 1-72 | Función de arranque                     | 3-7* | <b>Ref./Rampas</b>                      | 3-70 | Rampa 4 tipo                             |
| 0-01 | Idioma                                   | 1-14 | Factor de ganancia de amortiguación    | 1-73 | Motor en giro                           | 3-0* | <b>Límites referencia</b>               | 3-71 | Rampa 4 tiempo acel. rampa               |
| 0-02 | Unidad de velocidad del motor            | 1-15 | Const. tiempo filtro a baja velocidad  | 1-74 | Veloc. arranque [RPM]                   | 3-00 | Rango de referencia                     | 3-72 | Rampa 4 tiempo desacel. rampa            |
| 0-03 | Ajustes regionales                       | 1-16 | Const. tiempo filtro a alta velocidad  | 1-75 | Veloc. arranque [Hz]                    | 3-01 | Referencia/Unidad reactualización       | 3-75 | Rel. Rampa 4/Rampa-5 comienzo acel       |
| 0-04 | Estado operación en arranque (Manual)    | 1-17 | Const. de tiempo del filtro de tensión | 1-76 | Intensidad arranque                     | 3-02 | Referencia mínima                       | 3-76 | Rel. Rampa 4/Rampa-5 al final de acel.   |
| 0-09 | Control de rendimiento                   | 1-18 | Min. Current at No Load                | 1-8* | Intensidad de arranque                  | 3-03 | Referencia máxima                       | 3-77 | Rel. Rampa 4/Rampa-5 comienzo decel.     |
| 0-1* | <b>Operac. de ajuste</b>                 | 1-2* | Datos de motor                         | 1-80 | Función de parada                       | 3-04 | Función de referencia                   | 3-78 | Rel. Rampa 4/Rampa-5 al final de decel.  |
| 0-10 | Ajuste activo                            | 1-20 | Potencia motor [kW]                    | 1-81 | Vel. mín. para func. parada [RPM]       | 3-05 | On Reference Window                     | 3-8* | <b>Otras rampas</b>                      |
| 0-11 | Editar ajuste                            | 1-21 | Potencia motor [CV]                    | 1-82 | Vel. mín. para func. parada [Hz]        | 3-06 | Minimum Position                        | 3-80 | Tiempo rampa veloc. fija                 |
| 0-12 | Ajuste actual enlazado a                 | 1-22 | Tensión motor                          | 1-83 | Función de parada precisa               | 3-07 | Maximum Position                        | 3-81 | Tiempo rampa parada rápida               |
| 0-13 | Lectura: Ajustes relacionados            | 1-23 | Frecuencia motor                       | 1-84 | Valor de contador para parada precisa   | 3-08 | On Target Window                        | 3-82 | Tipo rampa de parada rápida              |
| 0-14 | Lectura: Editar ajustes / canal          | 1-24 | Intensidad motor                       | 1-85 | Demora comp. veloc. det. precisa        | 3-09 | On Target Time                          | 3-83 | Rel. rampa-5 paro ráp. inicio decel.     |
| 0-15 | Readout: actual setup                    | 1-25 | Veloc. nominal motor                   | 1-9* | <b>Temperatura motor</b>                | 3-1* | <b>Referencias</b>                      | 3-84 | Rel. rampa-5 paro ráp. final decel.      |
| 0-2* | <b>Display LCP</b>                       | 1-26 | Par nominal continuo                   | 1-90 | Protección térmica motor                | 3-10 | Referencia interna                      | 3-89 | Ramp Lowpass Filter Time                 |
| 0-20 | Línea de pantalla pequeña 1.1            | 1-29 | Adaptación automática del motor (AMA)  | 1-91 | Vent. externo motor                     | 3-11 | Velocidad fija [Hz]                     | 3-9* | <b>Potencióm. digital</b>                |
| 0-21 | Línea de pantalla pequeña 1.2            | 1-30 | <b>Dat. avanz. motor</b>               | 1-93 | Fuente de termistor                     | 3-12 | Valor de enganche/arriba-abajo          | 3-90 | Tamaño de paso                           |
| 0-22 | Línea de pantalla pequeña 1.3            | 1-31 | Resistencia estator (Rs)               | 1-94 | ATEX ETR cur.lim. speed reduction       | 3-13 | Lugar de referencia                     | 3-91 | Tiempo de rampa                          |
| 0-23 | Línea de pantalla grande 2               | 1-31 | Resistencia rotor (Rr)                 | 1-95 | Tipo de sensor KTY                      | 3-14 | Referencia interna relativa             | 3-92 | Restitución de Energía                   |
| 0-24 | Línea de pantalla grande 3               | 1-31 | Reactancia fuga estátor (X1)           | 1-96 | Fuente de termistor KTY                 | 3-15 | Recurso de referencia 1                 | 3-93 | Límite máximo                            |
| 0-25 | Mi menú personal                         | 1-33 | Reactancia fuga estátor (X2)           | 1-97 | Nivel del umbral KTY                    | 3-16 | Recurso de referencia 2                 | 3-94 | Límite mínimo                            |
| 0-3* | <b>Lectura LCP</b>                       | 1-34 | Reactancia de fuga del rotor (X2)      | 1-98 | ATEX ETR interpol. points freq.         | 3-17 | Recurso de referencia 3                 | 3-95 | Retardo de rampa                         |
| 0-30 | Unidad lectura def. por usuario          | 1-35 | Resistencia pérdida hierro (Rfe)       | 2-0* | <b>Frenos</b>                           | 3-19 | Velocidad fija [RPM]                    | 4-5* | <b>Lím./Advert.</b>                      |
| 0-31 | Valor mín. de lectura def. por usuario   | 1-36 | Resistencia eje d (Ld)                 | 2-00 | CC CC                                   | 3-20 | <b>References II</b>                    | 4-1* | <b>Límites motor</b>                     |
| 0-32 | Valor máx. de lectura defn. usuario      | 1-37 | Inductancia eje q (Lq)                 | 2-00 | CC mantención                           | 3-20 | Preset Target                           | 4-10 | Dirección veloc. motor                   |
| 0-33 | Source for User-defined Readout          | 1-38 | Polos motor                            | 2-01 | Intens. freno CC                        | 3-21 | Touch Target                            | 4-11 | Límite bajo veloc. motor [RPM]           |
| 0-37 | Texto display 1                          | 1-40 | fem a 1000 RPM                         | 2-02 | Tiempo de frenado CC                    | 3-22 | Master Scale Numerator                  | 4-12 | Límite bajo veloc. motor [Hz]            |
| 0-38 | Texto display 2                          | 1-41 | Ángulo desplazamiento motor (Offset)   | 2-03 | Velocidad activación freno CC [RPM]     | 3-23 | Master Scale Denominator                | 4-13 | Límite alto veloc. motor [RPM]           |
| 0-39 | Texto display 3                          | 1-42 | d-axis Inductance Sat. (LdSat)         | 2-04 | Velocidad de conexión del freno CC [Hz] | 3-24 | Master Lowpass Filter Time              | 4-14 | Límite alto veloc. motor [Hz]            |
| 0-4* | <b>Teclado LCP</b>                       | 1-44 | q-axis Inductance Sat. (LqSat)         | 2-05 | Referencia máxima                       | 3-25 | Master Bus Resolution                   | 4-16 | Modo motor límite de par                 |
| 0-40 | Botón (Hand On) en LCP                   | 1-45 | Ganancia de detecc. de posición        | 2-06 | Intensidad estacionamiento              | 3-26 | Master Offset                           | 4-17 | Modo generador límite de par             |
| 0-41 | Botón (Off) en LCP                       | 1-46 | Calibrac. de par baja veloc.           | 2-07 | Tiempo estacionamiento                  | 3-4* | <b>Rampa 1</b>                          | 4-18 | Límite intensidad                        |
| 0-42 | [Auto activ.] llave en LCP               | 1-47 | Aj. indep. carga                       | 2-1* | Func. energ. freno                      | 3-40 | Rampa 1 tipo                            | 4-19 | Frecuencia salida máx.                   |
| 0-43 | Botón (Reset) en LCP                     | 1-48 | Magnet. motor a veloc. cero            | 2-10 | Función de freno                        | 3-41 | Rampa 1 tiempo acel. rampa              | 4-2* | <b>Fact. limitadores</b>                 |
| 0-44 | Tecla [Off/Reset] en LCP                 | 1-5* | Veloc. mín. con magn. norm. [RPM]      | 2-11 | Resistencia freno (ohmios)              | 3-42 | Rampa 1 tiempo desacel. rampa           | 4-20 | Fuente del factor de límite de par       |
| 0-45 | [Bypass conv.] llave en LCP              | 1-50 | Magnetización normal veloc. mín. [Hz]  | 2-12 | Límite potencia de freno (kW)           | 3-45 | Rel. Rampa 1/Rampa-5 comienzo acel      | 4-21 | Fuente del factor de límite de velocidad |
| 0-50 | <b>Copiar/Guardar</b>                    | 1-51 | Modelo despl. de frec.                 | 2-13 | Ctrl. Potencia freno                    | 3-46 | Rel. Rampa 1/Rampa-5 al final de acel.  | 4-23 | Brake Check Limit Factor Source          |
| 0-51 | Copia con LCP                            | 1-52 | Reducción tensión en debilit. campo    | 2-15 | Comprobación freno                      | 3-47 | Rel. Rampa 1/Rampa-5 comienzo decel.    | 4-24 | Brake Check Limit Factor                 |
| 0-51 | Copia de ajuste                          | 1-53 | Característica u/f - U                 | 2-16 | Intensidad máx. de frenado de CA        | 3-48 | Rel. Rampa 2/Rampa-5 al final de decel. | 4-3* | <b>Mon. veloc. motor</b>                 |
| 0-60 | Contraseña menú principal                | 1-54 | Característica u/f - F                 | 2-17 | Control de sobretensión                 | 3-5* | <b>Rampa 2</b>                          | 4-30 | Función de pérdida de realim. del motor  |
| 0-61 | Acceso a menú princ. sin contraseña      | 1-55 | Torque Estimation Time Constant        | 2-18 | Estado comprobación freno               | 3-50 | Rampa 2 tipo                            | 4-31 | Error de velocidad en realim. del motor  |
| 0-65 | Contraseña Menú rápido                   | 1-57 | Intens. imp. prueba con motor en giro  | 2-19 | Ganancia sobretensión                   | 3-51 | Rampa 2 tiempo acel. rampa              | 4-32 | Tiempo lim. pérdida realim. del motor    |
| 0-66 | Acceso a menú rápido sin contraseña      | 1-58 | Frec. imp. prueba con motor en giro    | 2-2* | <b>Freno mecánico</b>                   | 3-52 | Rampa 2 tiempo desacel. rampa           | 4-34 | Func. error de seguimiento               |
| 0-67 | Contraseña acceso al bus                 | 1-6* | Aj. depend. carga                      | 2-20 | Intensidad freno liber.                 | 3-55 | Rel. Rampa 2/Rampa-5 comienzo acel      | 4-35 | Error de seguimiento                     |
| 0-68 | Safety Parameters Password               | 1-60 | Compensación carga baja veloc.         | 2-21 | Velocidad activación freno [RPM]        | 3-56 | Rel. Rampa 2/Rampa-5 comienzo decel.    | 4-36 | T. lim. error de seguimiento             |
| 0-69 | Password Protection of Safety Parameters | 1-61 | Compensación carga alta velocidad      | 2-22 | Activar velocidad freno [Hz]            | 3-57 | Rel. Rampa 2/Rampa-5 al final de decel. | 4-37 | Error de seguimiento rampa               |
| 1-1* | <b>Carga y motor</b>                     | 1-62 | Tiempo compens. deslizam. constante    | 2-24 | Retardo parada                          | 3-58 | <b>Rampa 3</b>                          | 4-38 | T. lim. error de seguimiento rampa       |
| 1-0* | <b>Ajustes generales</b>                 | 1-63 | Amortiguación de resonancia            | 2-25 | Tiempo liberación de freno              | 3-6* | Rampa 3 tipo                            | 4-39 | Error seguim. tras tiempo lim. rampa     |
| 1-00 | Modo Configuración                       | 1-64 | Const. tiempo amortigua. de resonancia | 2-26 | Ref par                                 | 3-60 | Rampa 3 tiempo acel. rampa              | 4-4* | <b>Speed Monitor</b>                     |
| 1-01 | Principio control motor                  | 1-65 | Intens. mín. a baja veloc.             | 2-27 | Tiempo de rampa de par                  | 3-61 | Rampa 3 tiempo desacel. rampa           | 4-43 | Motor Speed Monitor Function             |
| 1-02 | Reactualización encoder motor Flux       | 1-66 | Tipo de carga                          | 2-28 | Factor de ganancia de refuerzo          | 3-62 | Rel. Rampa 3/Rampa-5 comienzo acel      | 4-44 | Motor Speed Monitor Max                  |
| 1-03 | Características de par                   | 1-67 | Inercia mínima                         | 2-29 | Torque Ramp Down Time                   | 3-65 | Rel. Rampa 3/Rampa-5 al final de acel.  | 4-45 | Motor Speed Monitor Timeout              |
| 1-04 | Modo sobrecarga                          | 1-68 | Inercia máxima                         | 2-3* | <b>Adv. Mech Brake</b>                  | 3-66 | Rel. Rampa 3/Rampa-5 comienzo decel.    | 4-5* | <b>Ajuste Advert.</b>                    |
| 1-05 | Configuración modo local                 | 1-69 | Modo de inicio PM                      | 2-30 | Position P Start Proportional Gain      | 3-67 | Rel. Rampa 3/Rampa-5 al final de decel. | 4-50 | Advert. Intens. baja                     |
| 1-06 | En sentido horario                       | 1-7* | <b>Ajustes arranque</b>                | 2-31 | Speed PID Start Proportional Gain       | 3-68 | Rel. Rampa 3/Rampa-5 al final de decel. | 4-51 | Advert. Intens. alta                     |
| 1-07 | Motor Angle Offset Adjust                | 1-70 | Modo de inicio PM                      | 2-32 | Speed PID Start Integral Time           |      |   |      |  |

|      |                                    |       |  |      |   |      |                               |
|------|------------------------------------|-------|--|------|---|------|-------------------------------|
| 4-52 | Advert. Veloc. baja                | 6-51  | Terminal 42 salida esc. mín.             | 7-40 | Reinicio parte I de PID proc.                   | 8-47 | BTM tiempo sobrepasado        |
| 4-53 | Advert. Veloc. alta                | 6-52  | Terminal 42 salida esc. máx.             | 7-41 | Grapa salida PID de proc. neg.                  | 8-48 | BTM Maximum Errors            |
| 4-54 | Advertencia referencia baja        | 6-53  | Terminal 42 control bus de salida        | 7-42 | Grapa salida PID de proc. pos.                  | 8-49 | BTM Error Log                 |
| 4-55 | Advertencia referencia alta        | 6-54  | Terminal 42 Tiempo lim. salida predet.   | 7-43 | Esc. ganancia PID proc. con ref. mín.           | 8-50 | Digital/Bus                   |
| 4-56 | Advertencia realimentación baja    | 6-55  | Terminal 42 Filtro de salida             | 7-44 | Esc. ganancia PID proc. con ref. máx.           | 8-51 | Selección inercia             |
| 4-57 | Advertencia realimentación alta    | 6-6*  | Salida analógica 2                       | 7-45 | Recurso FF de PID de proceso                    | 8-52 | Selección parada rápida       |
| 4-58 | Función Fallo Fase Motor           | 6-60  | Terminal X30/8 salida                    | 7-46 | Feed Forward PID Proceso normal/inv.            | 8-53 | Selección freno CC            |
| 4-59 | Motor Check At Start               | 6-61  | Terminal X30/8 salida mín.               | 7-47 | PCD Feed Forward                                | 8-54 | Selec. arranque               |
| 4-6* | Bypass veloc.                      | 6-62  | Terminal X30/8 Escala máx.               | 7-49 | Ctrl. salida PID de proc. normal/inv.           | 8-55 | Selec. sentido inverso        |
| 4-60 | Velocidad bypass desde [RPM]       | 6-63  | Terminal X30/8 Control bus salida        | 7-5* | PID proc. av. II                                | 8-55 | Selec. ajuste                 |
| 4-61 | Velocidad bypass desde [Hz]        | 6-64  | Terminal X30/8 Tiempo lim. salida predet | 7-50 | PID de proceso PID ampliado                     | 8-56 | Selec. referencia interna     |
| 4-62 | Velocidad bypass hasta [RPM]       | 6-7*  | Salida analógica 3                       | 7-51 | Ganancia FF de PID de proc.                     | 8-57 | Profidrive OFF2 Selección     |
| 4-63 | Veloc. bypass hasta [Hz]           | 6-70  | Terminal X45/1 salida                    | 7-52 | Desaceleración FF de PID de proceso             | 8-58 | Profidrive OFF3 Selección     |
| 4-7* | Position Monitor                   | 6-71  | Terminal X45/1 Escala mín.               | 7-53 | Tiempo filtro ref. PID de proc.                 | 8-80 | Diagnóstico puerto FC         |
| 4-70 | Position Error Function            | 6-72  | Terminal X45/1 Escala máx.               | 7-56 | Tiempo filtro realim. PID de proceso            | 8-81 | Contador mensajes de bus      |
| 4-71 | Maximum Position Error             | 6-73  | Terminal X45/1 Control bus salida        | 7-57 | Position PI Ctrl.                               | 8-82 | Contador errores de bus       |
| 4-72 | Position Error Timeout             | 6-74  | T. X45/1 Tiempo lim. sal. predet.        | 7-90 | Position PI Feedback Source                     | 8-83 | Contador errores de esclavo   |
| 4-73 | Position Limit Function            | 6-8*  | Salida analógica 4                       | 7-92 | Position PI Proportional Gain                   | 8-9* | Vel. fija bus1                |
| 5-0* | Modo E/S digital                   | 6-80  | Terminal X45/3 salida                    | 7-93 | Position PI Integral Time                       | 8-90 | Veloc Bus Jog 1               |
| 5-00 | Modo E/S digital                   | 6-81  | Terminal X45/3 Escala mín.               | 7-94 | Position PI Feedback Scale Numerator            | 8-91 | Veloc Bus Jog 2               |
| 5-01 | Terminal 29 modo E/S               | 6-82  | Terminal X45/3 Escala máx.               | 7-95 | Position PI Feedback Scale Denominator          | 9-0* | PROFIDRIVE                    |
| 5-02 | Terminal 29 modo E/S               | 6-83  | Terminal X45/3 Control bus de salida     | 7-97 | Position PI Maximum Speed Above Master          | 9-07 | Valor                         |
| 5-1* | Entradas digitales                 | 6-84  | T. X45/3 Tiempo lim. sal. predet.        | 7-98 | Position PI Feed Forward Factor                 | 9-15 | Config. escritura PCD         |
| 5-10 | Terminal 18 Entrada digital        | 7-0*  | Controladores                            | 7-99 | Position PI Minimum Ramp Time                   | 9-16 | Config. lectura PCD           |
| 5-11 | Terminal 19 Entrada digital        | 7-00  | Fuente de realim. PID de veloc.          | 8-0* | Ajustes generales                               | 9-18 | Dirección de nodo             |
| 5-12 | Terminal 27 Entrada digital        | 7-01  | Speed PID Droop                          | 8-01 | Puesto de control                               | 9-19 | Drive Unit System Number      |
| 5-13 | Terminal 29 Entrada digital        | 7-02  | Ganancia propor. PID veloc.              | 8-02 | Fuente código control                           | 9-22 | Selección de telegrama        |
| 5-14 | Terminal 32 Entrada digital        | 7-03  | Tiempo integral PID veloc.               | 8-03 | Valor de tiempo límite cód. ctrl.               | 9-23 | Parám. para señales           |
| 5-15 | Terminal 33 entrada digital        | 7-04  | Tiempo diferencial PID veloc.            | 8-04 | Función tiempo límite cód. ctrl.                | 9-27 | Editar parámetros             |
| 5-16 | Terminal X30/2 Entrada digital     | 7-05  | Límite ganancia dif. PID veloc.          | 8-06 | Función tiempo límite cód. ctrl.                | 9-44 | Contador mensajes de fallo    |
| 5-17 | Terminal X30/3 Entrada digital     | 7-06  | Tiempo filtro paso bajo PID veloc.       | 8-07 | Reiniciar si tiempo límite cód. ctrl.           | 9-45 | Código de fallo               |
| 5-18 | Terminal X30/4 Entrada digital     | 7-07  | Relación engranaje realim. PID velocidad | 8-08 | Accionador diagnóstico                          | 9-52 | Contador situación fallo      |
| 5-19 | Terminal 37 parada segura          | 7-08  | Factor directo de alim. PID de veloc.    | 8-1* | Filtro lectura de datos                         | 9-53 | Cód. de advert. Profibus      |
| 5-20 | Terminal X46/1 Entrada digital     | 7-09  | Speed PID Error Correction w/ Ramp       | 8-1* | Aj. cód. ctrl.                                  | 9-63 | Veloc. Transmisión            |
| 5-21 | Terminal X46/3 Entrada digital     | 7-10  | Torque PI Feedback Source                | 8-10 | Trama Cód. Control                              | 9-64 | Identificación dispositivo    |
| 5-22 | Terminal X46/5 Entrada digital     | 7-11* | Control de PI de par                     | 8-13 | Código de estado configurable STW               | 9-65 | Número perfil Profibus        |
| 5-23 | Terminal X46/7 Entrada digital     | 7-12  | Ganancia proporcional PI de par          | 8-14 | Código de control configurable CTW              | 9-67 | Cód. control 1                |
| 5-24 | Terminal X46/9 Entrada digital     | 7-13  | Tiempo integral PI de par                | 8-17 | Configurable Alarm and Warningword Product Code | 9-68 | Cód. estado 1                 |
| 5-25 | Terminal X46/11 Entrada digital    | 7-16  | Torque PI Lowpass Filter Time            | 8-19 | Current Controller Rise Time                    | 9-70 | Edit Set-up                   |
| 5-26 | Terminal X46/13 Entrada digital    | 7-18  | Torque PI Feed Forward Factor            | 8-30 | Ctrl. realim. proc.                             | 9-71 | Grabar valores de datos       |
| 5-3* | Salidas digitales                  | 7-19  | Current Controller Rise Time             | 8-30 | Fuente 1 realim. lazo cerrado proceso           | 9-72 | Reiniciar unidad              |
| 5-30 | Terminal 27 salida digital         | 7-2*  | Ctrl. realim. proc.                      | 8-31 | Fuente 2 realim. lazo cerrado proceso           | 9-75 | Identificación DO             |
| 5-31 | Terminal 29 salida digital         | 7-22  | Terminal X30/11 baja tensión             | 8-32 | Ctrl. PID proceso                               | 9-80 | Parámetros definidos (1)      |
| 5-32 | Terminal 29 salida digital         | 7-23* | Terminal X30/11 alta tensión             | 8-33 | Ctrl. normal/inverso de PID de proceso.         | 9-81 | Parámetros definidos (2)      |
| 5-33 | Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)  | 7-30  | Term. X30/11 valor bajo ref./realim.     | 8-34 | Saturación de PID de proceso                    | 9-82 | Parámetros definidos (3)      |
| 5-34 | Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)  | 7-31  | Term. X30/11 valor alto ref./realim.     | 8-35 | Valor arran. para ctrlidor. PID proceso.        | 9-83 | Parámetros definidos (4)      |
| 5-40 | Relé de función                    | 7-32  | Term. X30/12 const. tiempo filtro        | 8-36 | Ganancia propor. PID de proc.                   | 9-84 | Parámetros definidos (5)      |
| 5-41 | Retardo conex. relé                | 7-33  | Entrada analógica 4                      | 8-37 | Tiempo integral PID proc.                       | 9-85 | Defined Parameters (6)        |
| 5-42 | Retardo desconex. relé             | 7-34  | Terminal X30/12 baja tensión             | 8-4* | Conf. protoc. FC MC                             | 9-90 | Parámetros cambiados (1)      |
| 5-43 | Entrada de pulsos                  | 7-35  | Terminal X30/12 alta tensión             | 8-40 | Selección de telegrama                          | 9-91 | Parámetros cambiados (2)      |
| 5-50 | Term. 29 baja frecuencia           | 7-36  | Term. X30/12 valor bajo ref./realim.     | 8-41 | Parám. para señales                             | 9-92 | Parámetros cambiados (3)      |
| 5-51 | Term. 29 alta frecuencia           | 7-38  | Term. X30/12 valor alto ref./realim.     | 8-42 | Config. escritura PCD                           | 9-93 | Parámetros cambiados (4)      |
| 5-52 | Term. 29 valor bajo ref./realim.   | 7-39  | Salida analógica 1                       | 8-43 | Orden de transacción de refuerzo                | 9-94 | Parámetros cambiados (5)      |
| 5-53 | Term. 29 valor alto ref./realim.   | 8-46  | Terminal 42 salida                       | 8-46 | Estado transacción refuerzo                     | 9-99 | Contador revisión de Profibus |
| 5-54 | Tiempo filtro pulsos constante #29 |       |  |      |   |      |                               |
| 5-55 | Term. 33 baja frecuencia           |       |  |      |   |      |                               |
| 5-56 | Term. 33 alta frecuencia           |       |  |      |   |      |                               |
| 5-57 | Term. 33 valor bajo ref./realim.   |       |  |      |   |      |                               |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| <b>10-0*</b> <b>Fieldbuss CAN</b>               | <b>12-3*</b> <b>EtherNet/IP</b>                     | <b>13-20</b> Temporizador Smart Logic Controller   | <b>14-80</b> Opción sumin. por 24 V CC ext.        | <b>15-80</b> Horas de funcionamiento del ventilador |
| <b>10-0*</b> <b>Ajustes comunes</b>             | <b>12-30</b> Parámetro de advertencia               | <b>13-4*</b> <b>Reglas lógicas</b>                 | <b>14-88</b> Option Data Storage                   | <b>15-81</b> Horas funcionam. ventilador presel.    |
| <b>10-00</b> Protocolo CAN                      | <b>12-31</b> Referencia de red                      | <b>13-40</b> Regla lógica booleana 1               | <b>14-89</b> Option Detection                      | <b>15-89</b> Configuration Change Counter           |
| <b>10-01</b> Seleccion. velocidad en baudios    | <b>12-32</b> Control de red                         | <b>13-41</b> Operador regla lógica 1               | <b>14-9*</b> <b>Ajustes de fallo</b>               | <b>15-9*</b> <b>Inform. parámetro</b>               |
| <b>10-02</b> ID MAC                             | <b>12-33</b> Revisión CIP                           | <b>13-42</b> Regla lógica booleana 2               | <b>14-90</b> Nivel de fallos                       | <b>15-92</b> Parámetros definidos                   |
| <b>10-05</b> Lectura contador errores transm.   | <b>12-34</b> Código de producto CIP                 | <b>13-43</b> Operador regla lógica 2               | <b>15-**</b> <b>Información drive</b>              | <b>15-93</b> Parámetros modificados                 |
| <b>10-06</b> Lectura contador errores recepción | <b>12-35</b> Parámetro EDS                          | <b>13-44</b> Regla lógica booleana 3               | <b>15-0*</b> <b>Datos func.</b>                    | <b>15-98</b> Id. dispositivo                        |
| <b>10-07</b> Lectura contador bus desac.        | <b>12-37</b> Temporizador de inhibición COS         | <b>13-5*</b> <b>Estados</b>                        | <b>15-00</b> Horas de funcionamiento               | <b>15-99</b> Metadatos parám.                       |
| <b>10-1*</b> <b>DeviceNet</b>                   | <b>12-38</b> Filtro COS                             | <b>13-51</b> Evento Controlador SL                 | <b>15-01</b> Horas funcionam.                      | <b>16-0*</b> <b>Lecturas de datos</b>               |
| <b>10-10</b> Selección tipo de datos proceso    | <b>12-4*</b> <b>Modbus TCP</b>                      | <b>13-52</b> Acción. Controlador SL                | <b>15-02</b> Contador kWh                          | <b>16-0*</b> <b>Estado general</b>                  |
| <b>10-11</b> Escritura config. datos proceso    | <b>12-40</b> Parám. de estado                       | <b>14-0*</b> <b>Funcs. especiales</b>              | <b>15-03</b> Arranques                             | <b>16-00</b> Código de control                      |
| <b>10-12</b> Lectura config. datos proceso      | <b>12-41</b> Recuento mensajes de esclavo           | <b>14-0*</b> <b>Conmut. inversor</b>               | <b>15-04</b> Sobretemperat.                        | <b>16-01</b> Referencia [Unidad]                    |
| <b>10-13</b> Parámetro de advertencia           | <b>12-42</b> Recuento mensajes de excep. de esclavo | <b>14-01</b> Frecuencia conmutación                | <b>15-05</b> Sobretemper.                          | <b>16-02</b> Referencia %                           |
| <b>10-14</b> Referencia de red                  | <b>12-5*</b> <b>EtherCAT</b>                        | <b>14-03</b> Sobremodulación                       | <b>15-06</b> Reiniciar contador kWh                | <b>16-03</b> Código estado                          |
| <b>10-15</b> Control de red                     | <b>12-50</b> Configured Station Alias               | <b>14-04</b> Acoustic Noise Reduction              | <b>15-07</b> Reinicio contador de horas funcionam. | <b>16-05</b> Valor real princ. [%]                  |
| <b>10-2*</b> <b>Filtro COS</b>                  | <b>12-51</b> Configured Station Address             | <b>14-06</b> Compensación de tiempo muerto         | <b>15-1*</b> <b>Ajustes reg. datos</b>             | <b>16-06</b> Actual Position                        |
| <b>10-20</b> Filtro COS 1                       | <b>12-59</b> EtherCAT Status                        | <b>14-1*</b> <b>Fallo aliment.</b>                 | <b>15-11</b> Intervalo de registro                 | <b>16-07</b> Target Position                        |
| <b>10-21</b> Filtro COS 2                       | <b>12-60</b> Node ID                                | <b>14-11</b> Mains Fault Voltage Level             | <b>15-12</b> Evento de disparo                     | <b>16-08</b> Position Error                         |
| <b>10-22</b> Filtro COS 3                       | <b>12-62</b> SDO Timeout                            | <b>14-12</b> Response to Mains Imbalance           | <b>15-13</b> Modo de registro                      | <b>16-09</b> Lectura personalizada                  |
| <b>10-23</b> Filtro COS 4                       | <b>12-63</b> Basic Ethernet Timeout                 | <b>14-14</b> Kin. Back-up Time-out                 | <b>15-14</b> Muestras antes de disp.               | <b>16-1*</b> <b>Estado motor</b>                    |
| <b>10-3*</b> <b>Acceso parám.</b>               | <b>12-66</b> Threshold                              | <b>14-15</b> Kin. Back-up Trip Recovery Level      | <b>15-2*</b> <b>Registro histórico</b>             | <b>16-10</b> Potencia [kW]                          |
| <b>10-30</b> Índice Array                       | <b>12-67</b> Threshold Counters                     | <b>14-16</b> Kin. Back-up Gain                     | <b>15-20</b> Registro histórico: Evento            | <b>16-11</b> Potencia [HP]                          |
| <b>10-31</b> Grabar valores de datos            | <b>12-68</b> Cumulative Counters                    | <b>14-20</b> Modo descon.                          | <b>15-21</b> Registro histórico: Valor             | <b>16-12</b> Tensión motor                          |
| <b>10-32</b> Revisión DeviceNet                 | <b>12-8*</b> <b>Otros servicios Ethernet</b>        | <b>14-21</b> Tiempo de reinicio automático         | <b>15-22</b> Registro histórico: Tiempo            | <b>16-13</b> Frecuencia                             |
| <b>10-33</b> Almacenar siempre                  | <b>12-80</b> Servidor FTP                           | <b>14-22</b> Modo funcionamiento                   | <b>15-3*</b> <b>Registro de fallos</b>             | <b>16-14</b> Intensidad motor                       |
| <b>10-34</b> Código de producto DeviceNet       | <b>12-81</b> Servidor HTTP                          | <b>14-24</b> Retardo descon. con lim. de int.      | <b>15-30</b> Registro fallos: Código de fallo      | <b>16-15</b> Frecuencia [%]                         |
| <b>10-39</b> Parámetros DeviceNet F             | <b>12-82</b> Servicio SMTP                          | <b>14-25</b> Retardo descon. con lim. de par       | <b>15-31</b> Registro fallos: Valor                | <b>16-16</b> Par [Nm]                               |
| <b>10-5*</b> <b>CANopen</b>                     | <b>12-83</b> SNMP Agent                             | <b>14-26</b> Ret. de desc. en fallo del convert.   | <b>15-32</b> Registro fallos: Hora                 | <b>16-17</b> Velocidad [RPM]                        |
| <b>10-50</b> Escritura config. datos proceso    | <b>12-84</b> Address Conflict Detection             | <b>14-28</b> Aj. producción                        | <b>15-4*</b> <b>Id. dispositivo</b>                | <b>16-18</b> Térmico motor                          |
| <b>10-51</b> Lectura config. datos proceso      | <b>12-85</b> ACD Last Conflict                      | <b>14-29</b> Código de servicio                    | <b>15-40</b> Tipo FC                               | <b>16-19</b> Temperatura del sensor KTY             |
| <b>12-0*</b> <b>Ethernet</b>                    | <b>12-88</b> Address Conflict                       | <b>14-30</b> Ctrl. lim. intens.                    | <b>15-41</b> Sección de potencia                   | <b>16-20</b> Ángulo motor                           |
| <b>12-00</b> Asignación de dirección IP         | <b>12-89</b> Puerto de canal de zócalo transparente | <b>14-31</b> Control lim. intens. Ganancia propor. | <b>15-42</b> Tensión                               | <b>16-21</b> Par [%] res. alto                      |
| <b>12-01</b> Dirección IP                       | <b>12-9*</b> <b>Servicios Ethernet avanzados</b>    | <b>14-32</b> Control lim. intens. Tiempo integrac. | <b>15-43</b> Versión de software                   | <b>16-22</b> Par [%]                                |
| <b>12-02</b> Máscara de subred                  | <b>12-90</b> Diagnóstico de cableado                | <b>14-33</b> Control lim. intens. tiempo filtro    | <b>15-44</b> Tipo cód. cadena solicitado           | <b>16-23</b> Motor Shaft Power [kW]                 |
| <b>12-03</b> Puerta enlace predet.              | <b>12-91</b> Cruce automático                       | <b>14-35</b> Protección de Bloqueo                 | <b>15-45</b> Cadena de código                      | <b>16-24</b> Calibrated Stator Resistance           |
| <b>12-04</b> Servidor DHCP                      | <b>12-92</b> Vigilante IGMP                         | <b>14-36</b> Field-weakening Function              | <b>15-46</b> Nº pedido convert. frecuencia         | <b>16-25</b> Par [Nm] alto                          |
| <b>12-05</b> Caducidad arriendo                 | <b>12-93</b> Long. de cable errónea                 | <b>14-37</b> Fieldweakening Speed                  | <b>15-47</b> Código tarjeta potencia               | <b>16-3*</b> <b>Estado Drive</b>                    |
| <b>12-06</b> Servidores de nombres              | <b>12-94</b> Protección transmisión múltiple        | <b>14-4*</b> <b>Optimización energ.</b>            | <b>15-48</b> No id LCP                             | <b>16-30</b> Tensión Bus CC                         |
| <b>12-07</b> Nombre de dominio                  | <b>12-95</b> Filtro transmisión múltiple            | <b>14-40</b> Nivel VT                              | <b>15-49</b> Tarjeta control id SW                 | <b>16-31</b> System Temp.                           |
| <b>12-08</b> Nombre de host                     | <b>12-96</b> Config. puerto                         | <b>14-41</b> Mínima magnetización AEO              | <b>15-50</b> Tarjeta potencia id SW                | <b>16-32</b> Energía freno / s                      |
| <b>12-09</b> Dirección física                   | <b>12-97</b> QoS Priority                           | <b>14-42</b> Frecuencia AEO mínima                 | <b>15-51</b> Nº serie convert. frecuencia          | <b>16-33</b> Energía freno / 2 min                  |
| <b>12-1*</b> <b>Parámetros enlace Ethernet</b>  | <b>12-98</b> Contadores de interfaz                 | <b>14-43</b> Cosphi del motor                      | <b>15-53</b> Número serie tarjeta potencia         | <b>16-34</b> Temp. disipador                        |
| <b>12-10</b> Estado del vínculo                 | <b>13-**</b> <b>Lógica inteligente</b>              | <b>14-5*</b> <b>Ambiente</b>                       | <b>15-54</b> Config File Name                      | <b>16-35</b> Térmico inversor                       |
| <b>12-11</b> Duración del vínculo               | <b>13-0*</b> <b>Ajustes SL</b>                      | <b>14-50</b> Filtro RFI                            | <b>15-55</b> Filename                              | <b>16-36</b> Int. Nom. Inv.                         |
| <b>12-12</b> Negociación automática             | <b>13-00</b> Modo Controlador SL                    | <b>14-51</b> Comp. del enlace de CC                | <b>15-6*</b> <b>Identific. de opción</b>           | <b>16-37</b> Máx. Int. Inv.                         |
| <b>12-13</b> Velocidad vínculo                  | <b>13-01</b> Evento arranque                        | <b>14-52</b> Control del ventilador                | <b>15-60</b> Opción instalada                      | <b>16-38</b> Estado criador SL                      |
| <b>12-14</b> Velocidad Duplex                   | <b>13-02</b> Evento parada                          | <b>14-53</b> Monitor del ventilador                | <b>15-61</b> Versión SW opción                     | <b>16-39</b> Temp. tarjeta control                  |
| <b>12-18</b> Supervisor MAC                     | <b>13-03</b> Reiniciar SLA                          | <b>14-56</b> Capacidad del filtro de salida        | <b>15-62</b> Nº pedido opción                      | <b>16-40</b> Buffer de registro lleno.              |
| <b>12-19</b> Supervisor IP Addr.                | <b>13-1*</b> <b>Comparadores</b>                    | <b>14-57</b> Inductancia del filtro de salida      | <b>15-63</b> Nº serie opción                       | <b>16-41</b> Línea estado inf. LCP                  |
| <b>12-2*</b> <b>Datos de proceso</b>            | <b>13-10</b> Operando comparador                    | <b>14-59</b> Número real de inversores             | <b>15-70</b> Opción en ranura A                    | <b>16-44</b> Speed Error [RPM]                      |
| <b>12-20</b> Instancia de control               | <b>13-11</b> Operando comparador                    | <b>14-7*</b> <b>Compatibilidad</b>                 | <b>15-71</b> Versión SW de opción en ranura A      | <b>16-45</b> Motor Phase U Current                  |
| <b>12-21</b> Escritura config. datos proceso    | <b>13-12</b> Valor comparador                       | <b>14-72</b> Código de alarma del VLT              | <b>15-72</b> Opción en ranura B                    | <b>16-46</b> Motor Phase V Current                  |
| <b>12-22</b> Lectura config. datos proceso      | <b>13-1*</b> <b>RS Flip Flops</b>                   | <b>14-73</b> Código de advertencia del VLT         | <b>15-73</b> Versión SW de opción en ranura B      | <b>16-47</b> Motor Phase W Current                  |
| <b>12-23</b> Process Data Config Write Size     | <b>13-15</b> RS-FF Operand S                        | <b>14-74</b> Código estado VLT ampl.               | <b>15-74</b> Opción en ranura C0                   | <b>16-48</b> Speed Ref. After Ramp [RPM]            |
| <b>12-24</b> Process Data Config Read Size      | <b>13-16</b> RS-FF Operand R                        | <b>14-8*</b> <b>Opciones</b>                       | <b>15-75</b> Versión SW opción en ranura C0        | <b>16-49</b> Origen del fallo de intensidad         |
| <b>12-27</b> Maestro primario                   | <b>13-2*</b> <b>Temporizadores</b>                  |  | <b>15-76</b> Opción en ranura C1                   | <b>16-5*</b> <b>Ref. &amp; realim.</b>              |
| <b>12-28</b> Grabar valores de datos            |   |  | <b>15-77</b> Versión SW opción en ranura C1        | <b>16-50</b> Referencia externa                     |
| <b>12-29</b> Almacenar siempre                  |   |  | <b>15-8*</b> <b>Datos func. II</b>                 | <b>16-51</b> Referencia de pulsos                   |

|       |                                 |   |   |                                 |   |                                 |   |       |  |
|-------|---------------------------------|---|---|---------------------------------|---|---------------------------------|---|-------|--|
| 16-52 | Realimentación [Unit]           | 17-60                                   | Dirección de realimentación             | 30-08                           | Tiempo acel./decel. vaivén              | 32-37                           | Gener. de reloj encoder absol.          | 33-19 | Tipo de marcador maestro                 |
| 16-53 | Referencia Digi pot             | 17-61                                   | Control de señal de realimentación      | 30-09                           | Función aleatoria vaivén                | 32-38                           | Longitud del cable del encoder absoluto | 33-20 | Tipo de marcador esclavo                 |
| 16-57 | Feedback [RPM]                  | 17-7* <b>Position Scaling</b>           |   | 30-10                           | Relación vaivén                         | 32-39                           | Control del encoder                     | 33-21 | Ventana toler. del marca. maestro        |
| 16-60 | Entradas y salidas              | 17-70                                   | Position Unit                           | 30-11                           | Rel. vaivén aleatoria máx.              | 32-40                           | Terminación del encoder                 | 33-22 | Ventana de toler. del marca. esclavo     |
| 16-61 | Terminal 53 ajuste conex.       | 17-71                                   | Position Unit Scale                     | 30-12                           | Rel. vaivén aleatoria mín.              | 32-43                           | Enc.1 Control                           | 33-23 | Comp. arran. para sincr. marc.           |
| 16-62 | Entrada analógica 53            | 17-72                                   | Position Unit Numerator                 | 30-19                           | Frec. vaivén en triáng. escalada        | 32-44                           | Enc.1 node ID                           | 33-24 | Número de marcador para Fallo            |
| 16-63 | Terminal 54 ajuste conex.       | 17-73                                   | Position Unit Denominator               | 30-2* <b>Ajuste arranq. av.</b> |   | 32-45                           | Enc.1 CAN guard                         | 33-25 | Número de marcador para Listo            |
| 16-64 | Entrada analógica 54            | 17-74                                   | Position Offset                         | 30-20                           | Tiempo par arranque alto                | 32-50                           | <b>Fuente realiment.</b>                | 33-26 | Filtro de velocidad                      |
| 16-65 | Entrada analógica 42 [mA]       | 17-75                                   | Position Recovery at Power-up           | 30-21                           | High Starting Torque Current [%]        | 32-50                           | Esclavo fuente                          | 33-27 | Tiempo de filtro de desplazamiento       |
| 16-66 | Salida digital [bin]            | 17-76                                   | Position Axis Mode                      | 30-22                           | Protecc. rotor bloqueado                | 32-51                           | Última voluntad MCO 302                 | 33-28 | Configuración del filtro de marcadores   |
| 16-67 | Entrada de frecuencia #29 [Hz]  | 17-78* <b>Position Homing</b>           |   | 30-23                           | Tiempo detecc. rotor bloqueado [s]      | 32-52                           | Source Master                           | 33-29 | Tiempo filtro para filtro de marc.       |
| 16-68 | Entrada de frecuencia #33 [Hz]  | 17-80                                   | Homing Function                         | 30-24                           | Locked Rotor Detection Speed Error [%]  | 32-6*                           | <b>Controlador PID</b>                  | 33-30 | Corrección de marcadores máxima          |
| 16-69 | Salida pulsos #27 [Hz]          | 17-81                                   | Home Sync Function                      | 30-25                           | Light Load Delay [s]                    | 32-60                           | Factor proporcional                     | 33-31 | Tipo de sincronización                   |
| 16-70 | Salida pulsos 29# [Hz]          | 17-82                                   | Home Position                           | 30-26                           | Light Load Current [%]                  | 32-61                           | Factor de derivación                    | 33-32 | Feed Forward Velocity Adaptation         |
| 16-71 | Salida Relé [bin]               | 17-83                                   | Homing Speed                            | 30-27                           | Light Load Speed [%]                    | 32-62                           | Factor integral                         | 33-33 | Velocity Filter Window                   |
| 16-72 | Contador A                      | 17-84                                   | Homing Torque Limit                     | 30-5* <b>Unit Configuration</b> |   | 32-63                           | Valor límite para la suma integral      | 33-34 | Slave Marker filter time                 |
| 16-73 | Contador B                      | 17-85                                   | Homing Timeout                          | 30-50                           | Heat Sink Fan Mode                      | 32-64                           | Ancho de banda del PID                  | 33-4* | <b>Gestión de límites</b>                |
| 16-74 | Contador de parada precisa      | 17-90                                   | Absolute Position Mode                  | 30-8* <b>Compatibilidad (I)</b> |   | 32-65                           | Avance de velocidad                     | 33-40 | Comport. en conmut. de lím. final        |
| 16-75 | Entr. analóg. X30/11            | 17-91                                   | Relative Position Mode                  | 30-80                           | Inductancia eje d (Ld)                  | 32-65                           | Avance aceleración                      | 33-41 | Límite final de software negativo        |
| 16-76 | Entr. analóg. X30/12            | 17-92                                   | Position Control Selection              | 30-81                           | Resistencia freno (ohmios)              | 32-66                           | Máx. Error de posición tolerado         | 33-42 | Límite final de software positivo        |
| 16-77 | Salida analógica X30/8 [mA]     | 18-3* <b>Lecturas de datos 2</b>        |   | 30-83                           | Ganancia proporc. PID veloc.            | 32-67                           | Comport. inverso para esclavo           | 33-43 | Lim. final software neg. activado        |
| 16-78 | Salida analógica X45/1 [mA]     | 18-36                                   | Entrada analógica X48/2 [mA]            | 30-84                           | Ganancia proporc. PID de proc.          | 32-68                           | Tiempo de muestra para el control PID   | 33-44 | Lim. final software pos. activado        |
| 16-79 | Salida analógica X45/3 [mA]     | 18-37                                   | Entr. temp. X48/4                       | 31-** <b>Opción Bypass</b>      |   | 32-70                           | Tiempo explor. gener. perf.             | 33-45 | Tiempo en la ventana de destino          |
| 16-80 | Bus campo CTW 1                 | 18-38                                   | Entr. temp. X48/7                       | 31-00                           | Modo bypass                             | 32-71                           | Tam. ventana control (activ.)           | 33-46 | Valor de límite de la ventana de destino |
| 16-82 | Bus campo REF 1                 | 18-39                                   | Entr. temp. X48/10                      | 31-01                           | Retardo arranque bypass                 | 32-72                           | Tam. ventana control (desact.)          | 33-47 | Tamaño de la ventana de destino          |
| 16-83 | Fieldbus REF 2                  | 18-40                                   | Entr. temp. X48/11                      | 31-02                           | Retardo descom. bypass                  | 32-73                           | Integral limit filter time              | 33-5* | <b>Configuración E/S</b>                 |
| 16-84 | Opción comun. STW               | 18-43                                   | Salida analógica X49/7                  | 31-03                           | Activación modo test                    | 32-74                           | Position error filter time              | 33-50 | Entrada digital Terminal X57/1           |
| 16-85 | Puerto FC CTW 1                 | 18-44                                   | Salida analógica X49/9                  | 31-10                           | Cód. estado bypass                      | 32-8*                           | <b>Velocidad y Acel.</b>                | 33-51 | Entrada digital Terminal X57/2           |
| 16-86 | Puerto FC REF 1                 | 18-45                                   | Salida analógica X49/11                 | 31-11                           | Horas func. bypass                      | 32-80                           | Velocidad máxima (encoder)              | 33-52 | Entrada digital Terminal X57/3           |
| 16-87 | Bus Readout Alarm/Warning       | 18-5* <b>Active Alarms/Warnings</b>     |   | 31-19                           | Activación remota de bypass             | 32-81                           | Rampa máx corta                         | 33-53 | Entrada digital Terminal X57/4           |
| 16-89 | Configurable Alarm/Warning Word | 18-55                                   | Active Alarm Numbers                    | 32-0*                           | <b>Encoder 2</b>                        | 32-82                           | Tipo de rampa                           | 33-54 | Entrada digital Terminal X57/5           |
| 16-90 | Código de alarma 2              | 18-56                                   | Active Warning Numbers                  | 32-00                           | Tipo de señal incremental               | 32-83                           | Resolución de velocidad                 | 33-55 | Entrada digital Terminal X57/6           |
| 16-92 | Código de advertencia           | 18-6* <b>Inputs &amp; Outputs 2</b>     |   | 32-01                           | Resolución incremental                  | 32-84                           | Velocidad predeterminada                | 33-56 | Entrada digital Terminal X57/7           |
| 16-93 | Código de advertencia 2         | 18-60                                   | Digital Input 2                         | 32-02                           | Protocolo absoluto                      | 32-85                           | Aceleración predeterminada              | 33-57 | Entrada digital Terminal X57/8           |
| 16-94 | Cód. estado amp                 | 18-70                                   | Rectifier Status                        | 32-04                           | Resolución absoluta                     | 32-86                           | Acc. up for limited jerk                | 33-58 | Entrada digital Terminal X57/9           |
| 17-1* | <b>Position Feedback</b>        | 18-71                                   | Mains Voltage                           | 32-04                           | Absolute Encoder Baudrate X55           | 32-87                           | Acc. down for limited jerk              | 33-59 | Entrada digital Terminal X57/10          |
| 17-10 | Tipo de señal                   | 18-72                                   | Mains Imbalance                         | 32-05                           | Longitud de datos del encoder absoluto  | 32-88                           | Dec. up for limited jerk                | 33-60 | Modo Terminal X59/1 y X59/2              |
| 17-2* | <b>Interfaz encod. abs.</b>     | 18-75                                   | Rectifier DC Volt.                      | 32-06                           | Frec. reloj de encoder absoluto         | 32-89                           | Dec. down for limited jerk              | 33-61 | Entrada digital Terminal X59/1           |
| 17-20 | Selección de protocolo          | 18-9*                                   | Lecturas PID                            | 32-07                           | Frec. de reloj encoder absol.           | 32-90                           | Origen depuración                       | 33-62 | Entrada digital Terminal X59/2           |
| 17-21 | Resolución (Pulsos/Rev.)        | 18-90                                   | Error PID proceso                       | 32-08                           | Longitud del cable del encoder absoluto | 33-** <b>Ajustes MCO avanz.</b> |   | 33-63 | Salida digital Terminal X59/1            |
| 17-22 | Revoluciones multi vueltas      | 18-91                                   | Salida PID de proceso                   | 32-09                           | Control del encoder                     | 33-0*                           | <b>Movimiento inicial</b>               | 33-64 | Salida digital Terminal X59/2            |
| 17-24 | Longitud de datos SSI           | 18-92                                   | Salida grapada PID de proc.             | 32-10                           | Dirección rotacional                    | 33-00                           | Forzar HOME                             | 33-65 | Salida digital Terminal X59/3            |
| 17-25 | Velocidad del reloj             | 18-93                                   | Salida con ganancia escal. PID de proc. | 32-11                           | Denominador de la unidad de usuario     | 33-01                           | Desplaz. del punto cero desde HOME      | 33-66 | Salida digital Terminal X59/4            |
| 17-26 | Formato de datos SSI            | 22-0*                                   | Varios                                  | 32-12                           | Denominador de unidades del usuario     | 33-02                           | Rampa para movimiento HOME              | 33-67 | Salida digital Terminal X59/5            |
| 17-34 | Veloc. baudios HIPERFACE        | 22-00                                   | Retardo parada ext.                     | 32-13                           | Enc.2 Control                           | 33-03                           | Velocidad del movimiento HOME           | 33-68 | Salida digital Terminal X59/6            |
| 17-5* | <b>Interfaz resolver</b>        | 30-** <b>Características especiales</b> |   | 32-14                           | Enc.2 node ID                           | 33-04                           | Comport. durante el movimiento HOME     | 33-69 | Salida digital Terminal X59/7            |
| 17-50 | Polos                           | 30-0*                                   | Vaivén                                  | 32-15                           | Enc.2 CAN guard                         | 33-1*                           | <b>Sincronización</b>                   | 33-7* | <b>Parám. globales</b>                   |
| 17-51 | Tensión de entrada              | 30-00                                   | Modo vaivén                             | 32-30                           | <b>Encoder 1</b>                        | 33-10                           | Factor de sincronización maestro (M: S) | 33-80 | Núm. prog. activado                      |
| 17-52 | Frecuencia de entrada:          | 30-01                                   | Frecuencia Vaivén [Hz]                  | 32-30                           | Tipo de señal incremental               | 33-11                           | Factor de sincronización esclavo (M: S) | 33-81 | Estado de arranque                       |
| 17-53 | Proporción de transformación    | 30-02                                   | Frecuencia Vaivén [%]                   | 32-31                           | Resolución incremental                  | 33-12                           | Desplaz. posic. para sincroniz.         | 33-82 | Control del estado del convertidor       |
| 17-59 | Interfaz de resolver            | 30-03                                   | Recurso escalado frec. vaivén           | 32-32                           | Protocolo absoluto                      | 33-13                           | Ventana precis. para sincroniz.         | 33-83 | Comportam. tras error                    |
|       |                                 | 30-04                                   | Frec. salto vaivén [Hz]                 | 32-33                           | Resolución absoluta                     | 33-14                           | Lim. veloc. de esclavo relativo         | 33-84 | Comportamiento tras Esc.                 |
|       |                                 | 30-05                                   | Frecuencia escalón Vaivén [%]           | 32-35                           | Longitud de datos del encoder absoluto  | 33-15                           | Número de marcador para Maestro         | 33-85 | MCO sumin. por 24 VCC ext.               |
|       |                                 | 30-06                                   | Tiempo escalón Vaivén                   | 32-36                           | Frec. reloj de encoder absoluto         | 33-16                           | Número de marcador para Esclavo         | 33-86 | Terminal en alarma                       |
|       |                                 | 30-07                                   | Tiempo secuencia vaivén                 |                                 |   | 33-17                           | Distancia del marcador maestro          | 33-87 | Estado term. en alarma                   |
|       |                                 |   |   |                                 |   | 33-18                           | Distancia del marcador esclavo          | 33-88 | Código estado en alarma                  |

|       |                                  |       |                                     |        |                                      |  |
|-------|----------------------------------|-------|-------------------------------------|--------|--------------------------------------|--|
| 33-9* | Aj. puerto MCO                   | 35-06 | Func. alarma sensor temp.           | 42-22  | Discrepancy Time                     | 600-** PROFsafe                          |
| 33-90 | X62 MCO CAN node ID              | 35-1* | Entr. temp. X48/4                   | 42-23  | Stable Signal Time                   | 600-22 PROFdrive/safe Tel. Selected      |
| 33-91 | X62 MCO CAN baud rate            | 35-14 | Term. X48/4 Filter Time Constant    | 42-24  | Restart Behaviour                    | 600-44 Fault Message Counter             |
| 33-94 | X60 MCO RS485 serial termination | 35-15 | Term. X48/4 Temp. Monitor           | 42-3*  | General                              | 600-47 Fault Number                      |
| 33-95 | X60 MCO RS485 serial baud rate   | 35-16 | Term. X48/4 Low Temp. Limit         | 42-30  | External Failure Reaction            | 600-52 Fault Situation Counter           |
| 34-** | Lectura datos MCO                | 35-17 | Term. X48/4 High Temp. Limit        | 42-31  | Reset Source                         | 601-** PROFdrive 2                       |
| 34-0* | Par. escr. PCD                   | 35-2* | Entr. temp. X48/7                   | 42-33  | Parameter Set Name                   | 601-22 PROFdrive Safety Channel Tel. No. |
| 34-01 | PCD 1 escritura en MCO           | 35-24 | Term. X48/7 Filter Time Constant    | 42-35  | S-CRC Value                          |  |
| 34-02 | PCD 2 escritura en MCO           | 35-25 | Term. X48/7 Temp. Monitor           | 42-36  | Level 1 Password                     |  |
| 34-03 | PCD 3 escritura en MCO           | 35-26 | Term. X48/7 Low Temp. Limit         | 42-4*  | SS1                                  |  |
| 34-04 | PCD 4 escritura en MCO           | 35-27 | Term. X48/7 High Temp. Limit        | 42-40  | Type                                 |  |
| 34-05 | PCD 5 escritura en MCO           | 35-3* | Entr. temp. X48/10                  | 42-41  | Ramp Profile                         |  |
| 34-06 | PCD 6 escritura en MCO           | 35-34 | Term. X48/10 Filter Time Constant   | 42-42  | Delay Time                           |  |
| 34-07 | PCD 7 escritura en MCO           | 35-35 | Term. X48/10 Temp. Monitor          | 42-43  | Delta T                              |  |
| 34-08 | PCD 8 escritura en MCO           | 35-36 | Term. X48/10 Low Temp. Limit        | 42-44  | Deceleration Rate                    |  |
| 34-09 | PCD 9 escritura en MCO           | 35-37 | Term. X48/10 High Temp. Limit       | 42-45  | Delta V                              |  |
| 34-10 | PCD 10 escritura en MCO          | 35-4* | Entrada analógica X48/2             | 42-46  | Zero Speed                           |  |
| 34-2* | Par. lectura PCD                 | 35-42 | Term. X48/2 Low Current             | 42-47  | Ramp Time                            |  |
| 34-21 | PCD 1 lectura desde MCO          | 35-43 | Term. X48/2 High Current            | 42-48  | S-ramp Ratio at Decel. Start         |  |
| 34-22 | PCD 2 lectura desde MCO          | 35-44 | Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value   | 42-49  | S-ramp Ratio at Decel. End           |  |
| 34-23 | PCD 3 lectura desde MCO          | 35-45 | Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value  | 42-5*  | SLS                                  |  |
| 34-24 | PCD 4 lectura desde MCO          | 35-46 | Term. X48/2 Filter Time Constant    | 42-50  | Cut Off Speed                        |  |
| 34-25 | PCD 5 lectura desde MCO          | 36-** | Op. E/S program.                    | 42-51  | Speed Limit                          |  |
| 34-26 | PCD 6 lectura desde MCO          | 36-0* | Modo E/S                            | 42-52  | Fail Safe Reaction                   |  |
| 34-27 | PCD 7 lectura desde MCO          | 36-03 | Modo Terminal X49/7                 | 42-53  | Start Ramp                           |  |
| 34-28 | PCD 8 lectura desde MCO          | 36-04 | Modo Terminal X49/9                 | 42-54  | Ramp Down Time                       |  |
| 34-29 | PCD 9 lectura desde MCO          | 36-05 | Modo Terminal X49/11                | 42-6*  | Safe Fieldbus                        |  |
| 34-30 | PCD 10 lectura desde MCO         | 36-4* | Salida X49/7                        | 42-60  | Telegram Selection                   |  |
| 34-4* | Entradas y salidas               | 36-40 | Terminal X49/7 Salida analógica     | 42-61  | Destination Address                  |  |
| 34-40 | Entradas digitales               | 36-42 | Terminal X49/7 escala mín.          | 42-8*  | Status                               |  |
| 34-41 | Salidas digitales                | 36-43 | Terminal X49/7 escala máx.          | 42-80  | Safe Option Status                   |  |
| 34-5* | Datos de proceso                 | 36-44 | Terminal X49/7 control de bus       | 42-81  | Safe Option Status 2                 |  |
| 34-50 | Posición real                    | 36-45 | Term. X49/7 Tiempo lím. sal. pred.  | 42-82  | Safe Control Word                    |  |
| 34-51 | Posición ordenada                | 36-5* | Salida X49/9                        | 42-83  | Safe Status Word                     |  |
| 34-52 | Posición real del maestro        | 36-50 | Terminal X49/9 Salida analógica     | 42-85  | Active Safe Func.                    |  |
| 34-53 | Posición de índice del esclavo   | 36-52 | Terminal X49/9 escala mín.          | 42-86  | Safe Option Info                     |  |
| 34-54 | Posición de índice del maestro   | 36-53 | Terminal X49/9 escala máx.          | 42-87  | Time Until Manual Test               |  |
| 34-55 | Posición de curva                | 36-54 | Terminal X49/9 control de bus       | 42-88  | Supported Customization File Version |  |
| 34-56 | Error de pista                   | 36-55 | Term. X49/9 Tiempo lím. sal. pred.  | 42-89  | Customization File Version           |  |
| 34-57 | Error de sincronización          | 36-6* | Salida X49/11                       | 42-9*  | Especial                             |  |
| 34-58 | Velocidad real                   | 36-60 | Terminal X49/11 Salida analógica    | 42-90  | Restart Safe Option                  |  |
| 34-59 | Velocidad real del maestro       | 36-62 | Terminal X49/11 escala mín.         | 43-3** | Unit Readouts                        |  |
| 34-60 | Estado de sincronización         | 36-63 | Terminal X49/11 escala máx.         | 43-0*  | Component Status                     |  |
| 34-61 | Estado del eje                   | 36-64 | Terminal X49/11 control de bus      | 43-00  | Component Temp.                      |  |
| 34-62 | Estado del programa              | 36-65 | Term. X49/11 Tiempo lím. sal. pred. | 43-01  | Auxiliary Temp.                      |  |
| 34-64 | Estado MCO 302                   | 42-** | Safety Functions                    | 43-1*  | Power Card Status                    |  |
| 34-65 | Control MCO 302                  | 42-1* | Speed Monitoring                    | 43-10  | HS Temp. ph.U                        |  |
| 34-66 | SPI Error Counter                | 42-10 | Measured Speed Source               | 43-11  | HS Temp. ph.V                        |  |
| 34-7* | Lect. diagnóstico                | 42-11 | Encoder Resolution                  | 43-12  | HS Temp. ph.W                        |  |
| 34-70 | Cód. alarma MCO 1                | 42-12 | Encoder Direction                   | 43-13  | PC Fan A Speed                       |  |
| 34-71 | Cód. alarma MCO 2                | 42-13 | Gear Ratio                          | 43-14  | PC Fan B Speed                       |  |
| 35-** | Op. entr. sensor                 | 42-14 | Feedback Type                       | 43-15  | PC Fan C Speed                       |  |
| 35-0* | Modo entrada temp.               | 42-15 | Feedback Filter                     | 43-2*  | Fan Pow.Card Status                  |  |
| 35-00 | Term. X48/4 Temperature Unit     | 42-17 | Tolerance Error                     | 43-20  | FPC Fan A Speed                      |  |
| 35-01 | Terminal X48/4 tipo entr.        | 42-18 | Zero Speed Timer                    | 43-21  | FPC Fan B Speed                      |  |
| 35-02 | Term. X48/7 Temperature Unit     | 42-19 | Zero Speed Limit                    | 43-22  | FPC Fan C Speed                      |  |
| 35-03 | Terminal X48/7 tipo entr.        | 42-2* | Safe Input                          | 43-23  | FPC Fan D Speed                      |  |
| 35-04 | Term. X48/10 Temperature Unit    | 42-20 | Safe Function                       | 43-24  | FPC Fan E Speed                      |  |
| 35-05 | Terminal X48/10 tipo entr.       | 42-21 | Type                                | 43-25  | FPC Fan F Speed                      |  |

## 5 Especificaciones generales

### 5.1 Fuente de alimentación de red

Alimentación de red (L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2 y L3-2)

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| Tensión de alimentación | 380-500 V $\pm$ 10 % |
| Tensión de alimentación | 525-690 V $\pm$ 10 % |

*Tensión de red baja / corte de red:*

*durante un episodio de tensión de red baja o un corte de red, el convertidor de frecuencia sigue funcionando hasta que la tensión del enlace de CC desciende por debajo del nivel de parada mínimo, que generalmente 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.*

|   |  |
|---|--|
| Frecuencia de alimentación  | 50/60 Hz $\pm$ 5 %                                       |
| Máximo desequilibrio transitorio entre fases de red   | 3,0 % de la tensión de alimentación nominal              |
| Factor de potencia real ( $\lambda$ )   | $\geq$ 0,9 nominal con carga nominal                     |
| Factor de potencia de desplazamiento (cos $\phi$ ) prácticamente uno                                | (> 0,98)   |
| Conmutación en la fuente de alimentación de entrada L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2 y L3-2 (arranques) | Una vez cada dos minutos, como máximo                    |
| Ambiente conforme a la norma EN 60664-1   | Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2 |

*Esta unidad es adecuada para utilizarse en un circuito capaz de proporcionar no más de 100 000 amperios simétricos RMS, 500/600/690 V, como máximo.*

### 5.2 Salida del motor y datos del motor

Salida del motor (U, V y W)

|  |  |
|--|--|
| Tensión de salida  | 0-100 % de la tensión de alimentación                                  |
| Frecuencia de salida   | 0-590 Hz   |
| Conmutador en la salida  | Ilimitada  |
| Tiempos de rampa   | 0,001-3600 s   |
| Características de par   |  |
| Par de arranque (par constante)                                    | Máximo del 150 % durante 60 s <sup>1)</sup> , una vez cada 10 minutos  |
| Par de arranque/sobrecarga (par variable)                          | máximo del 110 % durante 0,5 s <sup>1)</sup> , una vez cada 10 minutos |
| Tiempo de incremento de par en flujo (para 5 kHz de fsw)           | 1 ms   |
| Tiempo de subida de par en VVC <sup>+</sup> (independiente de fsw) | 10 ms  |

1) Porcentaje relativo al par nominal.

2) El tiempo de respuesta de par depende de la aplicación y de la carga pero, por norma general, el paso de par de 0 a la referencia equivale a entre 4 y 5 veces el tiempo de subida de par.

### 5.3 Condiciones ambientales

|   |  |
|---|--|
| Entorno   |  |
| Protección  | IP21 / Tipo 1 e IP54 / Tipo 12   |
| Prueba de vibración   | 0,7 g  |
| Humedad relativa máxima   | 5-95 % (CEI 721-3-3; clase 3K3 [sin condensación]) durante el funcionamiento |
| Entorno agresivo (CEI 60068-2-43)                                     | Clase H <sub>2</sub> S   |
| Temperatura ambiente (con modo de conmutación SFAVM)                  |  |
| - con reducción de potencia   | Máximo 55 °C (131 °F) <sup>1)</sup>  |
| - a plena intensidad de salida continua del convertidor de frecuencia | Máximo 45 °C (113 °F) <sup>1)</sup>  |

1) Consulte las condiciones especiales en la Guía de diseño del VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 301/FC 302 para obtener más información sobre la reducción de potencia

|   |                |
|---|----------------|
| Temperatura ambiente mínima durante el funcionamiento a escala completa | 0 °C (32 °F)   |
| Temperatura ambiente mínima con rendimiento reducido                    | -10 °C (14 °F) |

|  |   |
|--|---|
| Temperatura durante el almacenamiento/transporte   | De -25 a +65/70 °C (de 8,6 a 149/158 °F)                              |
| Altitud máxima sobre el nivel del mar sin reducción de potencia  | 1000 m (3281 ft)  |
| <i>Reducción de potencia con la altitud: consulte las condiciones especiales en la Guía de diseño del VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302</i> |   |
| Normas CEM, emisión  | EN 61800-3, EN 61000-6-3/4 y EN 55011                                 |
| Normas CEM, inmunidad  | EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5 y EN 61000-4-6 |
| <i>Consulte las condiciones especiales de la Guía de diseño del VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302</i>                                       |   |

## 5.4 Especificaciones del cable

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Longitudes y secciones transversales de cable   |                               |
| Longitud máxima del cable de motor, apantallado/blindado  | 150 m (492 ft)                |
| Longitud máxima del cable de motor, cable no apantallado / no blindado  | 300 m (984 ft)                |
| Sección transversal máxima a los terminales de control, cable rígido/flexible sin manguitos en los extremos       | 1,5 mm <sup>2</sup> / 16 AWG  |
| Sección transversal máxima a los terminales de control, cable flexible con manguitos en los extremos              | 1 mm <sup>2</sup> / 18 AWG    |
| Sección transversal máxima a los terminales de control, cable flexible con manguitos en los extremos y abrazadera | 0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG   |
| Sección transversal mínima para los terminales de control   | 0,25 mm <sup>2</sup> / 24 AWG |

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

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Entradas digitales                             |                                       |
| Entradas digitales programables                | 4 (6)                                 |
| Número de terminal                             | 18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29, 32, 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 <sup>2)</sup> | >19 V CC                              |
| Nivel de tensión, «1» lógico NPN <sup>2)</sup> | <14 V CC                              |
| Tensión máxima de entrada                      | 28 V CC                               |
| Rango de frecuencia de pulsos                  | 0-110 kHz                             |
| (Ciclo de trabajo) anchura de impulsos mínima  | 4,5 ms                                |
| Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>         | Aproximadamente 4 kΩ                  |

Terminal 37<sup>3)</sup> de Safe Torque Off (el terminal 37 es de lógica PNP fija)

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| Nivel de tensión                     | 0-24 V CC |
| Nivel de tensión, 0 lógico PNP       | <4 V CC   |
| Nivel de tensión, 1 lógico PNP       | >20 V CC  |
| Intensidad de entrada nominal a 24 V | 50 mA rms |
| Intensidad de entrada nominal a 20 V | 60 mA rms |
| Capacitancia de entrada              | 400 nF    |

*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.

2) Excepto el terminal de entrada 37 de Safe Torque Off.

3) Consulte el capítulo 2.3.1 Safe Torque Off (STO) para obtener más información sobre el terminal 37 y la STO.

Entradas analógicas

|                            |   |
|----------------------------|---|
| N.º de entradas analógicas | 2   |
| Número de terminal         | 53, 54                                      |
| Modos                      | Tensión o corriente                         |
| Selección de modo          | Conmutador S201 y conmutador S202           |
| Modo tensión               | Conmutador S201 / conmutador S202 = OFF (U) |

|  |  |
|--|--|
| Nivel de tensión                       | De -10 V a +10 V (escalable)               |
| Resistencia de entrada, R <sub>i</sub> | aproximadamente 10 kΩ                      |
| Tensión máxima                         | ±20 V                                      |
| Modo de intensidad                     | Conmutador S201 / conmutador S202 = ON (I) |
| Nivel de corriente                     | De 0/4 a 20 mA (escalable)                 |
| Resistencia de entrada, R <sub>i</sub> | aproximadamente 200 Ω                      |
| Corriente 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                                     |

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

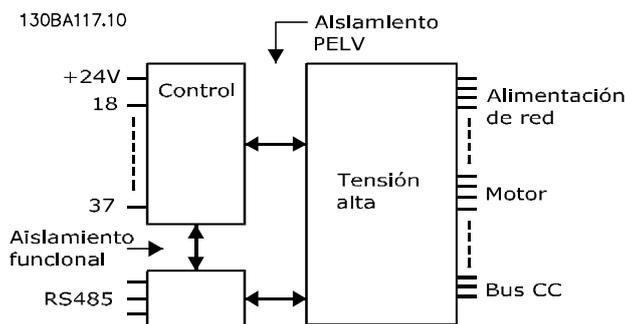


Ilustración 5.1 Aislamiento PELV

Entradas de pulsos/encoder

|   |  |
|---|--|
| Entradas de pulsos/encoder programables         | 2/1  |
| Número de terminal de pulso/encoder             | 29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)/32<sup>3)</sup>, 33<sup>3)</sup></sup>     |
| Frecuencia máxima en los terminales 29, 32 y 33 | 110 kHz (en contrafase)  |
| Frecuencia máxima en los terminales 29, 32 y 33 | 5 kHz (colector abierto)   |
| Frecuencia mínima en los terminales 29, 32 y 33 | 4 Hz   |
| Nivel de tensión                                | Consulte el apartado 5-1* Entradas digitales de la Guía de programación. |
| 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                             |
| Precisión de la entrada de encoder (1-11 kHz)   | Error máximo: 0,05 % de la escala completa                               |

Las entradas de pulsos y encoder (terminales 29, 32 y 33) se encuentran galvánicamente aisladas de la tensión de alimentación (PELV) y demás terminales de tensión alta.

- 1) FC 302 solo.
- 2) Las entradas de pulsos son la 29 y la 33.
- 3) Entradas de encoder: 32=A y 33=B.

Salidas digitales

|  |  |
|--|--|
| Salidas digitales / de pulsos programables                   | 2  |
| Número de terminal   | 27, 29 <sup>1)</sup>                         |
| Nivel de tensión en la salida digital / salida de frecuencia | 0-24 V                                       |
| Intensidad de salida máxima (disipador o fuente)             | 40 mA  |
| Carga máxima en salida de frecuencia                         | 1 kΩ   |
| Carga capacitiva máxima en salida de frecuencia              | 10 nF  |
| Frecuencia de salida mínima 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.

**Salida analógica**

|  |  |
|--|--|
| Número de salidas analógicas programables                          | 1  |
| Número de terminal   | 42   |
| Rango de intensidad en la salida analógica                         | 0/4 a 20 mA                                  |
| Carga máxima entre conexión a tierra y salida analógica inferior a | 500 Ω  |
| Precisión en la salida analógica                                   | Error máximo: un 0,5 % de la escala completa |
| Resolución en la salida analógica                                  | 12 bits                                      |

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

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

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Número de terminal | 12, 13        |
| 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.*

**Tarjeta de control, salida de 10 V CC**

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Número de terminal | ±50           |
| Tensión de salida  | 10,5 V ±0,5 V |
| Carga máxima       | 15 mA         |

*El suministro de 10 V CC está galvánicamente aislado 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+, RX+) y 69 (N, TX-, 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).*

**Tarjeta de control, comunicación serie USB**

|              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| USB estándar | 1,1 (Velocidad máxima)              |
| Conector USB | Conector de dispositivos USB tipo B |

*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 a tierra USB no se encuentra galvánicamente aislada de la toma de tierra de protección. Utilice únicamente un ordenador portátil aislado como conexión entre el PC y el conector USB del convertidor de frecuencia.*

**Salidas de relé**

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Salidas de relé programables   | 2                                  |
| N.º de terminal del relé 01  | 1-3 (desconexión) y 1-2 (conexión) |
| Máxima carga del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC) y 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) y 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                     |
| N.º de terminal del relé 02 (solo FC 302)  | 4-6 (desconexión) y 4-5 (conexión) |
| Máxima carga del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NO) (carga resistiva)             | 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) y 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).

Rendimiento de la tarjeta de control

Intervalo de exploración 1 ms

Características de control

Resolución de frecuencia de salida a 0-590 Hz  $\pm 0,003$  Hz

Precisión repetida del arranque / de la parada precisos (terminales 18 y 19)  $\leq \pm 0,1$  ms

Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32 y 33)  $\leq 2$  ms

Rango de control de velocidad (lazo abierto) 1:100 de velocidad síncrona

Intervalo de control de velocidad (lazo cerrado) 1:1000 de velocidad síncrona

Precisión de velocidad (lazo abierto) 30-4000 r/min: error  $\pm 8$  r/min

Precisión de la velocidad (lazo cerrado), en función de la resolución del dispositivo de realimentación 0-6000 r/min: error  $\pm 0,15$  r/min

Precisión de control de par (realimentación de velocidad) Error máximo  $\pm 5$  % del par nominal

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

Protección y funciones

- Protección termoelectrónica del motor contra sobrecargas.
- Si la temperatura alcanza un valor predeterminado, el control de la temperatura del disipador garantiza la desconexión del convertidor de frecuencia. La señal de temperatura de sobrecarga no se puede reiniciar hasta que la temperatura del disipador térmico se encuentre por debajo de los valores indicados en las tablas del capítulo 5.6 Datos eléctricos (valores orientativos: estas temperaturas pueden variar para diferentes potencias, tamaños de protección, clasificaciones de protección, etc.).
- El convertidor de frecuencia está protegido frente a cortocircuitos en los terminales U, V y W del motor.
- Si falta una fase de red, el convertidor de frecuencia se desconectará o emitirá una advertencia (en función de la carga).
- Si la tensión de enlace de CC es demasiado baja o demasiado elevada, el control de la tensión del enlace de CC garantiza que el convertidor de frecuencia se desconecte.
- El convertidor de frecuencia comprueba constantemente la aparición de niveles graves de temperatura interna, corriente de carga, tensión alta en el enlace de CC y velocidades de motor bajas. En respuesta a un nivel crítico, el convertidor de frecuencia puede ajustar la frecuencia de conmutación y/o cambiar el patrón de conmutación para asegurar el rendimiento del convertidor.

## 5.6 Datos eléctricos

5

| Alimentación de red 6 × 380-500 V CA   |                       |      |                       |      |                       |      |                       |      |
|--|-----------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------|
| FC 302   | P250                  |      | P315                  |      | P355                  |      | P400                  |      |
| Carga alta/normal <sup>A)</sup> HO/NO  | 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  |
| Salida típica de eje a 500 V [kW]  | 315                   | 355  | 355                   | 400  | 400                   | 500  | 500                   | 530  |
| Clasificación de protección de alojamiento IP21                                | F8/F9                 |      | F8/F9                 |      | F8/F9                 |      | F8/F9                 |      |
| Clasificación de protección de alojamiento IP54                                | F8/F9                 |      | F8/F9                 |      | F8/F9                 |      | F8/F9                 |      |
| Intensidad de salida   |                       |      |                       |      |                       |      |                       |      |
| 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 460/500 V) [A]   | 443                   | 540  | 540                   | 590  | 590                   | 678  | 678                   | 730  |
| Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 460/500 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 500 V) [kVa]   | 384                   | 468  | 468                   | 511  | 511                   | 587  | 587                   | 632  |
| Intensidad de entrada máxima   |                       |      |                       |      |                       |      |                       |      |
| Continua (a 400 V) [A]   | 472                   | 590  | 590                   | 647  | 647                   | 733  | 684                   | 787  |
| Continua (a 460/500 V) [A]   | 436                   | 531  | 531                   | 580  | 580                   | 667  | 667                   | 718  |
| Dimensión máxima del cable, alimentación [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ] | 4 × 90 (3/0)          |      | 4 × 90 (3/0)          |      | 4 × 240 (500 mcm)     |      | 4 × 240 (500 mcm)     |      |
| Dimensión máxima del cable (motor) [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                   |      |                       |      |                       |      |                       |      |
| Pérdida de potencia estimada en 400 V [W] <sup>4)</sup>                        | 5164                  | 6790 | 6960                  | 7701 | 7691                  | 8879 | 8178                  | 9670 |
| Pérdida estimada de potencia a 460 V [W]                                       | 4822                  | 6082 | 6345                  | 6953 | 6944                  | 8089 | 8085                  | 8803 |
| Peso, clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg (lb)]         | 440/656 (970/1446)    |      |                       |      |                       |      |                       |      |
| Rendimiento <sup>4)</sup>  | 0,98                  |      |                       |      |                       |      |                       |      |
| Frecuencia de salida   | 0-590 Hz              |      |                       |      |                       |      |                       |      |

| Alimentación de red 6 × 380-500 V CA  |                |      |      |      |
|---|----------------|------|------|------|
| FC 302  | P250           | P315 | P355 | P400 |
| Desconexión por sobretemperatura del disipador  | 95 °C (203 °F) |      |      |      |
| Desconexión por temperatura ambiente de la tarjeta de potencia  | 75 °C (167 °F) |      |      |      |
| A) Sobrecarga alta = un 150 % del par durante 60 s, sobrecarga normal = un 110 % del par durante 60 s |                |      |      |      |

**Tabla 5.1 Alimentación de red 6 × 380-500 V CA**

| Alimentación de red 6 × 380-500 V CA   |                          |       |         |       |         |       |                            |       |         |       |         |       |
|--|--------------------------|-------|---------|-------|---------|-------|----------------------------|-------|---------|-------|---------|-------|
| FC 302   | P450                     |       | P500    |       | P560    |       | P630                       |       | P710    |       | P800    |       |
| Carga alta/normal <sup>A)</sup> HO/NO  | HO                       | NO    | HO      | NO    | HO      | NO    | HO                         | NO    | HO      | NO    | HO      | NO    |
| Eje de salida típico a 400 V [kW]  | 450                      | 500   | 500     | 560   | 560     | 630   | 630                        | 710   | 710     | 800   | 800     | 1000  |
| Eje de salida típico a 460 V [CV]  | 600                      | 650   | 650     | 750   | 750     | 900   | 900                        | 1000  | 1000    | 1200  | 1200    | 1350  |
| Salida típica de eje a 500 V [kW]  | 530                      | 560   | 560     | 630   | 630     | 710   | 710                        | 800   | 800     | 1000  | 1000    | 1100  |
| Clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 sin/con armario de opciones | F10/F11                  |       | F10/F11 |       | F10/F11 |       | F10/F11                    |       | F12/F13 |       | F12/F13 |       |
| <b>Intensidad de salida</b>  |                          |       |         |       |         |       |                            |       |         |       |         |       |
| Continua (a 400 V) [A]   | 800                      | 880   | 880     | 990   | 990     | 1120  | 1120                       | 1260  | 1260    | 1460  | 1460    | 1720  |
| Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 400 V) [A]                                    | 1200                     | 968   | 1320    | 1089  | 1485    | 1232  | 1680                       | 1386  | 1890    | 1606  | 2190    | 1892  |
| Continua (a 460/500 V) [A]   | 730                      | 780   | 780     | 890   | 890     | 1050  | 1050                       | 1160  | 1160    | 1380  | 1380    | 1530  |
| Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 460/500 V) [A]                                | 1095                     | 858   | 1170    | 979   | 1335    | 1155  | 1575                       | 1276  | 1740    | 1518  | 2070    | 1683  |
| kVa continua (a 400 V) [kVa]   | 554                      | 610   | 610     | 686   | 686     | 776   | 776                        | 873   | 873     | 1012  | 1012    | 1192  |
| kVa continua (a 460 V) [kVa]   | 582                      | 621   | 621     | 709   | 709     | 837   | 837                        | 924   | 924     | 1100  | 1100    | 1219  |
| kVa continua (a 500 V) [kVa]   | 632                      | 675   | 675     | 771   | 771     | 909   | 909                        | 1005  | 1005    | 1195  | 1195    | 1325  |
| <b>Intensidad de entrada máxima</b>  |                          |       |         |       |         |       |                            |       |         |       |         |       |
| Continua (a 400 V) [A]   | 779                      | 857   | 857     | 964   | 964     | 1090  | 1090                       | 1227  | 1227    | 1422  | 1422    | 1675  |
| Continua (a 460/500 V) [A]   | 711                      | 759   | 759     | 867   | 867     | 1022  | 1022                       | 1129  | 1129    | 1344  | 1344    | 1490  |
| Dimensión máxima del cable, motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]            | 8 × 150<br>(8 × 300 MCM) |       |         |       |         |       | 12 × 150<br>(12 × 300 MCM) |       |         |       |         |       |
| Dimensión máxima del cable, alimentación [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]     | 6 × 120<br>(6 × 250 MCM) |       |         |       |         |       |                            |       |         |       |         |       |
| Dimensión máxima del cable, freno [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]            | 4 × 185<br>(4 × 350 MCM) |       |         |       |         |       | 6 × 185<br>(6 × 350 MCM)   |       |         |       |         |       |
| Fusibles de red externos máximos [A] <sup>1)</sup>                                 | 900                      |       |         |       |         |       | 1500                       |       |         |       |         |       |
| Pérdida de potencia estimada en 400 V [W] <sup>4)</sup>                            | 9492                     | 10647 | 10631   | 12338 | 11263   | 13201 | 13172                      | 15436 | 14967   | 18084 | 16392   | 20358 |
| Pérdida estimada de potencia a 460 V [W]   | 8730                     | 9414  | 9398    | 11006 | 10063   | 12353 | 12332                      | 14041 | 13819   | 17137 | 15577   | 17752 |

**5**

| Alimentación de red 6 × 380-500 V CA  |                          |     |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |
|---|--------------------------|-----|--------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|
| FC 302  | P450                     |     | P500                     |      | P560                     |      | P630                     |      | P710                     |      | P800                     |      |
| F9/F11/F13 pérdidas máximas añadidas de A1 RFI o magneto-térmico o disyuntor y contactor F9/F11/F13   | 893                      | 963 | 951                      | 1054 | 978                      | 1093 | 1092                     | 1230 | 2067                     | 2280 | 2236                     | 2541 |
| Pérdidas máximas de opciones de panel [W]   | 400                      |     |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Peso, clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg (lb)]                                | 1004/1299<br>(2213/2864) |     | 1004/1299<br>(2213/2864) |      | 1004/1299<br>(2213/2864) |      | 1004/1299<br>(2213/2864) |      | 1246/1541<br>(2747/3397) |      | 1246/1541<br>(2747/3397) |      |
| Peso del módulo del rectificador [kg (lb)]  | 102 (225)                |     | 102 (225)                |      | 102 (225)                |      | 102 (225)                |      | 136 (300)                |      | 136 (300)                |      |
| Peso del módulo del inversor [kg (lb)]  | 102 (225)                |     | 102 (225)                |      | 102 (225)                |      | 136 (300)                |      | 102 (225)                |      | 102 (225)                |      |
| Rendimiento <sup>4)</sup>   | 0,98                     |     |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Frecuencia de salida  | 0-590 Hz                 |     |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Desconexión por sobretemperatura del disipador  | 95 °C (203 °F)           |     |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Desconexión por temperatura ambiente de la tarjeta de potencia  | 75 °C (167 °F)           |     |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| A) Sobrecarga alta = un 150 % del par durante 60 s, sobrecarga normal = un 110 % del par durante 60 s |                          |     |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |

**Tabla 5.2 Alimentación de red 6 × 380-500 V CA**

| Alimentación de red 6 × 525-690 V CA                |       |     |       |     |       |     |       |     |
|---|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| FC 302  | P355  |     | P400  |     | P500  |     | P560  |     |
| Carga alta/normal <sup>A)</sup> HO/NO               | HO    | NO  | HO    | NO  | HO    | NO  | HO    | NO  |
| Eje de salida típico a 550 V [kW]                   | 315   | 355 | 315   | 400 | 400   | 450 | 450   | 500 |
| Eje de salida típico a 575 V [CV]                   | 400   | 450 | 400   | 500 | 500   | 600 | 600   | 650 |
| Eje de salida típico a 690 V [kW]                   | 355   | 450 | 400   | 500 | 500   | 560 | 560   | 630 |
| Clasificación de protección de alojamiento IP21     | F8/F9 |     | F8/F9 |     | F8/F9 |     | F8/F9 |     |
| Clasificación de protección de alojamiento IP54     | F8/F9 |     | F8/F9 |     | F8/F9 |     | F8/F9 |     |
| <b>Intensidad de salida</b>                         |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Continua (a 550 V) [A]                              | 395   | 470 | 429   | 523 | 523   | 596 | 596   | 630 |
| Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 550 V) [A]     | 593   | 517 | 644   | 575 | 785   | 656 | 894   | 693 |
| Continua (a 575/690 V) [A]                          | 380   | 450 | 410   | 500 | 500   | 570 | 570   | 630 |
| Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 575/690 V) [A] | 570   | 495 | 615   | 550 | 750   | 627 | 855   | 693 |
| kVa continua (a 550 V) [kVa]                        | 376   | 448 | 409   | 498 | 498   | 568 | 568   | 600 |
| kVa continua (a 575 V) [kVa]                        | 378   | 448 | 408   | 498 | 498   | 568 | 568   | 627 |

| Alimentación de red 6 × 525-690 V CA  |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |
|---|--------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|
| FC 302  | P355                     |      | P400                     |      | P500                     |      | P560                     |      |
| kVa continua<br>(a 690 V) [kVa]   | 454                      | 538  | 490                      | 598  | 598                      | 681  | 681                      | 753  |
| <b>Intensidad de entrada máxima</b>   |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Continua<br>(a 550 V) [A]   | 381                      | 453  | 413                      | 504  | 504                      | 574  | 574                      | 607  |
| Continua<br>(a 575 V) [A]   | 366                      | 434  | 395                      | 482  | 482                      | 549  | 549                      | 607  |
| Continua<br>(a 690 V) [A]   | 366                      | 434  | 395                      | 482  | 482                      | 549  | 549                      | 607  |
| Dimensión máxima del cable,<br>alimentación [mm <sup>2</sup> (AWG)]                                   | 4 × 85 (3/0)             |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Dimensión máxima del cable<br>(motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)]   | 4 × 250 (500 MCM)        |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Dimensión máxima del cable<br>(freno) [mm <sup>2</sup> (AWG)]   | 2 × 185<br>(2 × 350 MCM) |      |
| Fusibles de red externos<br>máximos [A] <sup>1)</sup>   | 630                      |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Pérdida de potencia estimada<br>en 600 V [W] <sup>4)</sup>  | 5107                     | 6132 | 5538                     | 6903 | 7336                     | 8343 | 8331                     | 9244 |
| Pérdida de potencia estimada<br>en 690 V [W] <sup>4)</sup>  | 5383                     | 6449 | 5818                     | 7249 | 7671                     | 8727 | 8715                     | 9673 |
| Peso,<br>clasificación de protección de<br>alojamiento IP21 e IP54 [kg<br>(lb)]                       | 440/656 (970/1446)       |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Rendimiento <sup>4)</sup>   | 0,98                     |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Frecuencia de salida  | 0-590 Hz                 |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Desconexión por sobretempe-<br>ratura del disipador   | 85 °C (185 °F)           |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| Desconexión por temperatura<br>ambiente de la tarjeta de<br>potencia                                  | 75 °C (167 °F)           |      |                          |      |                          |      |                          |      |
| A) Sobrecarga alta = un 150 % del par durante 60 s, sobrecarga normal = un 110 % del par durante 60 s |                          |      |                          |      |                          |      |                          |      |

**Tabla 5.3 Alimentación de red 6 × 525-690 V CA**

| Alimentación de red 6 × 525-690 V CA   |         |     |         |     |         |      |
|--|---------|-----|---------|-----|---------|------|
| FC 302   | P630    |     | P710    |     | P800    |      |
| Carga alta/normal <sup>A)</sup> HO/NO  | HO      | NO  | HO      | NO  | HO      | NO   |
| Eje de salida típico a 550 V [kW]  | 500     | 560 | 560     | 670 | 670     | 750  |
| Eje de salida típico a 575 V [CV]  | 650     | 750 | 750     | 950 | 950     | 1050 |
| Eje de salida típico a 690 V [kW]  | 630     | 710 | 710     | 800 | 800     | 900  |
| Clasificación de protección de<br>alojamiento IP21 e IP54 sin/con<br>armario de opciones | F10/F11 |     | F10/F11 |     | F10/F11 |      |
| <b>Intensidad de salida</b>  |         |     |         |     |         |      |
| Continua<br>(a 550 V) [A]  | 659     | 763 | 763     | 889 | 889     | 988  |
| Intermitente (60 s de sobrecarga)<br>(a 550 V) [A]                                       | 989     | 839 | 1145    | 978 | 1334    | 1087 |
| Continua<br>(a 575/690 V) [A]  | 630     | 730 | 730     | 850 | 850     | 945  |

| <b>Alimentación de red 6 × 525-690 V CA</b>                                       |                          |       |                       |       |                       |       |
|---|--------------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| <b>FC 302</b>   | <b>P630</b>              |       | <b>P710</b>           |       | <b>P800</b>           |       |
| Intermitente (60 s de sobrecarga)<br>(a 575/690 V) [A]                            | 945                      | 803   | 1095                  | 935   | 1275                  | 1040  |
| kVa continua<br>(a 550 V) [kVa]   | 628                      | 727   | 727                   | 847   | 847                   | 941   |
| kVa continua<br>(a 575 V) [kVa]   | 627                      | 727   | 727                   | 847   | 847                   | 941   |
| kVa continua<br>(a 690 V) [kVa]   | 753                      | 872   | 872                   | 1016  | 1016                  | 1129  |
| <b>Intensidad de entrada máxima</b>   |                          |       |                       |       |                       |       |
| Continua<br>(a 550 V) [A]   | 642                      | 743   | 743                   | 866   | 866                   | 962   |
| Continua<br>(a 575 V) [A]   | 613                      | 711   | 711                   | 828   | 828                   | 920   |
| Continua<br>(a 690 V) [A]   | 613                      | 711   | 711                   | 828   | 828                   | 920   |
| Dimensión máxima del cable, motor<br>[mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]        | 8 × 150<br>(8 × 300 MCM) |       |                       |       |                       |       |
| Dimensión máxima del cable, alimentación<br>[mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )] | 6 × 120<br>(6 × 250 MCM) |       |                       |       |                       |       |
| Dimensión máxima del cable, freno<br>[mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]        | 4 × 185<br>(4 × 350 MCM) |       |                       |       |                       |       |
| Fusibles de red externos máximos [A] <sup>1)</sup>                                | 900                      |       |                       |       |                       |       |
| Pérdida de potencia estimada<br>en 600 V [W] <sup>4)</sup>                        | 9201                     | 10771 | 10416                 | 12272 | 12260                 | 13835 |
| Pérdida de potencia estimada<br>en 690 V [W] <sup>4)</sup>                        | 9674                     | 11315 | 10965                 | 12903 | 12890                 | 14533 |
| Pérdidas máx. añadidas del magneto-<br>térmico y contactor, F3/F4                 | 342                      | 427   | 419                   | 532   | 519                   | 615   |
| Pérdidas máximas de opciones de<br>panel [W]                                      | 400                      |       |                       |       |                       |       |
| Peso,<br>clasificación de protección de<br>alojamiento IP21 e IP54 [kg (lb)]      | 1004/1299 (2213/2864)    |       | 1004/1299 (2213/2864) |       | 1004/1299 (2213/2864) |       |
| Peso del módulo del rectificador [kg<br>(lb)]                                     | 102 (225)                |       | 102 (225)             |       | 102 (225)             |       |
| Peso del módulo del inversor [kg (lb)]  | 102 (225)                |       | 102 (225)             |       | 136 (300)             |       |
| Rendimiento <sup>4)</sup>   | 0,98                     |       |                       |       |                       |       |
| Frecuencia de salida  | 0-590 Hz                 |       |                       |       |                       |       |
| Desconexión por sobrettemperatura<br>del disipador                                | 85 °C (185 °F)           |       |                       |       |                       |       |
| Desconexión por temperatura<br>ambiente de la tarjeta de potencia                 | 75 °C (167 °F)           |       |                       |       |                       |       |

A) Sobrecarga alta = un 150 % del par durante 60 s, sobrecarga normal = un 110 % del par durante 60 s

**Tabla 5.4 Alimentación de red 6 × 525-690 V CA**

| <b>Alimentación de red 6 × 525-690 V CA</b>   |                            |       |                       |       |                       |       |
|---|----------------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| <b>FC 302</b>   | <b>P900</b>                |       | <b>P1M0</b>           |       | <b>P1M2</b>           |       |
| Carga alta/normal <sup>A)</sup> HO/NO   | HO                         | NO    | HO                    | NO    | HO                    | NO    |
| Eje de salida típico a 550 V [kW]   | 750                        | 850   | 850                   | 1000  | 1000                  | 1100  |
| Eje de salida típico a 575 V [CV]   | 1050                       | 1150  | 1150                  | 1350  | 1350                  | 1550  |
| Eje de salida típico a 690 V [kW]   | 900                        | 1000  | 1000                  | 1200  | 1200                  | 1400  |
| Clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 sin/con armario de opciones  | F12/F13                    |       | F12/F13               |       | F12/F13               |       |
| <b>Intensidad de salida</b>   |                            |       |                       |       |                       |       |
| Continua (a 550 V) [A]  | 988                        | 1108  | 1108                  | 1317  | 1317                  | 1479  |
| Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 550 V) [A]                                     | 1482                       | 1219  | 1662                  | 1449  | 1976                  | 1627  |
| Continua (a 575/690 V) [A]  | 945                        | 1060  | 1060                  | 1260  | 1260                  | 1415  |
| Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 575/690 V) [A]                                 | 1418                       | 1166  | 1590                  | 1386  | 1890                  | 1557  |
| kVa continua (a 550 V) [kVa]  | 941                        | 1056  | 1056                  | 1255  | 1255                  | 1409  |
| kVa continua (a 575 V) [kVa]  | 941                        | 1056  | 1056                  | 1255  | 1255                  | 1409  |
| kVa continua (a 690 V) [kVa]  | 1129                       | 1267  | 1267                  | 1506  | 1506                  | 1691  |
| <b>Intensidad de entrada máxima</b>   |                            |       |                       |       |                       |       |
| Continua (a 550 V) [A]  | 962                        | 1079  | 1079                  | 1282  | 1282                  | 1440  |
| Continua (a 575 V) [A]  | 920                        | 1032  | 1032                  | 1227  | 1227                  | 1378  |
| Continua (a 690 V) [A]  | 920                        | 1032  | 1032                  | 1227  | 1227                  | 1378  |
| Dimensión máxima del cable (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]            | 12 × 150<br>(12 × 300 MCM) |       |                       |       |                       |       |
| Dimensión máxima del cable (alimentación F12) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ] | 8 × 240<br>(8 × 500 MCM)   |       |                       |       |                       |       |
| Dimensión máxima del cable (alimentación F13) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ] | 8 × 400<br>(8 × 900 MCM)   |       |                       |       |                       |       |
| Dimensión máxima del cable, freno [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]             | 6 × 185<br>(6 × 350 MCM)   |       |                       |       |                       |       |
| Fusibles de red externos máximos [A] <sup>1)</sup>                                  | 1600                       |       | 2000                  |       | 2500                  |       |
| Pérdida de potencia estimada a 600 V [W] <sup>4)</sup>                              | 13755                      | 15592 | 15107                 | 18281 | 18181                 | 20825 |
| Pérdida de potencia estimada a 690 V [W] <sup>4)</sup>                              | 14457                      | 16375 | 15899                 | 19207 | 19105                 | 21857 |
| Pérdidas máx. añadidas del magneto-térmico o el disyuntor y el contactor, F3/F4     | 556                        | 665   | 634                   | 863   | 861                   | 1044  |
| Pérdidas máximas de opciones de panel [W]   | 400                        |       |                       |       |                       |       |
| Peso, clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg (lb)]              | 1246/1541 (2747/3397)      |       | 1246/1541 (2747/3397) |       | 1280/1575 (2822/3472) |       |
| Peso del módulo del rectificador [kg (lb)]  | 136 (300)                  |       |                       |       |                       |       |
| Peso del módulo del inversor [kg (lb)]  | 102 (225)                  |       |                       |       | 136 (300)             |       |
| Rendimiento <sup>4)</sup>   | 0,98                       |       |                       |       |                       |       |

| Alimentación de red 6 × 525-690 V CA  |                |      |      |
|---|----------------|------|------|
| FC 302  | P900           | P1M0 | P1M2 |
| Frecuencia de salida  | 0-590 Hz       |      |      |
| Desconexión por sobret temperatura del disipador  | 85 °C (185 °F) |      |      |
| Desconexión por temperatura ambiente de la tarjeta de potencia  | 75 °C (167 °F) |      |      |
| A) Sobrecarga alta = un 150 % del par durante 60 s, sobrecarga normal = un 110 % del par durante 60 s |                |      |      |

**Tabla 5.5 Alimentación de red 6 × 525-690 V CA**

| Alimentación de red 6 × 525-690 V CA  |                            |       |       |       |       |       |
|---|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FC 302  | P1M4                       |       | P1M6  |       | P1M8  |       |
| Carga alta/normal <sup>A)</sup> HO/NO   | HO                         | NO    | HO    | NO    | HO    | NO    |
| Eje de salida típico a 550 V [kW]   | 1100                       | 1250  | 1250  | 1350  | 1350  | 1500  |
| Eje de salida típico a 575 V [CV]   | 1550                       | 1700  | 1700  | 1900  | 1900  | 2050  |
| Eje de salida típico a 690 V [kW]   | 1400                       | 1600  | 1600  | 1800  | 1800  | 2000  |
| Clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 sin/con armario de opciones  | F14/F15                    |       |       |       |       |       |
| <b>Intensidad de salida</b>   |                            |       |       |       |       |       |
| Continua (a 550 V) [A]  | 1479                       | 1652  | 1652  | 1830  | 1830  | 2002  |
| Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 550 V) [A]                                     | 2219                       | 1817  | 2478  | 2013  | 2745  | 2202  |
| Continua (a 575/690 V) [A]  | 1415                       | 1580  | 1580  | 1750  | 1750  | 1915  |
| Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 575/690 V) [A]                                 | 2122                       | 1738  | 2370  | 1925  | 2625  | 2107  |
| kVa continua (a 550 V) [kVa]  | 1409                       | 1574  | 1574  | 1743  | 1743  | 1907  |
| kVa continua (a 575 V) [kVa]  | 1409                       | 1574  | 1574  | 1743  | 1743  | 1907  |
| kVa continua (a 690 V) [kVa]  | 1691                       | 1888  | 1888  | 2091  | 2091  | 2289  |
| <b>Intensidad de entrada máxima</b>   |                            |       |       |       |       |       |
| Continua (a 550 V) [A]  | 1440                       | 1608  | 1608  | 1783  | 1783  | 1951  |
| Continua (a 575 V) [A]  | 1378                       | 1538  | 1538  | 1705  | 1705  | 1866  |
| Continua (a 690 V) [A]  | 1378                       | 1538  | 1538  | 1705  | 1705  | 1866  |
| Dimensión máxima del cable (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]            | 12 × 150<br>(12 × 300 MCM) |       |       |       |       |       |
| Dimensión máxima del cable (alimentación F14) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ] | 8 × 240<br>(8 × 500 MCM)   |       |       |       |       |       |
| Dimensión máxima del cable (alimentación F15) [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ] | 8 × 400<br>(8 × 900 MCM)   |       |       |       |       |       |
| Dimensión máxima del cable, freno [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]             | 6 × 185<br>(6 × 350 MCM)   |       |       |       |       |       |
| Fusibles de red externos máximos [A] <sup>1)</sup>                                  | 2500                       |       |       |       |       |       |
| Pérdida de potencia estimada a 600 V [W] <sup>4)</sup>                              | 18843                      | 21464 | 21464 | 24147 | 24147 | 26830 |
| Pérdida de potencia estimada a 690 V [W] <sup>4)</sup>                              | 19191                      | 21831 | 21831 | 24560 | 24560 | 27289 |

| Alimentación de red 6 × 525-690 V CA  |                     |      |                     |      |                     |      |
|---|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
| FC 302  | P1M4                |      | P1M6                |      | P1M8                |      |
| Pérdidas máx. añadidas del magneto-térmico o el disyuntor y el contactor, F3/F4                       | 1016                | 1267 | 1277                | 1570 | 1570                | 1880 |
| Pérdidas máximas de opciones de panel [W]   | 400                 |      |                     |      |                     |      |
| Peso, clasificación de protección de alojamiento IP21/IP54 [kg (lb)]                                  | 635/756 (1399/1666) |      | 640/762 (1411/1680) |      | 640/762 (1411/1680) |      |
| Peso del módulo del rectificador [kg (lb)]  | 136 (300)           |      | 150 (331)           |      |                     |      |
| Peso del módulo del inversor [kg (lb)]  | 136 (300)           |      |                     |      |                     |      |
| Rendimiento <sup>4)</sup>   | 0,98                |      |                     |      |                     |      |
| Frecuencia de salida  | 0-590 Hz            |      |                     |      |                     |      |
| Desconexión por sobrettemperatura del disipador   | 85 °C (185 °F)      |      |                     |      |                     |      |
| Desconexión por temperatura ambiente de la tarjeta de potencia  | 75 °C (167 °F)      |      |                     |      |                     |      |
| A) Sobrecarga alta = un 150 % del par durante 60 s, sobrecarga normal = un 110 % del par durante 60 s |                     |      |                     |      |                     |      |

Tabla 5.6 Alimentación de red 6 × 525-690 V CA

1) Para el tipo de fusible, consulte el capítulo 3.4.13 Fusibles.

2) Calibre de cables estadounidense.

3) Se mide utilizando cables de motor apantallados de 5 m (16,4 ft) y en condiciones de carga y frecuencia nominales.

4) La pérdida de potencia típica es en condiciones de carga nominal y se espera que esté dentro del ±15 % (la tolerancia está relacionada con la variedad en las condiciones de cable y tensión).

Los valores se basan en el rendimiento típico de un motor. 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 del ajuste predeterminado, las pérdidas de potencia pueden aumentar considerablemente.

Se incluyen los consumos de energía típicos del LCP y de la tarjeta de control. Puede incurrirse en gastos complementarios de hasta 30 W debido a las opciones adicionales y la carga del cliente. Sin embargo, las típicas pérdidas complementarias serán de solo 4 W cada una 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 imprecisión en las mismas del ±5 %.

## 6 Advertencias y alarmas

### 6.1 Tipos de advertencias y alarmas

#### Advert.

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.

#### Alarmas

##### Desconexión

Una alarma se emite cuando el convertidor de frecuencia se desconecta, es decir, cuando este suspende su funcionamiento para evitar daños en el convertidor de frecuencia o en el sistema. El motor se pone en punto muerto hasta que se para por inercia. La lógica del convertidor de frecuencia continúa funcionando y monitorizando el estado del convertidor de frecuencia. Una vez solucionada la causa del fallo, puede reiniciarse el convertidor de frecuencia. Entonces estará listo para reiniciar su funcionamiento.

##### Reinicio del convertidor de frecuencia tras una desconexión / un bloqueo por alarma.

Una desconexión puede reiniciarse de 4 modos:

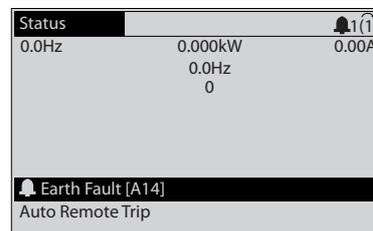
- Pulse [Reset] en el LCP.
- Con un comando de entrada digital de reinicio.
- Con un comando de entrada de reinicio de comunicación serie.
- Con un reinicio automático.

##### Bloqueo por alarma

Se conecta de nuevo la alimentación de entrada. El motor se pone en punto muerto hasta que se para por inercia. El convertidor de frecuencia continúa monitorizando el estado del convertidor de frecuencia. Desconecte la alimentación de entrada del convertidor de frecuencia, corrija la causa del fallo y reinicie el convertidor de frecuencia.

##### Pantallas de advertencias y alarmas

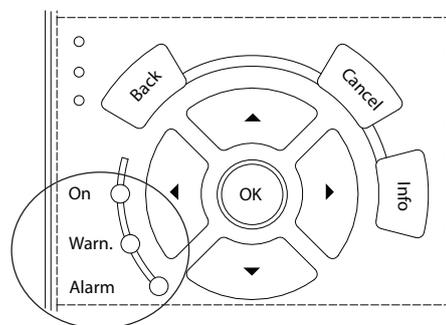
- Se muestra una advertencia en el LCP junto con el número de advertencia.
- Una alarma parpadea junto con el número de alarma.



130BP086.11

Ilustración 6.1 Ejemplo de pantalla de alarma

Además del texto y del código de alarma del LCP, hay tres luces indicadores de estado (LED).



130BB467.11

|                    | LED de advertencia | LED de alarma           |
|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Advertencia        | Encendido          | Apagado                 |
| Alarma             | Apagado            | Encendido (parpadeando) |
| Bloqueo por alarma | Encendido          | Encendido (parpadeando) |

Ilustración 6.2 Luces indicadoras del estado (LED)

### 6.2 Definiciones de advertencia y alarma

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****ARRANQUE ACCIDENTAL**

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a una red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida, el motor puede arrancar en cualquier momento. Un arranque accidental durante la programación, el mantenimiento o los trabajos de reparación puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales. El motor puede arrancar mediante un conmutador externo, un comando de fieldbus, una señal de referencia de entrada desde el LCP o el LOP, por funcionamiento remoto mediante el Software de configuración MCT 10 o por la eliminación de una condición de fallo.

Para evitar un arranque accidental del motor:

- Pulse [Off/Reset] en el LCP antes de programar cualquier parámetro.
- Desconecte el convertidor de frecuencia de la alimentación.
- Debe cablear y montar completamente el convertidor de frecuencia, el motor y cualquier equipo accionado antes de conectar el convertidor de frecuencia a la red de CA, al suministro de CC o a una carga compartida.

**ADVERTENCIA 1, 10 V bajo**

La tensión de la tarjeta de control es inferior a 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 Ω.

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 ha sido programada 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 alimentación analógica.

- Terminales de tarjeta de control 53 y 54 para señales, terminal 55 común.
- VLT® General Purpose I/O MCB 101: terminales 11 y 12 para señales; terminal 10 común.
- VLT® Analog I/O Option MCB 109: terminales 1, 3 y 5 para señales; terminales 2, 4 y 6 comunes.
- Compruebe que la programación del convertidor de frecuencia y los ajustes del conmutador 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 aparecerá si se produce una avería en el rectificador de entrada. Las opciones se programan en *parámetro 14-12 Función desequil. alimentación*.

**Resolución de problemas**

- Compruebe la tensión de alimentación y las intensidades de alimentación del convertidor de frecuencia.

**ADVERTENCIA 5, Alta tensión de enlace CC**

La tensión del 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, DC overvoltage**

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 frenado.
- 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, DC under voltage

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.
- Realice una prueba del circuito de carga suave.

#### ADVERTENCIA/ALARMA 9, Inverter overload

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, Motor overload temperature

La protección termoelectrónica (ETR) indica que el motor está demasiado caliente. Seleccione si el convertidor de frecuencia debe emitir una advertencia o una alarma cuando el contador sea >90 % si el *parámetro 1-90 Protección térmica motor* se ajusta en opciones de advertencia, o si el convertidor de frecuencia se desconecta cuando el contador alcanza el 100 % si el *parámetro 1-90 Protección térmica motor* está ajustado en opciones de desconexión. 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 de 1-20 a 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 del 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, Motor thermistor overtemp

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 (fuente de alimentación de +10 V) y que el conmutador 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 conmutador 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 si la programación del *parámetro 1-95 Tipo de sensor KTY*, el *parámetro 1-96 Fuente de termistor KTY* y el *parámetro 1-97 Nivel del umbral KTY* coincide 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 corriente excesiva en el motor.

**ADVERTENCIA/ALARMA 13, Over current**

Se ha sobrepasado el límite de corriente máxima del inversor (aproximadamente, el 200 % de la corriente 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 son correctos en los *parámetros de 1-20 a 1-25*.

**ALARMA 14, Earth (ground) fault**

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, Hardware mismatch**

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, Short circuit**

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****TENSIÓN ALTA**

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una entrada de red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida. Si la instalación, el arranque y el mantenimiento no son efectuados por personal cualificado, pueden causarse lesiones graves o incluso la muerte.

- Desconecte la alimentación eléctrica antes de continuar.

**ADVERTENCIA/ALARMA 17, Control word timeout**

No hay comunicación con el convertidor de frecuencia.

La advertencia solo se activará si el *parámetro 8-04 Función tiempo límite cód. ctrl.* no está ajustado en [0] No.

Si el *parámetro 8-04 Función tiempo límite cód. ctrl.* se ajusta en [2] Parada y [26] Desconexión, 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.
- Incremente el *parámetro 8-03 Valor de tiempo límite cód. ctrl.*
- Compruebe el funcionamiento del equipo de comunicaciones.
- Verifique que la instalación es adecuada conforme a los requisitos de CEM.

**ADVERTENCIA/ALARMA 22, Elev. freno mec.**

El valor de esta advertencia/alarma muestra el tipo de advertencia/alarma.

0 = El par de referencia no se ha alcanzado antes de finalizar el tiempo límite (*parámetro 2-27 Tiempo de rampa de par*).

1 = No se ha recibido la realimentación de freno esperada antes de concluir el tiempo límite (*parámetro 2-23 Activar retardo de freno, parámetro 2-25 Tiempo liberación de freno*).

**ADVERTENCIA 23, Internal fan fault**

La función de advertencia del ventilador es una protección adicional que comprueba si el ventilador está funcionando / montado. La advertencia del ventilador puede desactivarse en 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, External fan fault**

La función de advertencia del ventilador es una protección adicional que comprueba si el ventilador está funcionando / montado. La advertencia del ventilador puede desactivarse en 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, Brake resistor short circuit**

La resistencia de frenado 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 frenado (consulte el *parámetro 2-15 Comprobación freno*).

**ADVERTENCIA/ALARMA 26, Lím. potenc. resist. freno**

La potencia transmitida a la resistencia de frenado se calcula como un valor medio durante los últimos 120 s de tiempo de funcionamiento. El cálculo se basa en la tensión del enlace de CC y el valor de la resistencia de frenado configurado en *parámetro 2-16 Intensidad máx. de frenado de CA*. La advertencia se activa cuando la potencia de frenado disipada es superior al 90 % de la potencia de resistencia de frenado. Si se ha seleccionado [2] *Desconexión* en el *parámetro 2-13 Ctról. Potencia freno*, el convertidor de frecuencia se desconectará cuando la potencia de frenado disipada alcance el 100 %.

**ADVERTENCIA****TENSIÓN ALTA EN LA RESISTENCIA DE FRENADO**

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

- Busque y corrija el motivo de exceder el límite de potencia.

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

El IGBT del freno se controla durante el funcionamiento. Si se produce un cortocircuito, se desactiva la función de freno y aparece una advertencia. El convertidor de frecuencia podrá seguir funcionando, pero en el momento en que se cortocircuite el IGBT del freno, se transmitirá una energía significativa a la resistencia de frenado, aunque esa función esté desactivada.

Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y retire la resistencia de frenado.

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

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.

**ADVERTENCIA/ALARMA 28, Brake check failed**

La resistencia de frenado no está conectada o no funciona.

**Resolución de problemas**

- Compruebe el *parámetro 2-15 Comprobación freno*.

**ALARMA 29, Heat Sink 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, Motor phase U missing**

Falta la fase U del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**ADVERTENCIA**

**TENSIÓN ALTA**

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una entrada de red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida. Si la instalación, el arranque y el mantenimiento no son efectuados por personal cualificado, pueden causarse lesiones graves o incluso la muerte.

- Desconecte la alimentación eléctrica antes de continuar.

**Resolución de problemas**

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y compruebe la fase U del motor.

**ALARMA 31, Motor phase V missing**

Falta la fase V del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**ADVERTENCIA**

**TENSIÓN ALTA**

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una entrada de red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida. Si la instalación, el arranque y el mantenimiento no son efectuados por personal cualificado, pueden causarse lesiones graves o incluso la muerte.

- Desconecte la alimentación eléctrica antes de continuar.

**Resolución de problemas**

- Apague la alimentación del convertidor de frecuencia y compruebe la fase V del motor.

**ALARMA 32, Motor phase W missing**

Falta la fase W del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**ADVERTENCIA**

**TENSIÓN ALTA**

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una entrada de red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida. Si la instalación, el arranque y el mantenimiento no son efectuados por personal cualificado, pueden causarse lesiones graves o incluso la muerte.

- Desconecte la alimentación eléctrica antes de continuar.

**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 [0] Sin función.

**Resolución de problemas**

- Compruebe los fusibles del convertidor de frecuencia y la fuente de alimentación de red a la unidad.

**ALARMA 38, Internal fault**

Cuando se produce un fallo interno, se muestra un número de código definido en la *Tabla 6.1*.

**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 de comunicación serie no puede ser inicializado. 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.   |

| Número    | Texto  |
|-----------|--|
| 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.   |
| 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. |

| Número    | Texto   |
|-----------|---|
| 1792      | La vigilancia del DSP está activada. No se han transferido correctamente los datos del control orientado a motores para la depuración de los datos de la sección de potencia. |
| 2049      | Datos de potencia reiniciados.  |
| 2064–2072 | H081x: la opción 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 alimentación.   |
| 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.   |
| 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 6.1 Fallo interno, números de código**

**ALARMA 39, Sensor disp.**

No hay realimentación del sensor de temperatura del disipador.

La señal del sensor térmico del IGBT no está disponible en la tarjeta de potencia. El problema podría estar en la tarjeta de potencia, en la tarjeta de accionamiento de puerta o en el cable plano entre la tarjeta de potencia y la tarjeta de accionamiento de puerta.

**ADVERTENCIA 40, Sobrecarga de la salida digital del terminal 27**

Compruebe la carga conectada al terminal 27 o elimine 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 de la salida digital del terminal 29**

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

**ADVERTENCIA 42, Sobrecarga de la salida digital en X30/6 o X30/7**

En el caso del terminal X30/6, compruebe la carga conectada a dicho terminal o elimine la conexión cortocircuitada. Compruebe también el *parámetro 5-32 Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

En el caso del terminal X30/7, compruebe la carga conectada a dicho terminal o elimine la conexión cortocircuitada. Compruebe el *parámetro 5-33 Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O 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 aplican 24 V CC mediante la opción de suministro externo de 24 V CC VLT® MCB 107; solo se controlan las fuentes de alimentación de 24 V y 5 V. Cuando se utiliza la tensión de red trifásica, se controlan las tres fuentes de alimentación.

**ADVERTENCIA 47, 24 V supply low**

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, 1.8 V supply low**

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.

**Resolución de problemas**

- Compruebe si la tarjeta de control está defectuosa.
- Si hay una tarjeta de opción, compruebe si existe sobretensión.

**ADVERTENCIA 49, Límite de veloc.**

Esta advertencia se mostrará cuando la velocidad no esté 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]*. 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 el departamento de servicio técnico de Danfoss.

**ALARMA 51, AMA check  $U_{nom}$  and  $I_{nom}$** 

Es posible que los ajustes de tensión del motor, intensidad del motor y potencia del motor sean erróneos.

**Resolución de problemas**

- Compruebe los ajustes en los *parámetros de 1-20 a 1-25*.

**ALARMA 52, AMA low  $I_{nom}$** 

La intensidad del motor es demasiado baja.

**Resolución de problemas**

- Compruebe los ajustes en el *parámetro 1-24 Intensidad motor*.

**ALARMA 53, AMA motor too big**

El motor es demasiado grande para que funcione el AMA.

**ALARMA 54, AMA motor too small**

El motor es demasiado pequeño para que funcione AMA.

**ALARMA 55, AMA parameter out of range**

No se puede ejecutar el AMA porque los valores de parámetros del motor están fuera del intervalo aceptable.

**ALARMA 56, AMA interrupted by user**

Se interrumpe manualmente el AMA.

**ALARMA 57, AMA internal fault**

Si se intenta reiniciar el AMA hasta que se ejecute el AMA.

**AVISO!**

Si se ejecuta la prueba repetidamente, puede calentarse el motor hasta un nivel en que aumenten las resistencias R<sub>s</sub> y R<sub>r</sub>. Sin embargo, en la mayoría de los casos este comportamiento no es grave.

**ALARMA 58, AMA Internal fault**

Póngase en contacto con el distribuidor Danfoss.

**ADVERTENCIA 59, Current limit**

La corriente 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 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 Función de pérdida de realim. del motor*. El ajuste del error aceptable se realiza en el *parámetro 4-31 Error de velocidad en realim. del motor* y el del tiempo permitido de permanencia en este error, en el *parámetro 4-32 Tiempo lím. pérdida realim. del motor*. La función puede ser útil durante el procedimiento de puesta en marcha.

**ADVERTENCIA 62, Output frequency at maximum limit**

La frecuencia de salida es mayor que el valor ajustado en el *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 desconex. de tarjeta de control es de 85 °C (185 °F).

**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. baja disipador térm.**

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 corriente 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 (32 °F), 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, Option module configuration has changed**

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, Power card temperature**

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 Par.seg.**

Se ha activado la STO desde VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (motor demasiado caliente). Podrá reanudarse el funcionamiento normal cuando la MCB 112 aplique 24 V CC al terminal 37 (cuando la temperatura del motor sea aceptable) y cuando se desactive la entrada digital desde MCB 112. Cuando esto suceda, deberá enviarse una

señal de reinicio (a través de bus, mediante E/S digital o pulsando [Reset]).

### **AVISO!**

Con el rearranque 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 opción Safe Torque Off (STO) y en la entrada digital desde la VLT® PTC Thermistor Card MCB 112.

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

La función STO está activada. Con el rearranque automático activado, el motor puede arrancar cuando se solucione el fallo.

#### **ADVERTENCIA 76, Conf. unid. pot.**

El número requerido de unidades de potencia no coincide con el número detectado de unidades de potencia activas.

Esta advertencia se emite al sustituir un módulo de protección de tamaño F si los datos específicos de potencia de la tarjeta de potencia del módulo no coinciden con el resto del convertidor de frecuencia.

#### **Resolución de problemas**

- Confirme que la pieza de recambio y su tarjeta de potencia tienen la referencia correcta.

#### **ADVERTENCIA 77, M. ahorro en.**

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, Drive initialised to default value**

Los parámetros se han ajustado a los ajustes predeterminados después de efectuar 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, Mixing fan fault**

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 el *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, Freno IGBT**

Esta alarma es únicamente para convertidores de frecuencia con alojamiento de tamaño F. Es equivalente a la *ADVERTENCIA/ALARMA 27, Fallo chopper freno*. El número del informe no describe el módulo que tiene el fallo en el IGBT del freno. El Klixon abierto puede identificarse en el número del informe.

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 alojamientos 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, Heat Sink temp*.

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 disp.

Esta alarma es únicamente para convertidores de frecuencia con alojamiento de tamaño F. Es equivalente a la ALARMA 39, *Sensor disp.*.

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, *Alim. tarj. alim.*.

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, *Power card temperature.*

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, *Conf. PS no vál.*.

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, New spare part**

La alimentación o el modo interruptor de la fuente de alimentación se han intercambiado. Restaure el código descriptivo del convertidor de frecuencia en la EEPROM. Seleccione el código descriptivo adecuado en el *parámetro 14-23 Ajuste de código descriptivo*, según la etiqueta del convertidor de frecuencia. No se olvide de seleccionar «Guardar en la EEPROM» al final.

**ADVERTENCIA 251, New typecode**

Se sustituye la tarjeta de potencia u otros componentes y se cambia el código descriptivo.

**Índice**

**A**

Abreviaturas..... 5

Acceso al terminal de control..... 53

Acceso de los cables..... 19

Aceleración/desaceleración..... 58

Adaptación automática del motor..... 5  
consulte también *AMA*

Advert..... 86

AEO..... 5  
consulte también *Optimización automática de la energía*

Alarmas..... 86

Alimentación aislada de tierra (IT)..... 45

AMA..... 5, 65  
consulte también *Adaptación automática del motor*

AMA

- Advertencia..... 93
- AMA..... 59
- Reducir carga térmica..... 88

Apantallado

- Cable..... 46

Apantallamiento de cables..... 38

Arrancador manual del motor..... 34

Arranque accidental..... 7, 87

Arranque/parada..... 57

Arranque/parada por pulsos..... 57

Autorrotación..... 8

**B**

Bloqueo por alarma..... 86

**C**

Cable apantallado..... 46

Cable de control

- Apantallado/blindado..... 56
- Conexión del fieldbus..... 52
- Instalación eléctrica..... 54
- Polaridad de entrada del terminal de control..... 56
- Recorrido..... 52

Cableado..... 36

Calefactores y termostato..... 33

Carga compartida..... 7, 35

Circuito intermedio..... 87

Comunicación serie

- RS485..... 76
- USB..... 76

Conexión a tierra..... 45

Conexión de red..... 48

Conexión del fieldbus..... 52

Conexión eléctrica..... 35, 36

Conexión en paralelo de motores..... 60

Configuración de aplicaciones Smart..... 64

Conmutadores S201, S202 y S801..... 57

Consideraciones generales..... 18

Control

- Cableado..... 53
- Cableado de..... 53
- Características..... 77

Control de freno mecánico..... 60

Convenciones..... 6

Corriente

- nominal de salida..... 5
- Intensidad de salida..... 88
- Intensidad nominal..... 88
- Límite de intensidad..... 5

Corriente de fuga..... 8

Cortocircuito

- Cortocircuito..... 89
- Protección..... 48

**D**

De motor

- Cable..... 46

Desconexiones..... 86

Desembalaje..... 9

DeviceNet..... 4

Dimensiones mecánicas..... 12, 17, 18

Dimensiones, mecánicas..... 12, 17, 18

Disipador..... 93

**E**

Elevación..... 9

Enlace de CC..... 87

Entorno..... 73

Entrada

- Análogica..... 87
- digital..... 88
- Potencia..... 86

Entrada analógica..... 74

Entrada de pulsos/encoder..... 75

Entrada digital..... 74

Entrada para conducto: IP21 (NEMA 1) e IP54 (NEMA 12)..... 29

Entrada para prensacables: IP21 (NEMA 1) e IP54 (NEMA 12)  
..... 29

Entrega..... 9

Espacio..... 18

Estructura del menú de parámetros..... 68

ETR..... 5, 35

|  |            |  |        |
|--|------------|--|--------|
| <b>F</b>   |            | <b>Motor</b>                                       |        |
| Filtro senoidal.....                               | 38         | Cable.....   | 35     |
| Flujo de aire.....                                 | 28         | Cable de motor.....                                | 46     |
| Frecuencia de conmutación.....                     | 38         | Datos del motor.....                               | 88, 94 |
| Frenado.....                                       | 90         | Giro accidental del motor.....                     | 8      |
| Freno  |            | Intensidad motor.....                              | 93     |
| Cable de freno.....                                | 47         | Placa de características del motor.....            | 59     |
| Control de freno.....                              | 89         | Potencia del motor.....                            | 93     |
| Control de freno, mecánico.....                    | 60         | Protección contra sobrecarga del motor.....        | 77     |
| Resistencia de frenado.....                        | 5, 87      | Protección térmica del motor.....                  | 61     |
| Termistor de la resistencia de frenado.....        | 52         | Salida del motor.....                              | 73     |
| Fuente de alimentación de 24 V CC.....             | 34         | <b>N</b>   |        |
| Fuente de alimentación de red (L1, L2 y L3).....   | 73         | NAMUR.....   | 33     |
| Fuente de alimentación del ventilador externo..... | 48         | <b>O</b>   |        |
| Fusible.....                                       | 35, 48, 91 | Opción de comunicación.....                        | 91     |
| Fusibles.....                                      | 36         | Opciones de panel para protección de tamaño F..... | 33     |
| <b>H</b>   |            | Optimización automática de la energía.....         | 5      |
| Homologaciones.....                                | 4          | consulte también <i>AEO</i>                        |        |
| <b>I</b>   |            | <b>P</b>   |        |
| Inspección en el momento de recepción.....         | 9          | Panel de control local.....                        | 5      |
| Instalación  |            | consulte también <i>LCP</i>                        |        |
| Cableado a los terminales de control.....          | 53         | Pantalla gráfica.....                              | 62     |
| Instalación eléctrica                              |            | Paquete de idioma.....                             | 64     |
| Cable de control.....                              | 54         | Par  |        |
| Instalación eléctrica.....                         | 35         | Características de par.....                        | 73     |
| Instrucciones de seguridad.....                    | 35         | Límite de par.....                                 | 6      |
| Instalación mecánica.....                          | 18         | Par.....   | 45     |
| Instrucciones de seguridad                         |            | constante.....                                     | 5      |
| Instalación eléctrica.....                         | 35         | de apriete.....                                    | 46     |
| Interruptor RFI.....                               | 45         | variable.....                                      | 6      |
| <b>L</b>   |            | Par.....   | 89     |
| LCP.....   | 5, 62      | PELV.....  | 5      |
| consulte también <i>Panel de control local</i>     |            | Pérdida de fase.....                               | 87     |
| LED.....   | 62         | Personal cualificado.....                          | 7      |
| Longitud y sección transversal del cable.....      | 38, 74     | Planificación del lugar de instalación.....        | 9      |
| <b>M</b>   |            | PROFIBUS.....                                      | 4      |
| Mecánica   |            | Protección de circuito derivado.....               | 48     |
| Instalación.....                                   | 18         | Protección de sobreintensidad.....                 | 35, 49 |
| Mensaje de estado.....                             | 62         | Protección térmica.....                            | 4      |
| Modulación.....                                    | 5, 6       | Protección térmica del motor.....                  | 88     |
| Monitor de resistencia de aislamiento (IRM).....   | 34         | <b>R</b>   |        |
|  |            | RCD.....   | 6, 33  |
|  |            | Reactancia de fuga del estátor.....                | 65     |
|  |            | Reactancia principal.....                          | 65     |
|  |            | Realimentación.....                                | 93     |
|  |            | Referencia de potenciómetro.....                   | 58     |
|  |            | Refrigeración.....                                 | 28     |

|                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| Refrigeración de tuberías.....        | 28             |
| Refrigeración trasera.....            | 28             |
| Reinicio.....                         | 86, 88, 89, 94 |
| Relé ELCB.....                        | 45             |
| Relé termoelectrónico.....            | 35             |
| Rendimiento.....                      | 5              |
| Rendimiento de salida (U, V y W)..... | 73             |
| RS485.....                            | 76             |

## S

|   |    |
|---|----|
| Safe Torque Off.....                    | 8  |
| Salida analógica.....                   | 76 |
| Salida de 10 V CC.....                  | 76 |
| Salida de 24 V CC.....                  | 76 |
| Salida de relé.....                     | 76 |
| Salidas digitales.....                  | 75 |
| Seguridad.....                          | 8  |
| Señal analógica.....                    | 87 |
| STO.....                                | 8  |
| consulte también <i>Safe Torque Off</i> |    |
| Supervisión de temperatura externa..... | 34 |

## T

|   |       |
|---|-------|
| Tablas de fusibles.....                                 | 49    |
| Tamaños de cable.....                                   | 35    |
| Tarjeta de control                                      |       |
| Comunicación serie.....                                 | 76    |
| Comunicación serie USB.....                             | 76    |
| Rendimiento.....  | 77    |
| RS485.....  | 76    |
| Salida de 10 V CC.....                                  | 76    |
| Salida de 24 V CC.....                                  | 76    |
| Tarjeta de control.....                                 | 87    |
| Tensión   |       |
| Desequilibrio de tensión.....                           | 87    |
| Nivel de tensión.....                                   | 74    |
| Referencia de tensión a través de un potenciómetro..... | 58    |
| Tensión alta.....                                       | 7, 35 |
| Tensión de alimentación.....                            | 91    |
| Terminal  |       |
| Entrada.....  | 87    |
| Terminales protegidos con fusible, 30 A.....            | 34    |
| Termistor.....  | 88    |
| Tiempo de descarga.....                                 | 8     |

## V

|           |   |
|-----------|---|
| VVC+..... | 6 |
|-----------|---|





.....  
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

