MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Manual de funcionamiento

VLT® AutomationDrive FC 302

12 pulsos

vlt-drives.danfoss.com

ENGINEERING
TOMORROW

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-302XYYYZZ**********

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

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

Classified as Business

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)	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design
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))	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
EN/IEC 62061:2005 + A1:2013 (Safe Stop function, SILCL 2)	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009 (Stop Category 0)	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

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

1 Introducción 4
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
2 Instrucciones de seguridad 7
2.1 Símbolos de seguridad 7
2.2 Personal cualificado 7
2.3 Normas de seguridad 7
3 Instrucciones de montaje 9
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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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

4 Instrucciones de programación 62
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

5 Especificaciones generales 73
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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

5.5 Entrada/salida de control y datos de control 74
5.6 Datos eléctricos 78

6 Advertencias y alarmas 86
6.1 Tipos de advertencias y alarmas 86
6.2 Definiciones de advertencia y alarma 86

Índice 98

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

1

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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

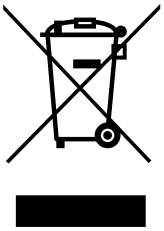
AVISO!

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
$f_{VELOCIDAD\ FIJA}$	La frecuencia del motor cuando se activa la función de velocidad fija
f_M	Frecuencia motor
$f_{MÁX.}$	Frecuencia de salida máxima que el convertidor de frecuencia aplica a su salida
$f_{MÍN.}$	La frecuencia del motor mínima del convertidor de frecuencia
$f_{M,\ N}$	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_{INV}	Intensidad nominal de salida del convertidor
$I_{LÍM.}$	Límite de intensidad
$I_{M,\ N}$	Corriente nominal del motor
$I_{VLT,\ MÁX.}$	Intensidad de salida máxima
$I_{VLT,\ N}$	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_{VLT}	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_s	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
$P_{br,\ cont.}$	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_m	Potencia nominal de salida del convertidor de frecuencia como sobrecarga alta (HO)
$P_{M,\ N}$	Potencia nominal del motor
Motor PM	Motor de magnetización permanente

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

1

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^{+}	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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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.**

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

2

⚠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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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.

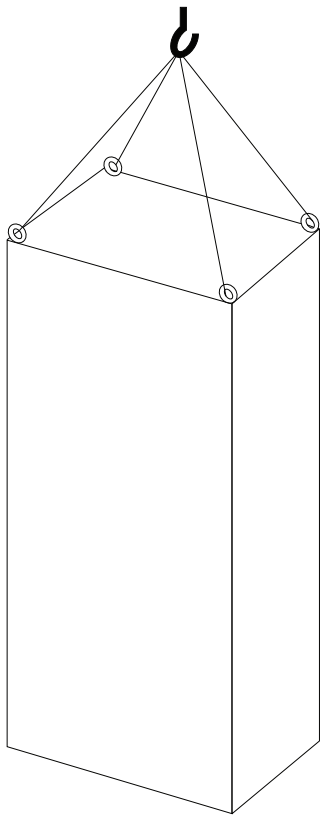


Ilustración 3.1 Método de elevación recomendado, alojamiento de tamaño F8.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

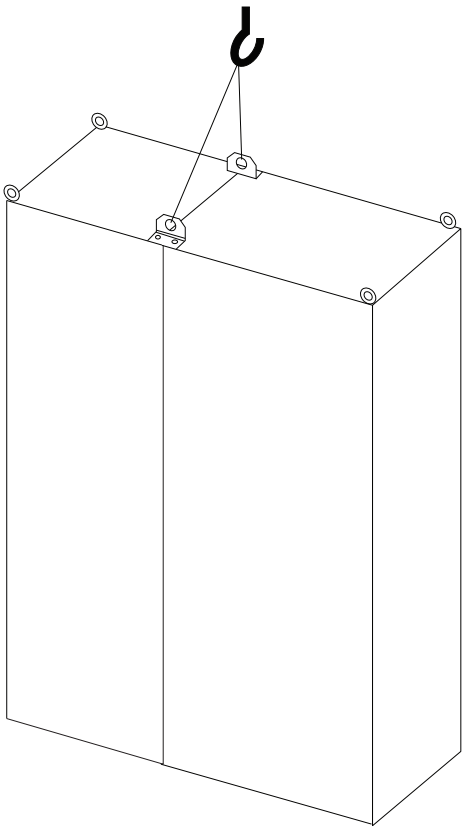


Ilustración 3.2 Método de elevación recomendado, alojamiento de tamaño F9/F10.

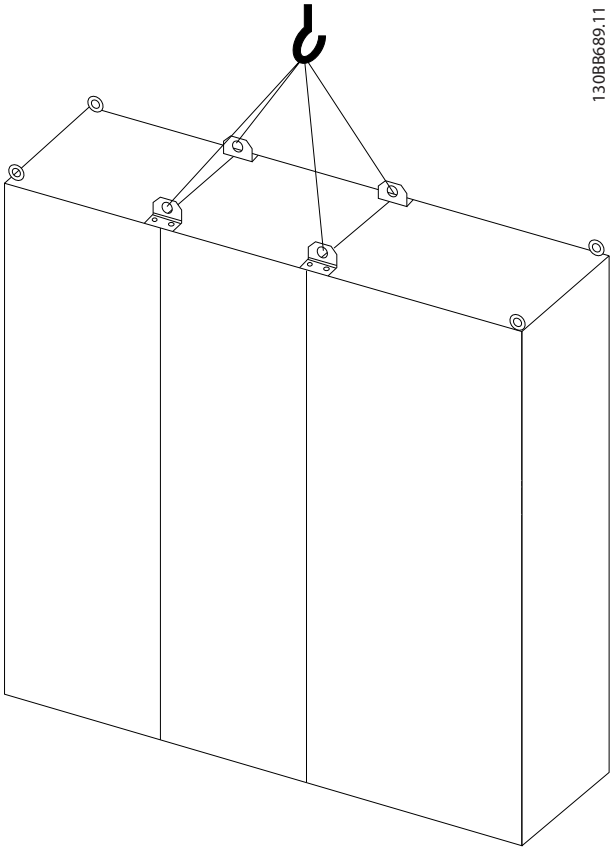


Ilustración 3.3 Método de elevación recomendado, alojamiento de tamaño F11/F12/F13/F14.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

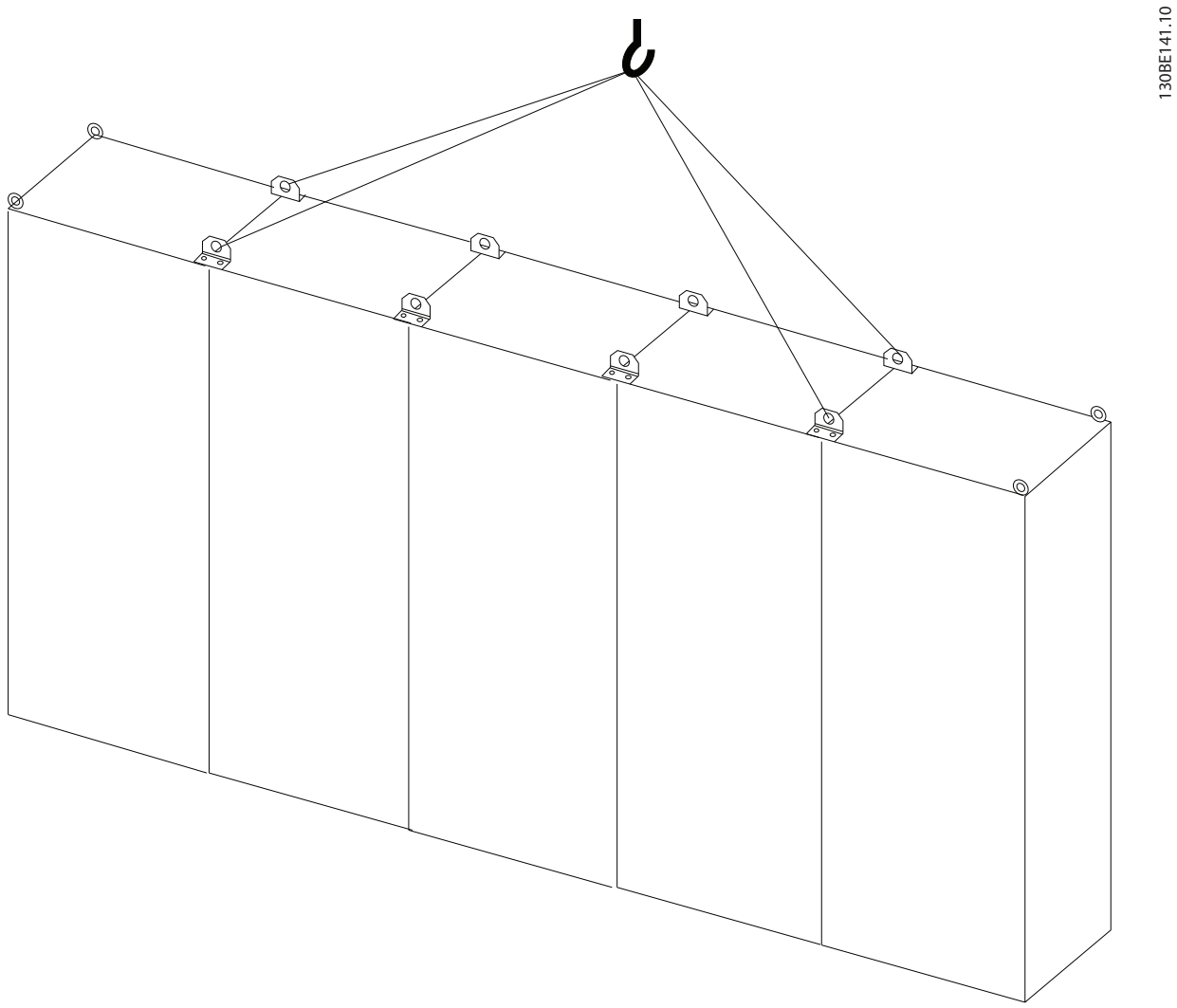


Ilustración 3.4 Método de elevación recomendado para alojamientos de tamaño F15

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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

3.1.4 Dimensiones mecánicas

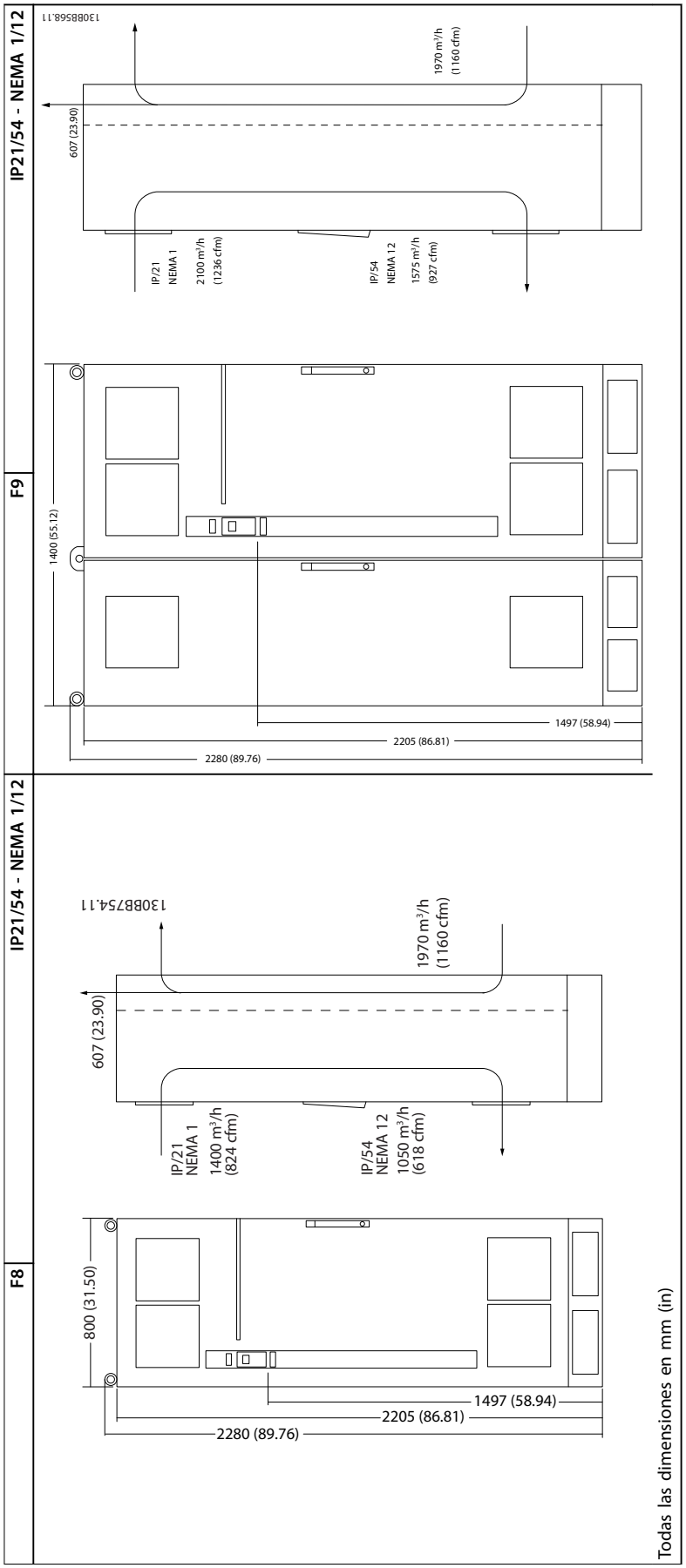


Tabla 3.1 Dimensiones mecánicas, alojamientos de tamaño F8 y F9

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

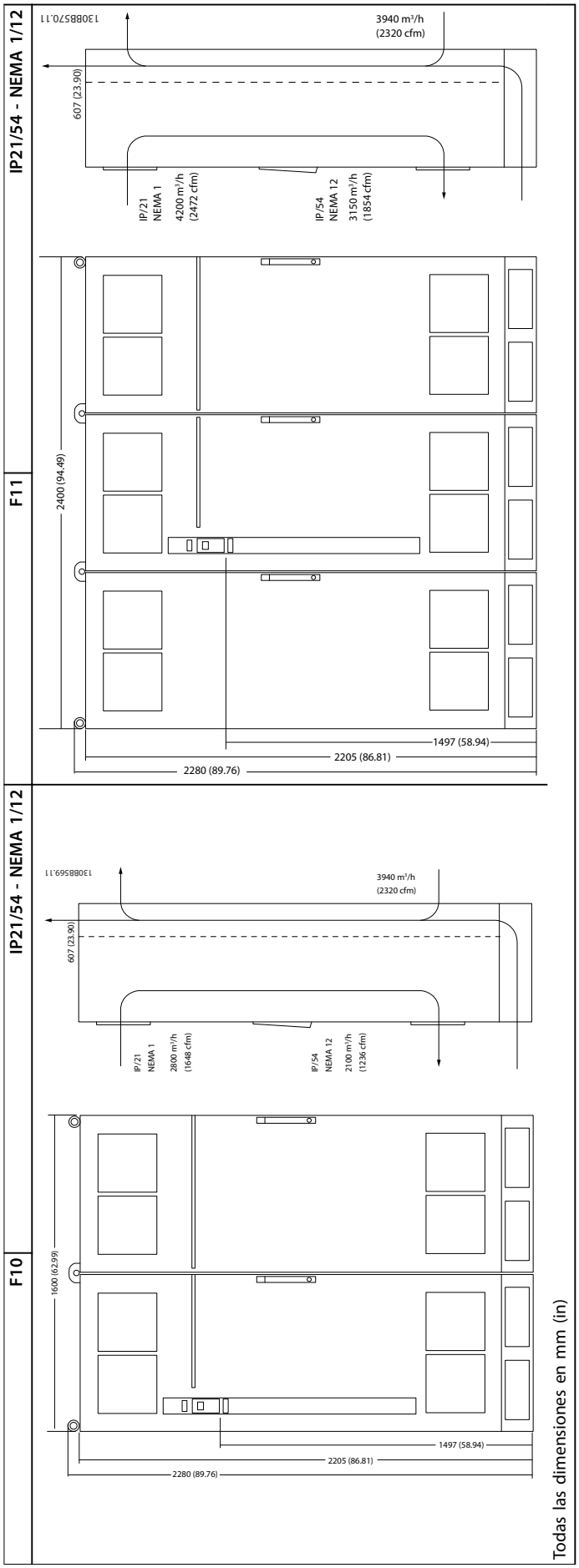


Tabla 3.2 Dimensiones mecánicas, alojamientos de tamaño F10 y F11

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

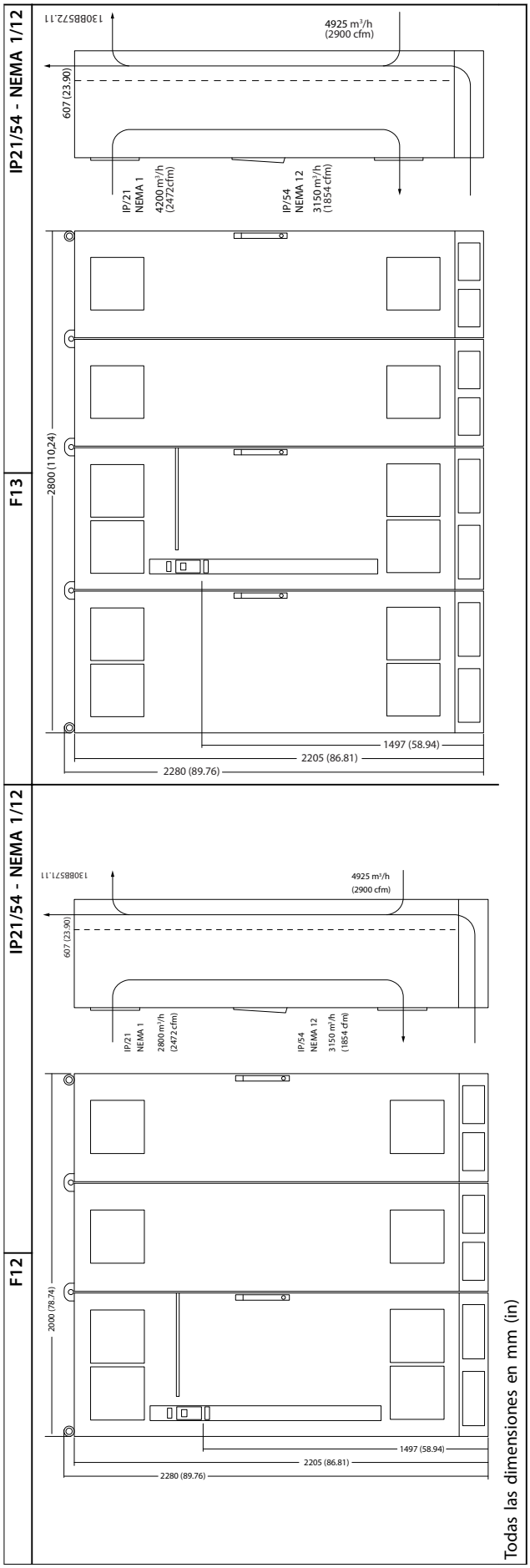
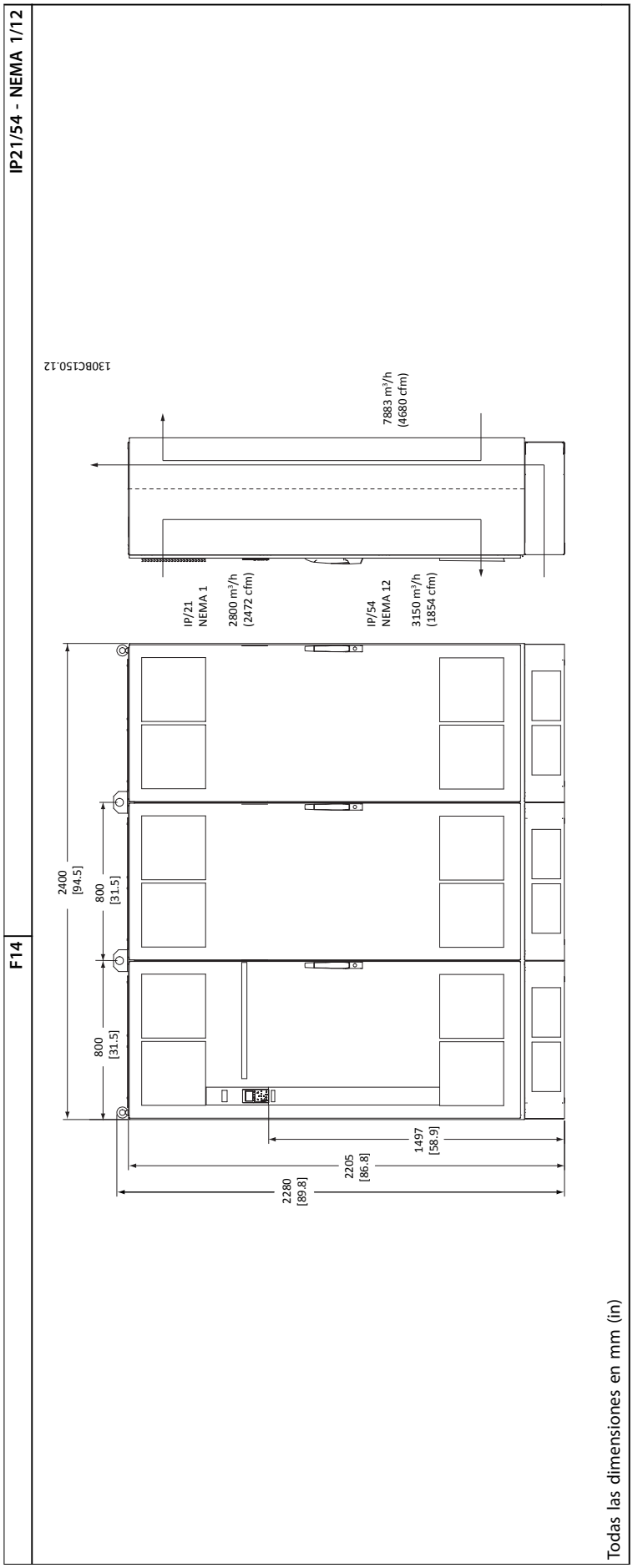


Tabla 3.3 Dimensiones mecánicas, alojamientos de tamaño F12 y F13

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

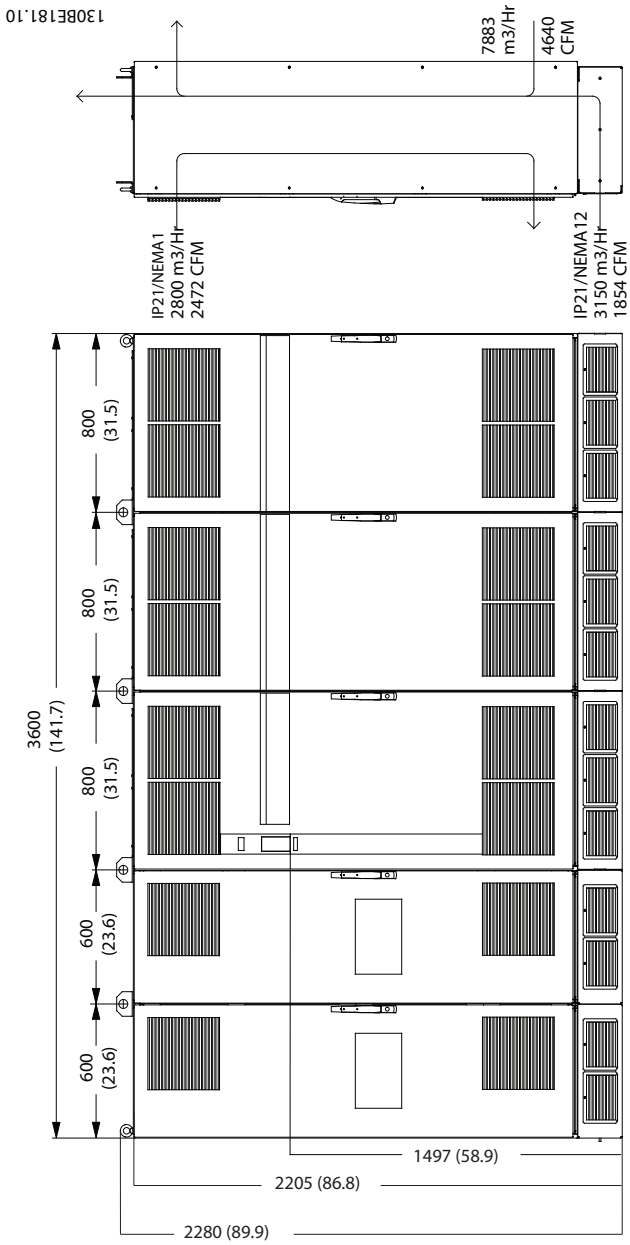


Todas las dimensiones en mm (in)

Tabla 3.4 Dimensiones mecánicas, alojamiento de tamaño F14

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

3

	IP21/54 - NEMA 1/12
F15	

Todas las dimensiones en mm (in)

Tabla 3.5 Dimensiones mecánicas, alojamiento de tamaño F15

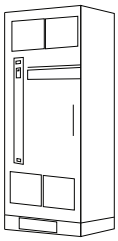
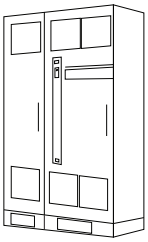
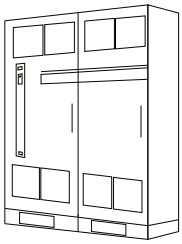
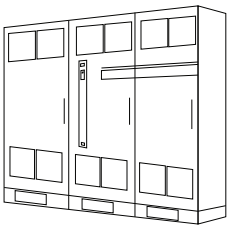
Tamaño de la protección	F8	F9	F10	F11
	 130BE142.10	 130BE144.10	 130BE145.10	 130BE146.10
Potencia nominal de sobrecarga alta: 150 % del par de sobrecarga	**250-400 kW (380-500 V)** **355-560 kW (525-690 V)**	**250-400 kW (380-500 V)** **355-560 kW (525-690 V)**	**450-630 kW (380-500 V)** **630-800 kW (525-690 V)**	**710-800 kW (380-500 V)** **900-1200 kW (525-690 V)**
IP **NEMA**	21, 54 12	21, 54 12	21, 54 12	21, 54 12
Dimensiones de envío [mm (in)]				
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)
Dimensiones del convertidor de frecuencia [mm (in)]				
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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

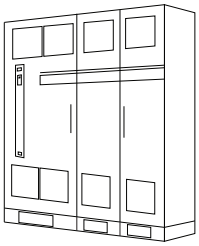
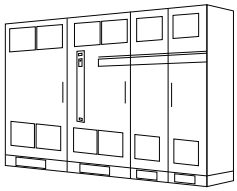
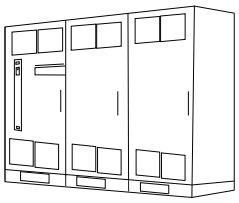
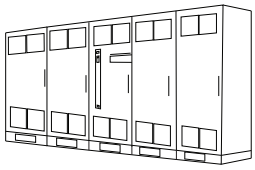
Tamaño de la protección	F12	F13	F14	F15
	 130BE147.10	 130BE148.10	 130BE149.11	 130BE150.10
Potencia nominal de sobrecarga alta: 150 % del par de sobrecarga	**450-630 kW (380-500 V)** **630-800 kW (525-690 V)**	**710-800 kW (380-500 V)** **900-1200 kW (525-690 V)**	**1400-1800 kW (525-690 V)**	**1400-1800 kW (525-690 V)**
IP **NEMA**	21, 54 12	21, 54 12	21, 54 12	21, 54 12
Dimensiones de envío [mm (in)]				
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)
Dimensiones del convertidor de frecuencia [mm]				
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 Ø 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*.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

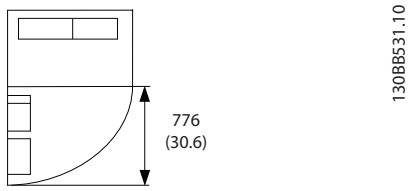


Ilustración 3.5 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F8

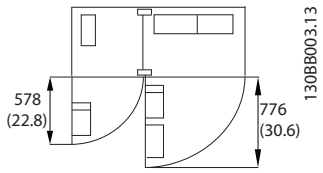


Ilustración 3.6 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F9

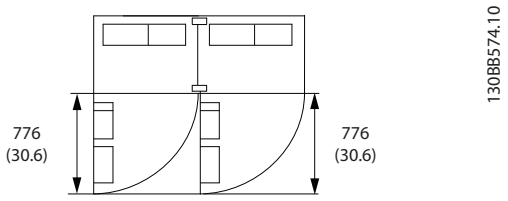


Ilustración 3.7 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F10

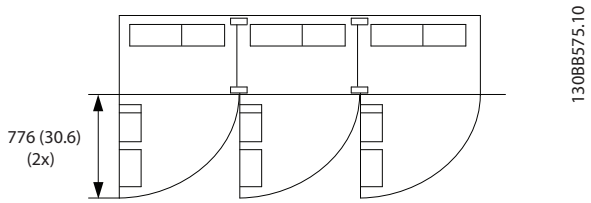


Ilustración 3.8 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F11

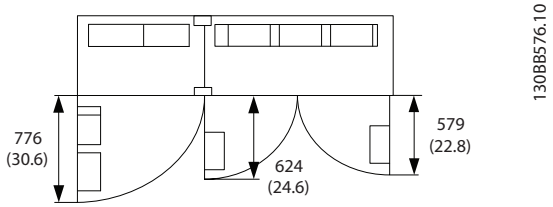


Ilustración 3.9 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F12

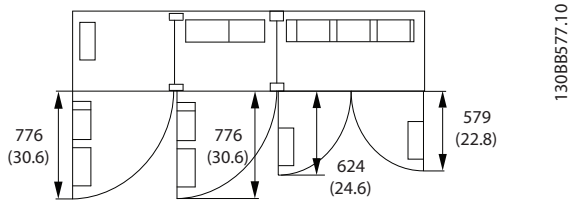


Ilustración 3.10 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F13

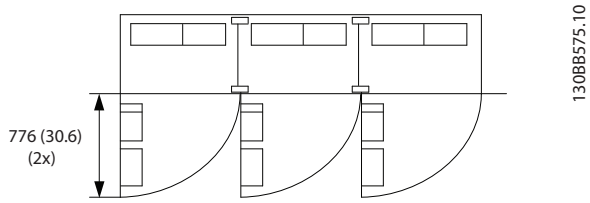


Ilustración 3.11 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F14

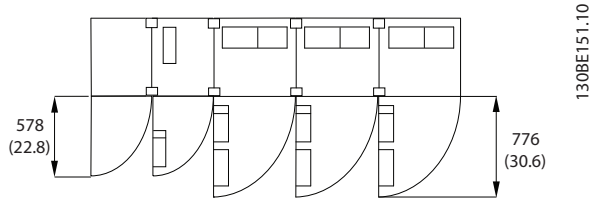


Ilustración 3.12 Espacio delante de un alojamiento de tamaño F15

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!

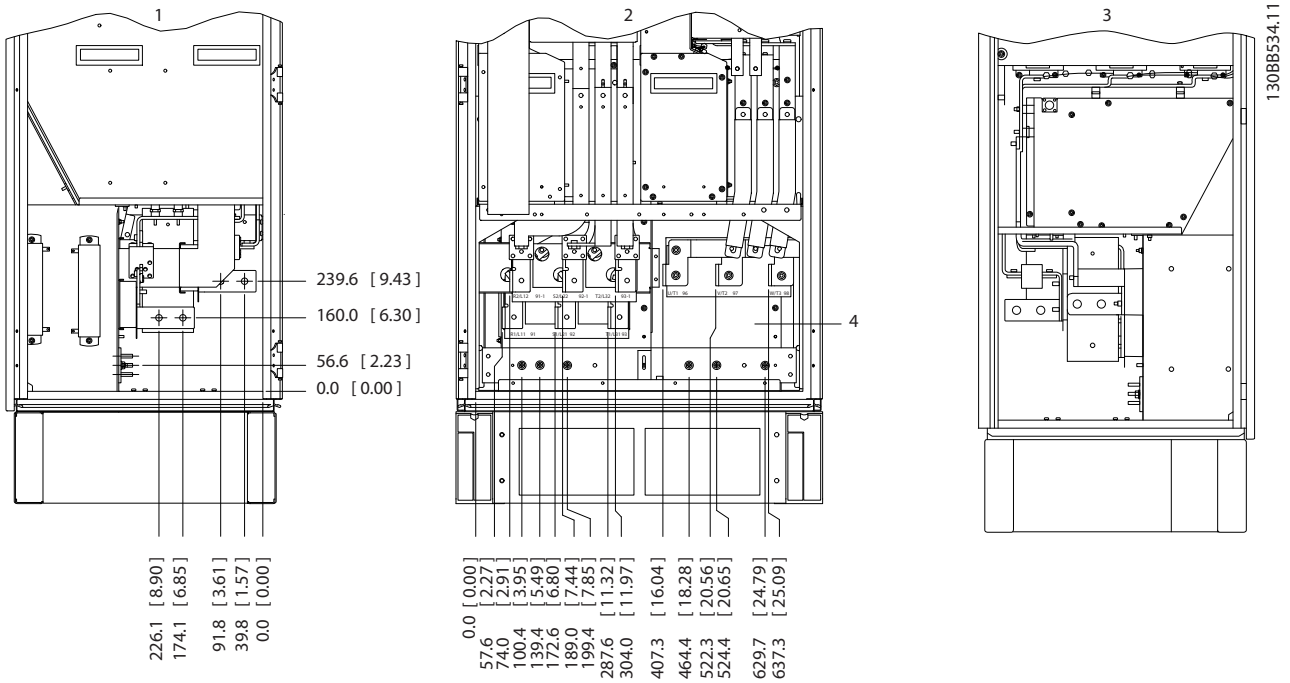
Puesto que el cableado del motor transporta corriente de alta frecuencia, es importante que los cables de red, los cables del motor y los cables de control vayan por separado. Utilice un conducto metálico o un cable apantallado separado. Si no se aíslan los cables de red, los cables del motor y el cableado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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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

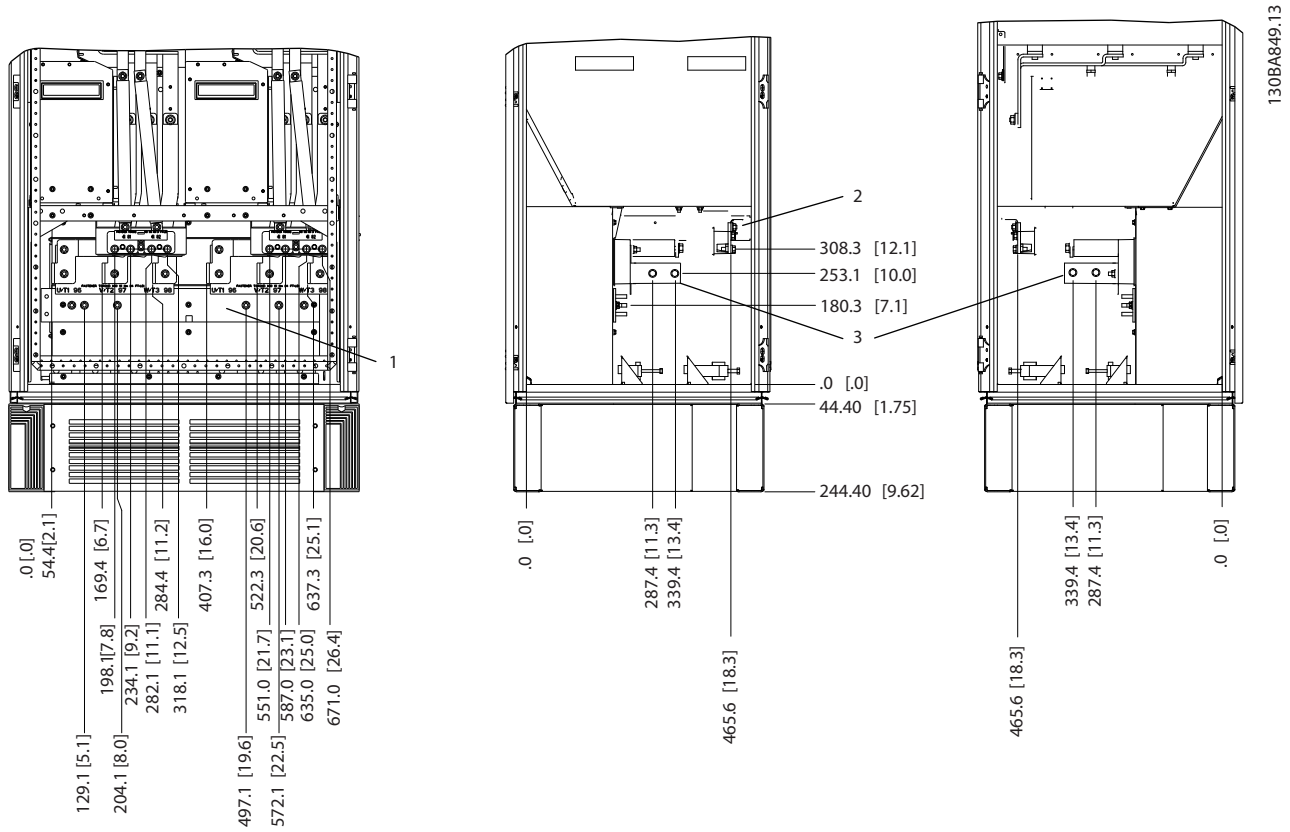


1	Vista del lado izquierdo
2	Vista frontal
3	Vista del lado derecho
4	Barra de conexión a toma de tierra

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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

3.2.4.2 Inversor, alojamientos de tamaño F10 y F11



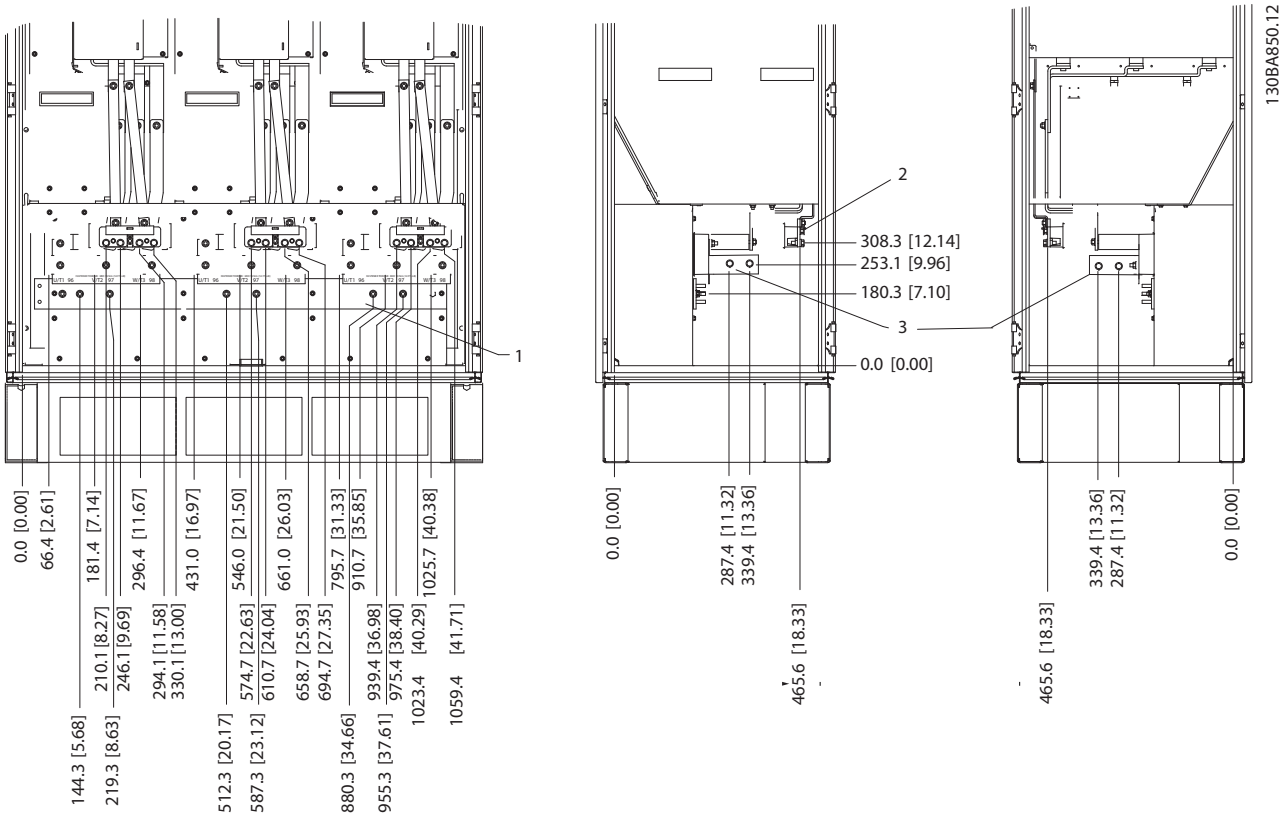
1	Barra de conexión a toma de tierra
2	Terminales de motor
3	Terminales de freno

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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

3

3.2.4.3 Inversor, alojamientos de tamaño F12 y F13



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

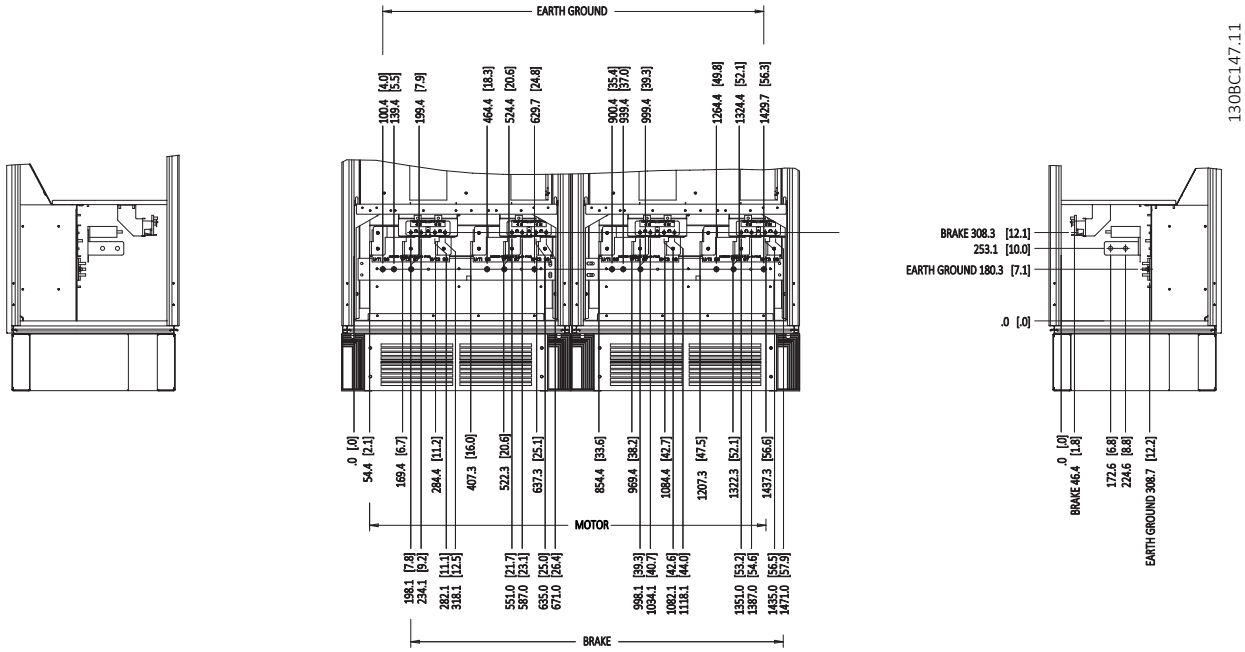
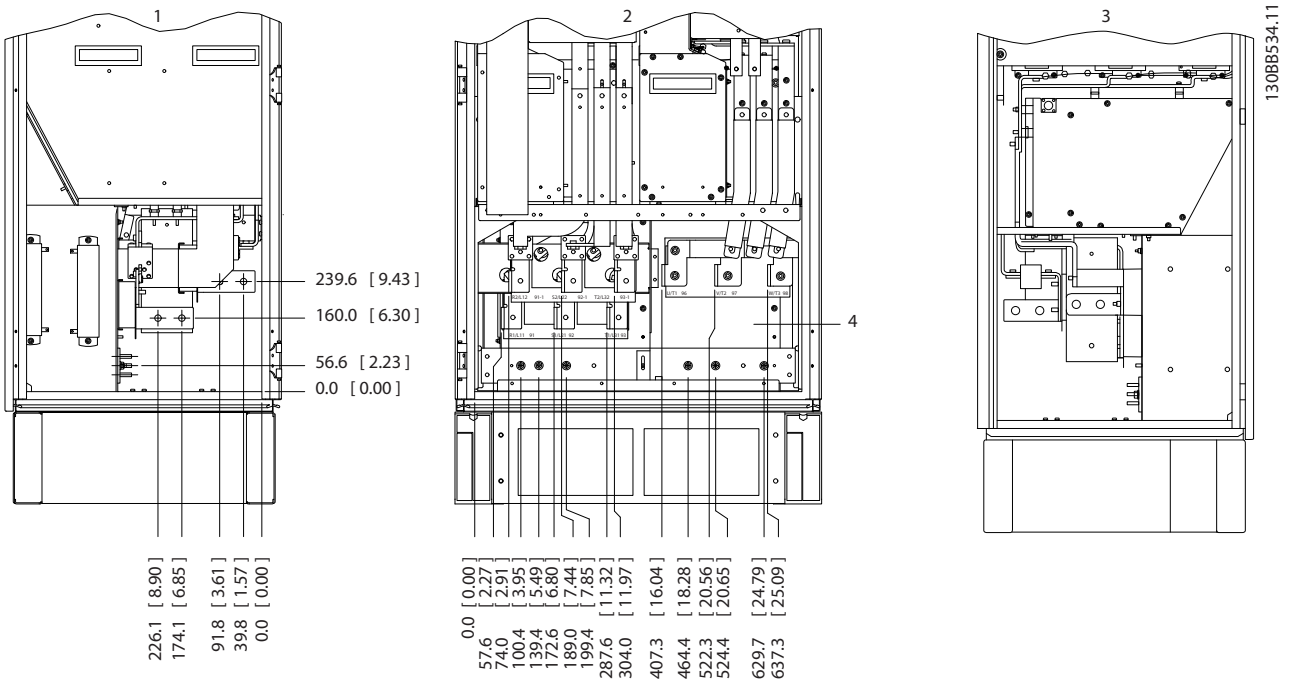


Ilustración 3.16 Ubicación de los terminales: vista izquierda, frontal y derecha. La placa prensacables se encuentra a 42 mm (1,65 in) por debajo del nivel 0,0.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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



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 prensacables se encuentra a 42 mm (1,65 in) por debajo del nivel 0,0.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

3.2.4.6 Rectificador, alojamientos de tamaño F14 y F15

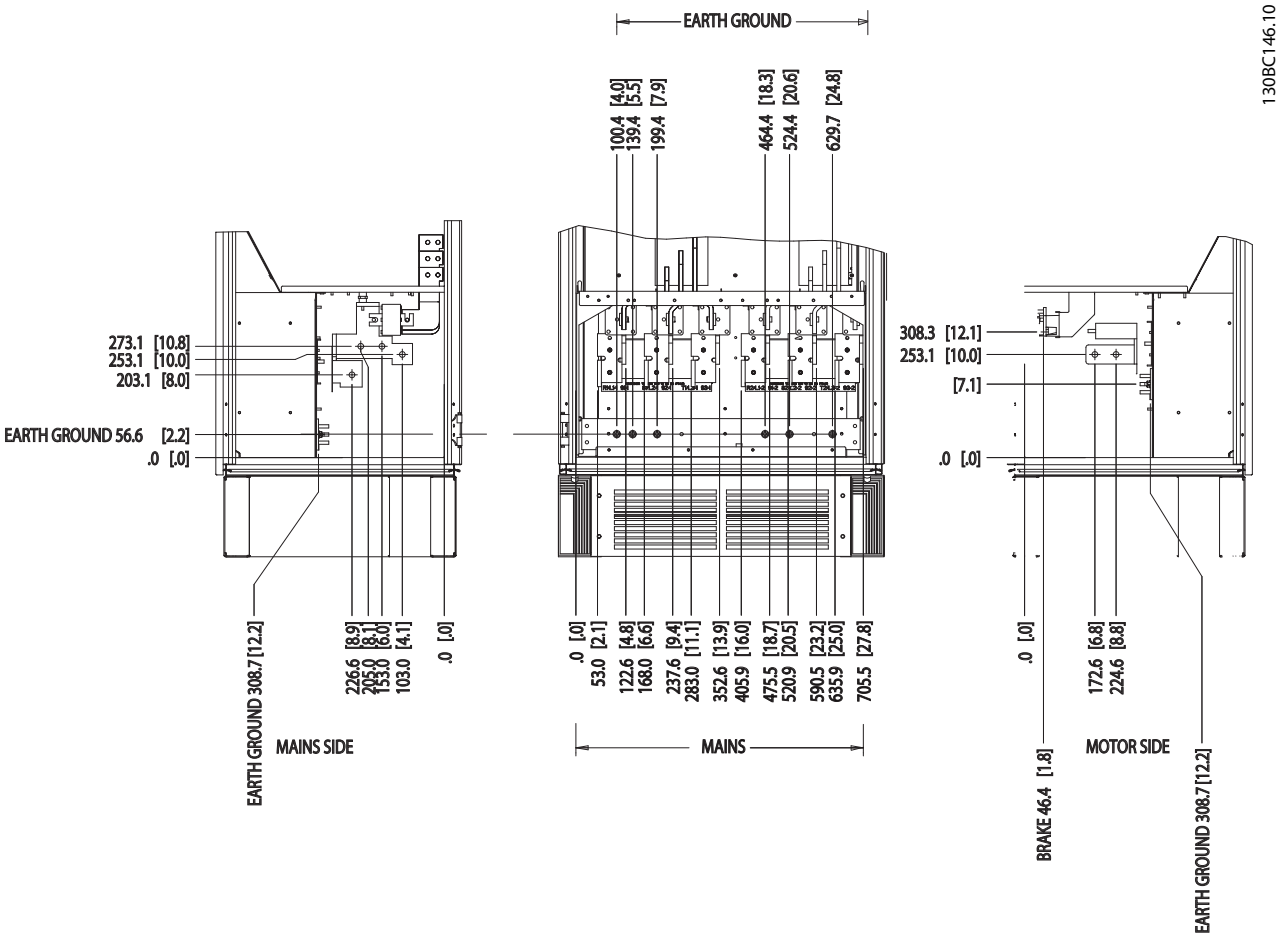
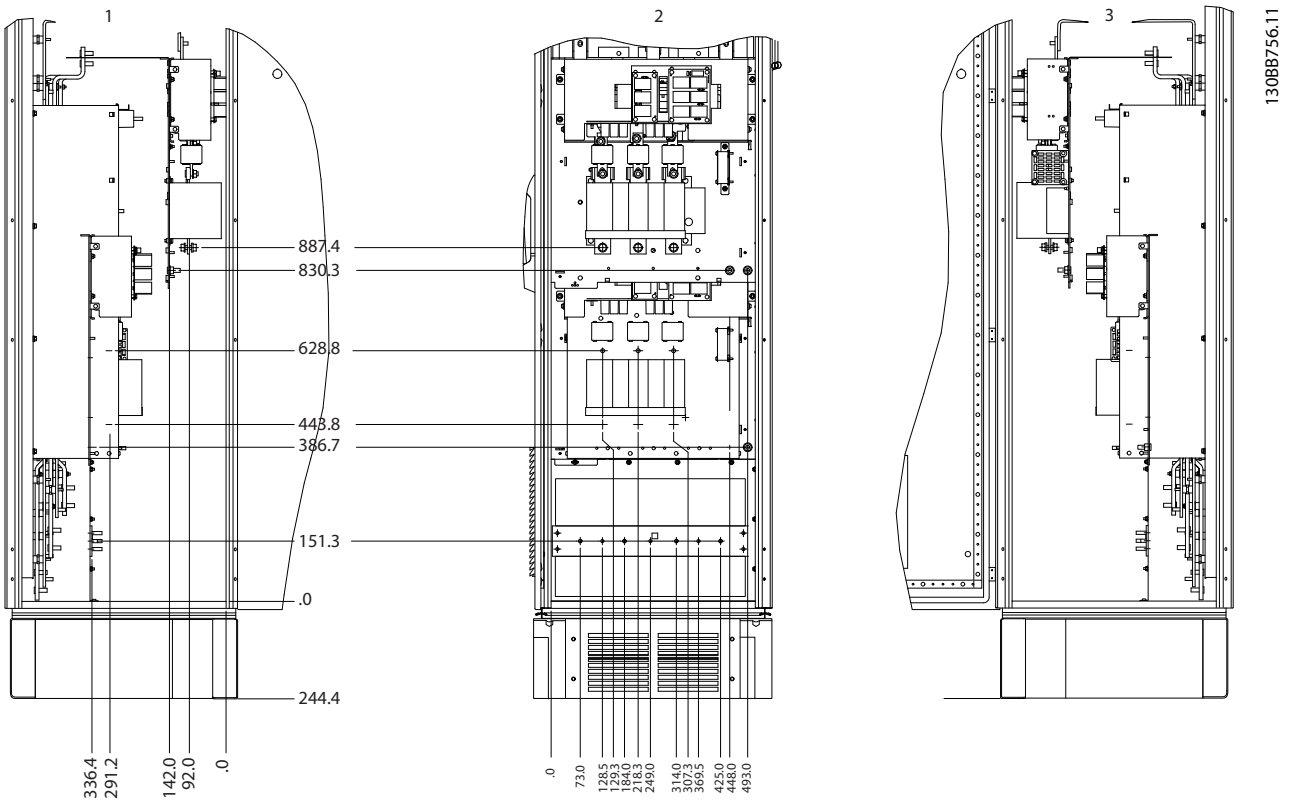


Ilustración 3.18 Ubicación de los terminales: vista izquierda, frontal y derecha. La placa prensacables se encuentra a 42 mm (1,65 in) por debajo del nivel 0,0.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

3

3.2.4.7 Armario de opciones, alojamiento de tamaño F9

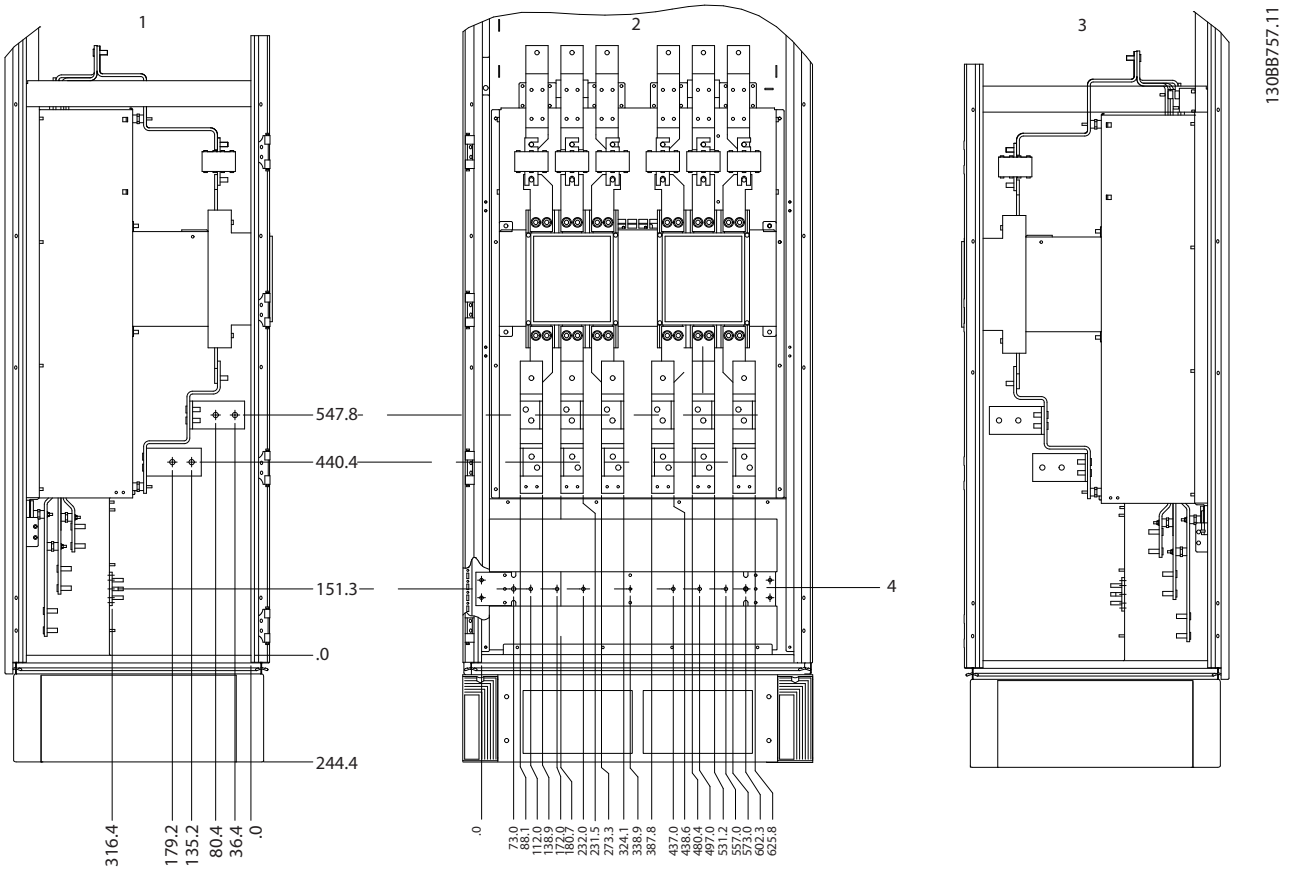


1	Vista del lado izquierdo
2	Vista frontal
3	Vista del lado derecho

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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

3.2.4.8 Armario de opciones, alojamientos de tamaño F11 y F13



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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

3

3.2.4.9 Armario de opciones, alojamiento de tamaño F15

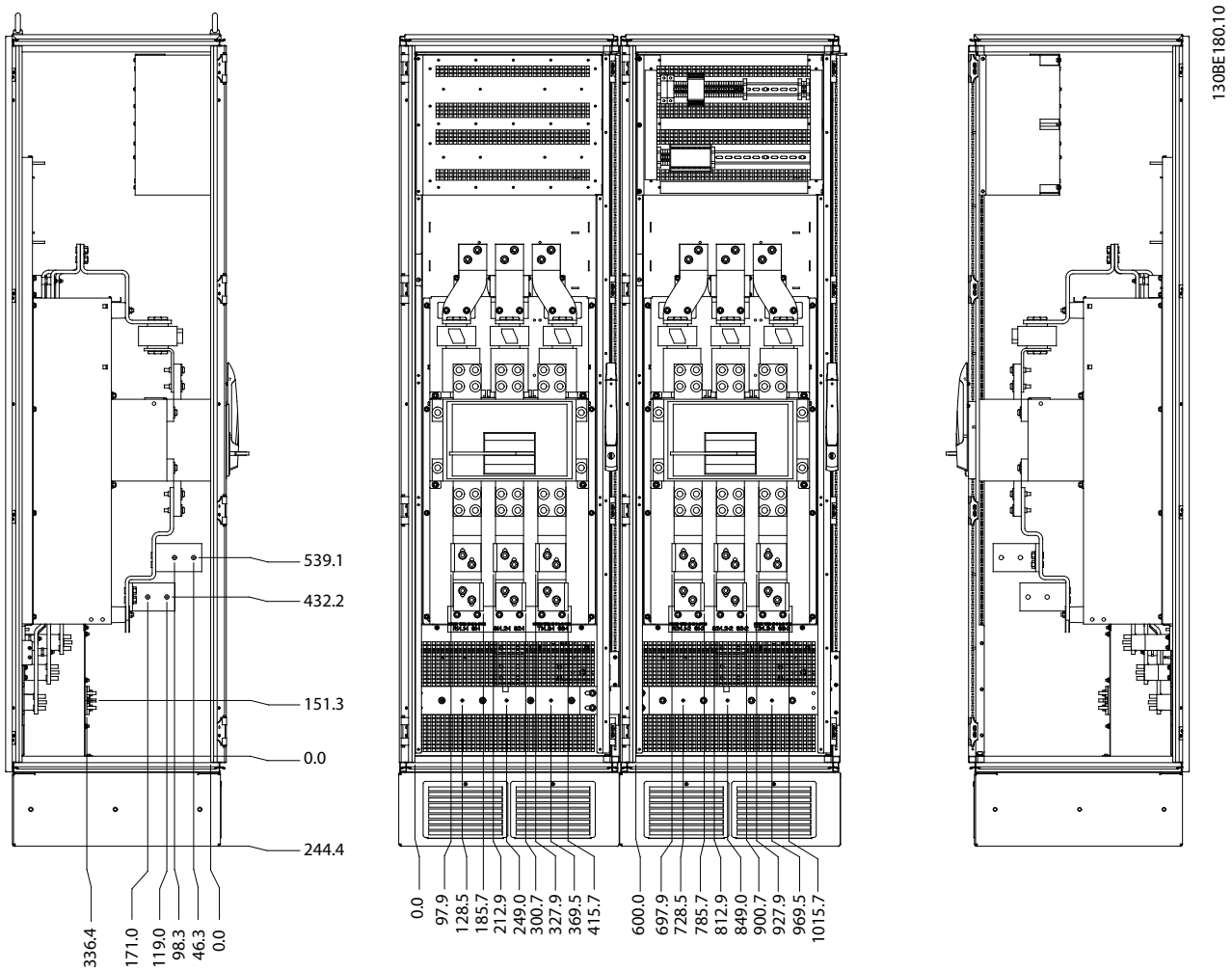


Ilustración 3.21 Ubicación de los terminales: vista izquierda, frontal y derecha

3.2.5 Refrigeración y flujo de aire

Refrigeración
La refrigeración puede llevarse acabo 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*.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

Protección del armario	Flujo de aire de los ventiladores de puerta / del ventilador superior	Ventiladores de disipador
IP21/NEMA 1	700 m^3/h (412 cfm)[1)]	985 m^3/h (580 cfm)[1)]
IP54/NEMA 12	525 m^3/h (309 cfm)[1)]	985 m^3/h (580 cfm)[1)]

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*.

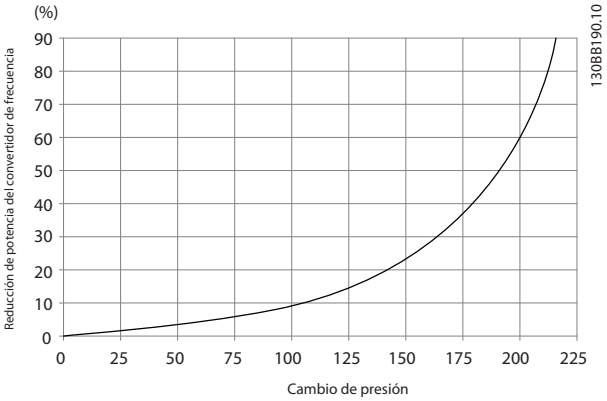


Ilustración 3.22 Protección de tamaño F, reducción de potencia frente a cambio de presión (Pa)

Flujo de aire del convertidor: 985 m^3/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*

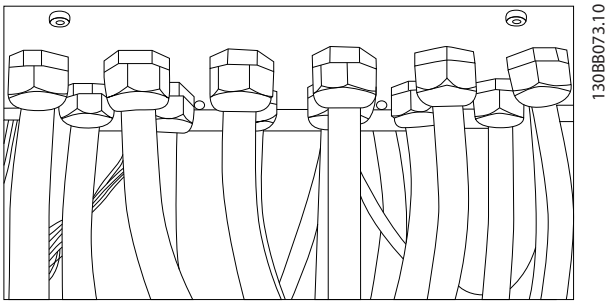


Ilustración 3.23 Ejemplo de instalación adecuada de la placa prensacables

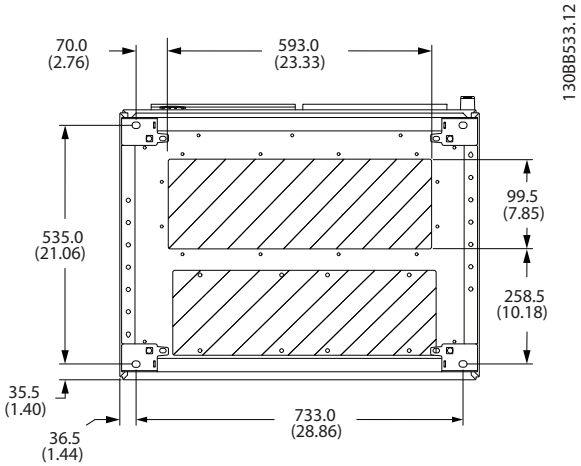


Ilustración 3.24 F8: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

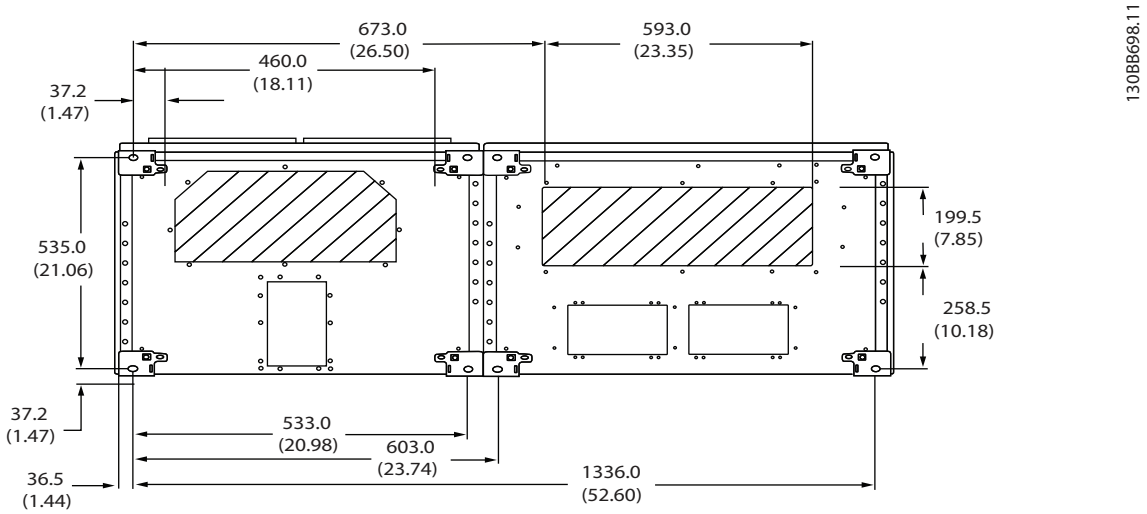


Ilustración 3.25 F9: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

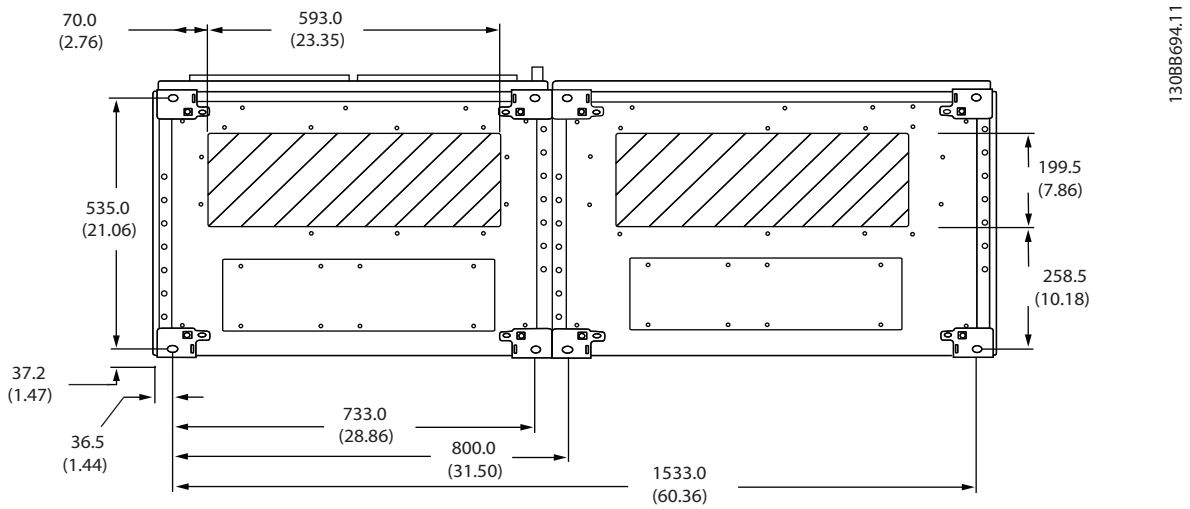


Ilustración 3.26 F10: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

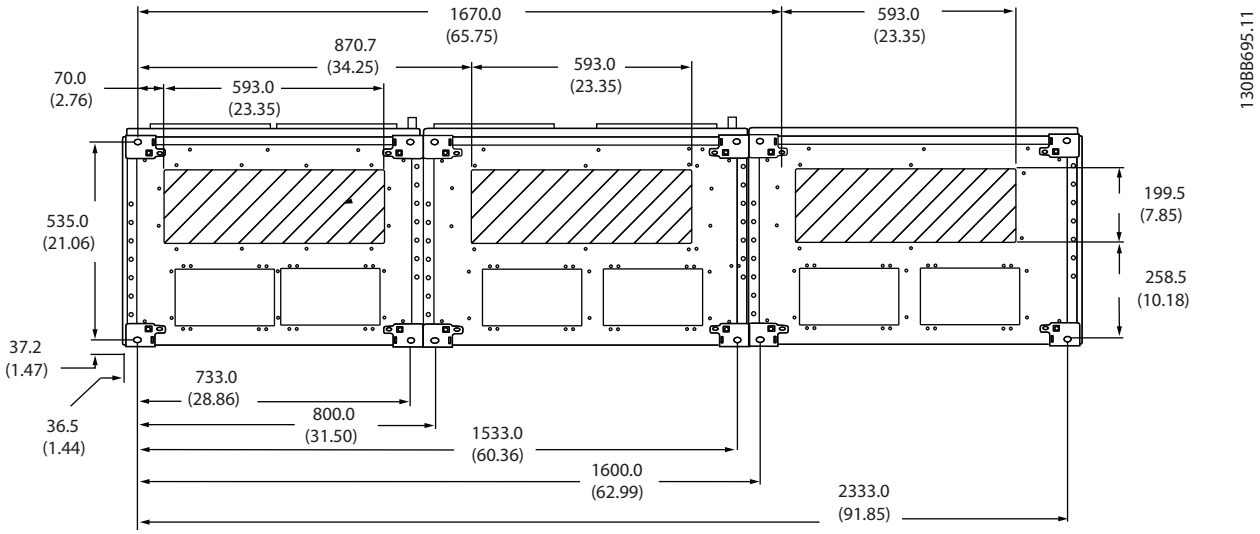


Ilustración 3.27 F11: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

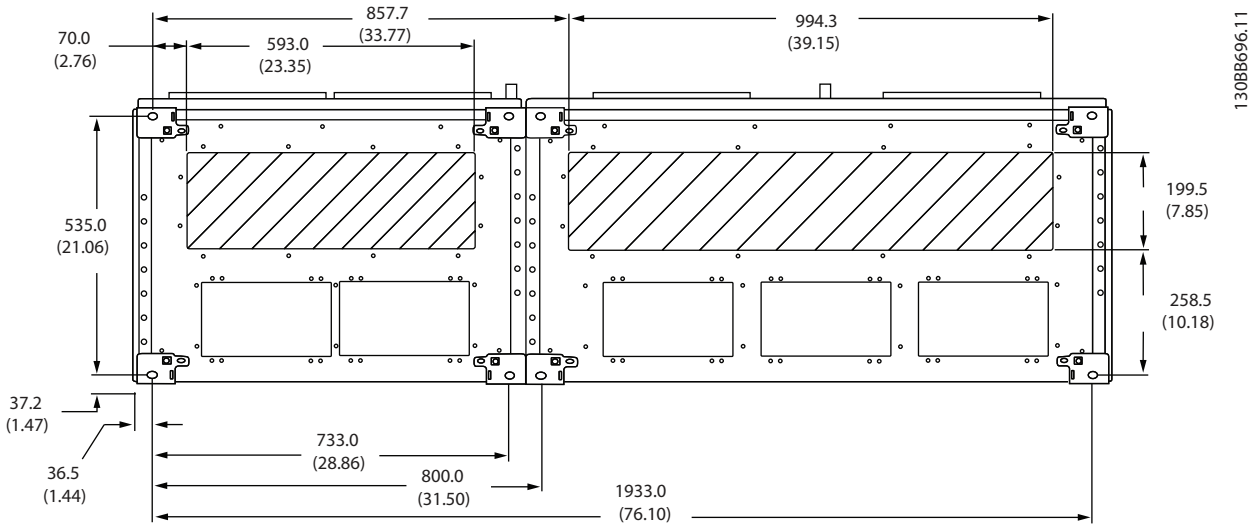


Ilustración 3.28 F12: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

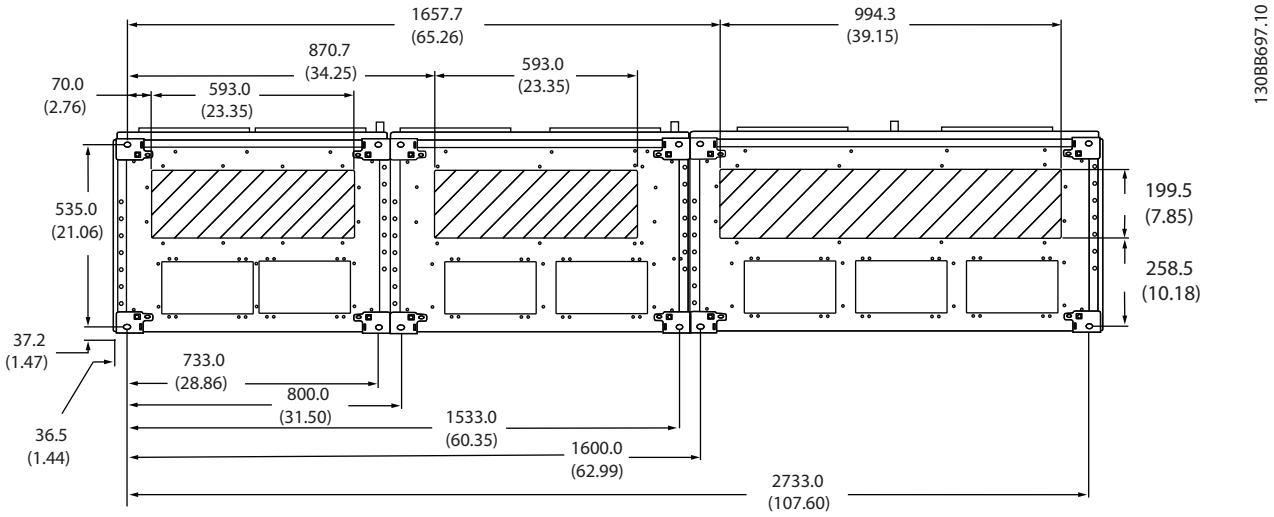


Ilustración 3.29 F13: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

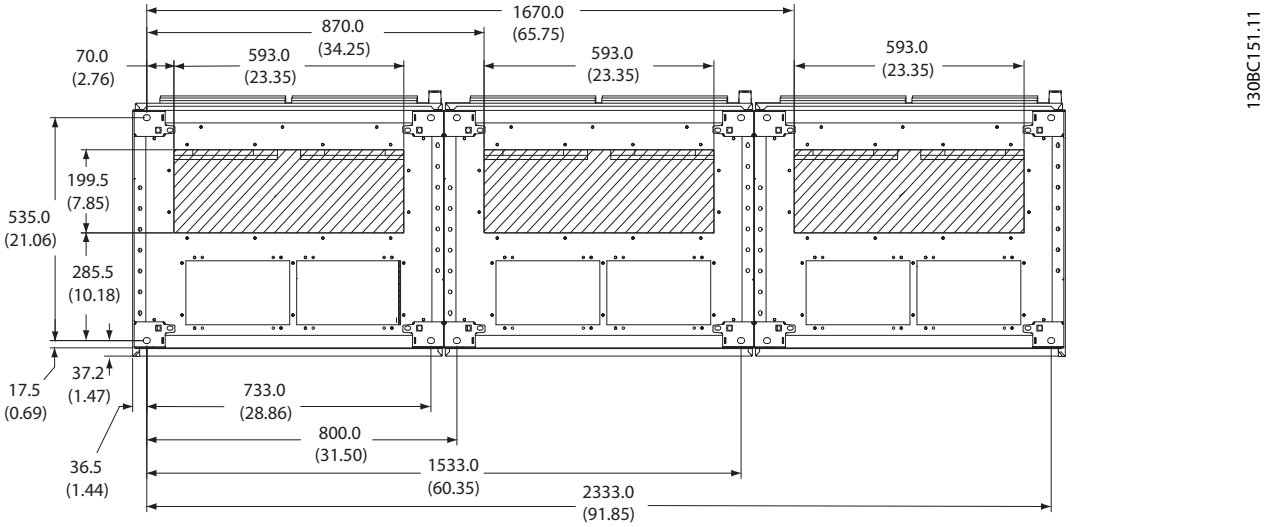


Ilustración 3.30 F14: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

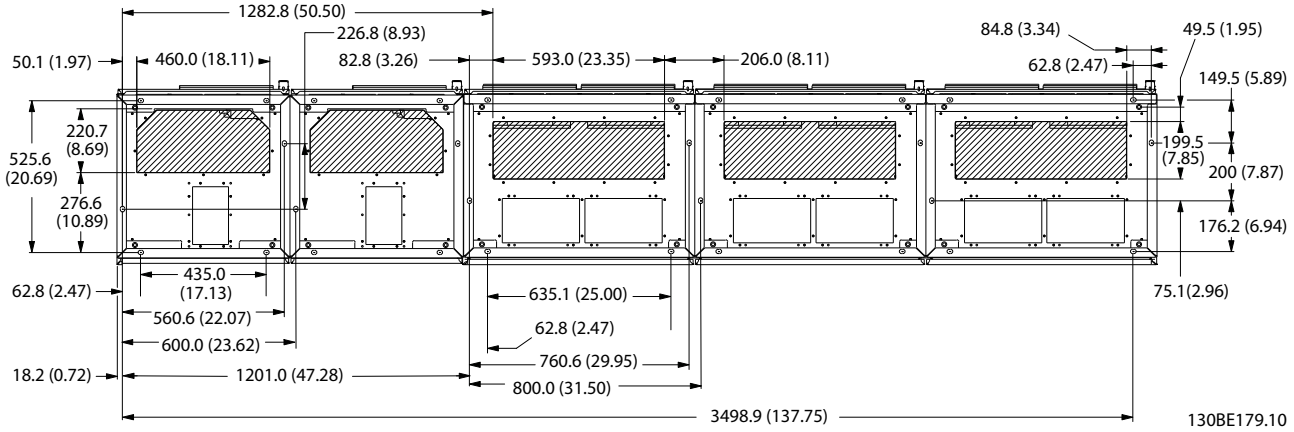


Ilustración 3.31 F15: entrada de cable vista desde la parte inferior del convertidor de frecuencia

3.3 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).

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

- 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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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 *capétulo 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 *capétulo 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 *capétulo 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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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 *capétulo 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 *capétulo 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.

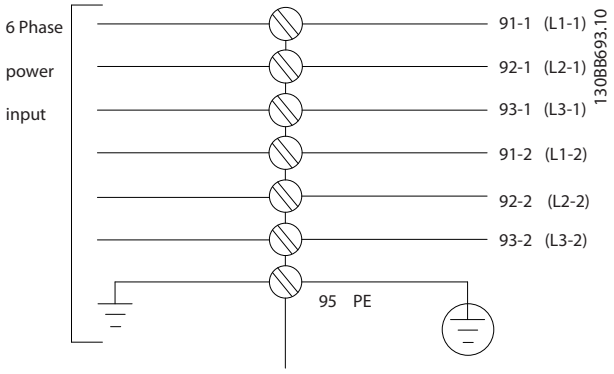


Ilustración 3.32 Conexiones de cable de alimentación

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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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.

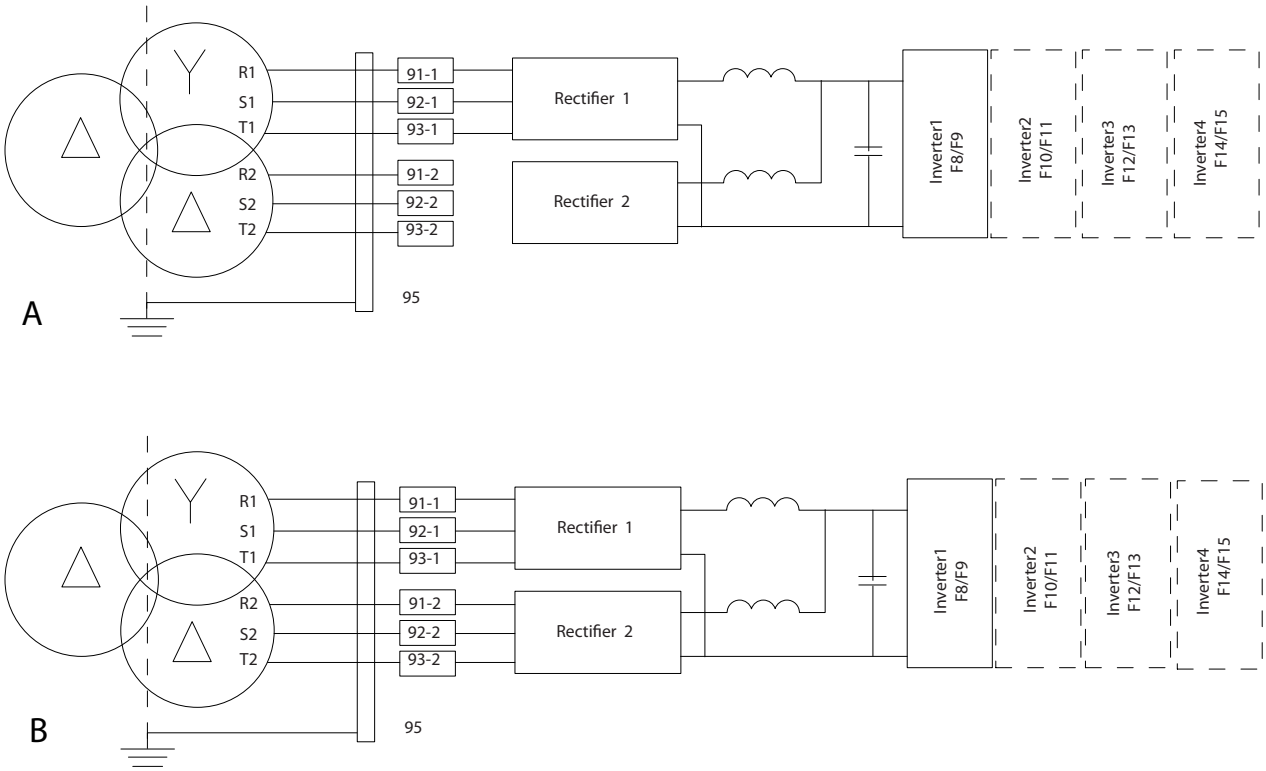


Ilustración 3.33 A) Conexión temporal de seis pulsos[1)]
B) Conexión de doce pulsos

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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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*.

N.º de term.				
96	**97**	**98**	**99**	
U	V	W	PE[1)]	Tensión del motor un 0-100 % de la tensión de red. 3 cables que salen del motor
U1	V1	W1	PE[1)]	Conexión en triángulo
W2	U2	V2		6 cables que salen del motor
U1	V1	W1	PE[1)]	Conexión en estrella U2, V2 y W2 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.

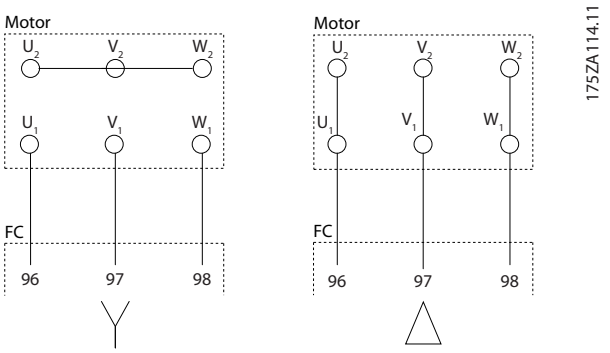
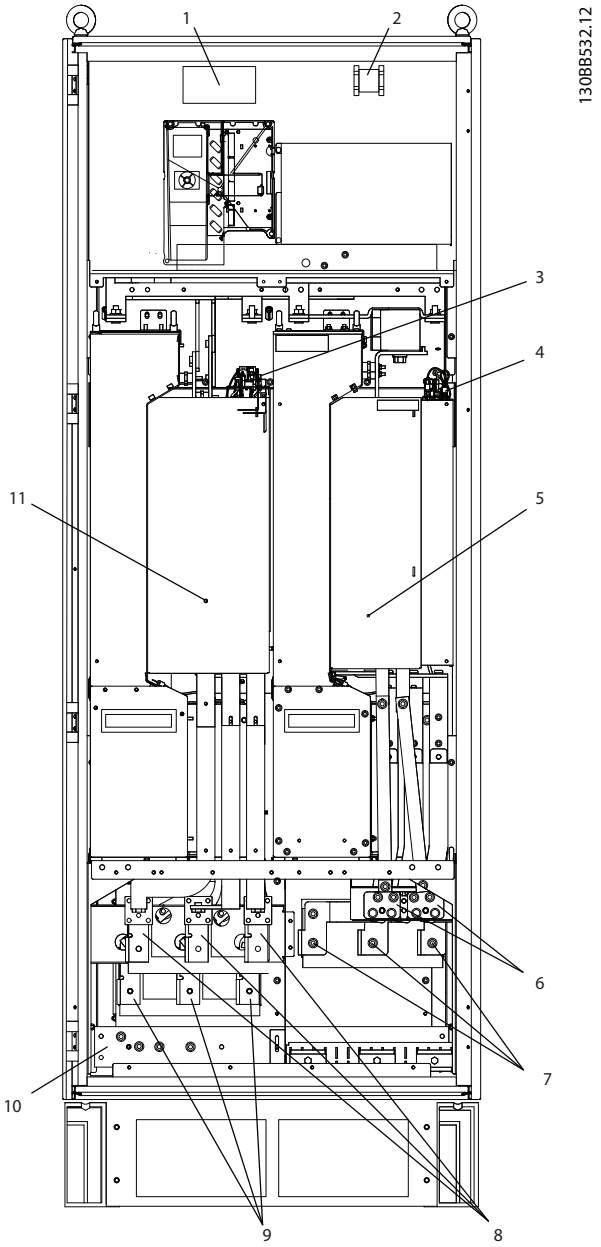
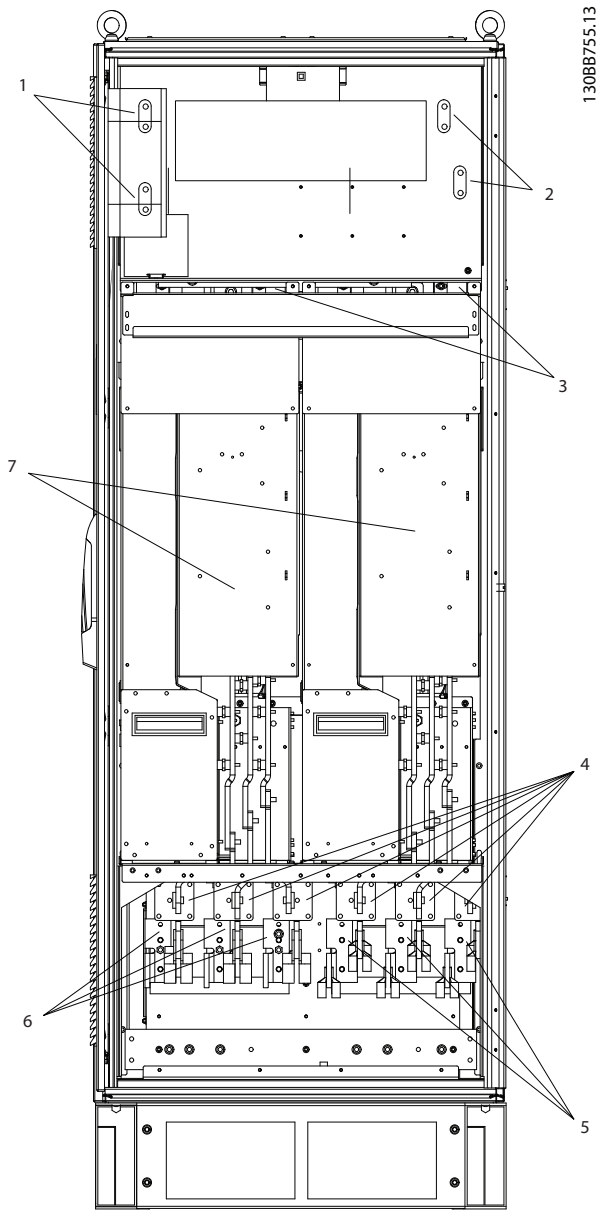


Ilustración 3.34 Conexiones en estrella y en triángulo



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

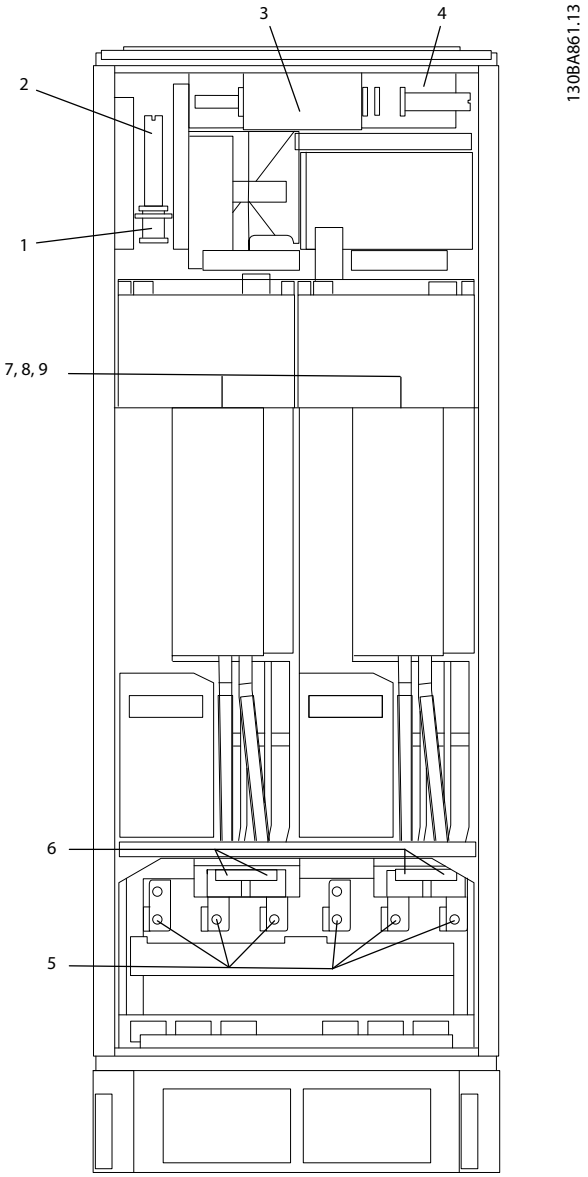
Ilustración 3.35 Alojamiento del inversor y el rectificador, tamaños de alojamiento F8 y F9



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

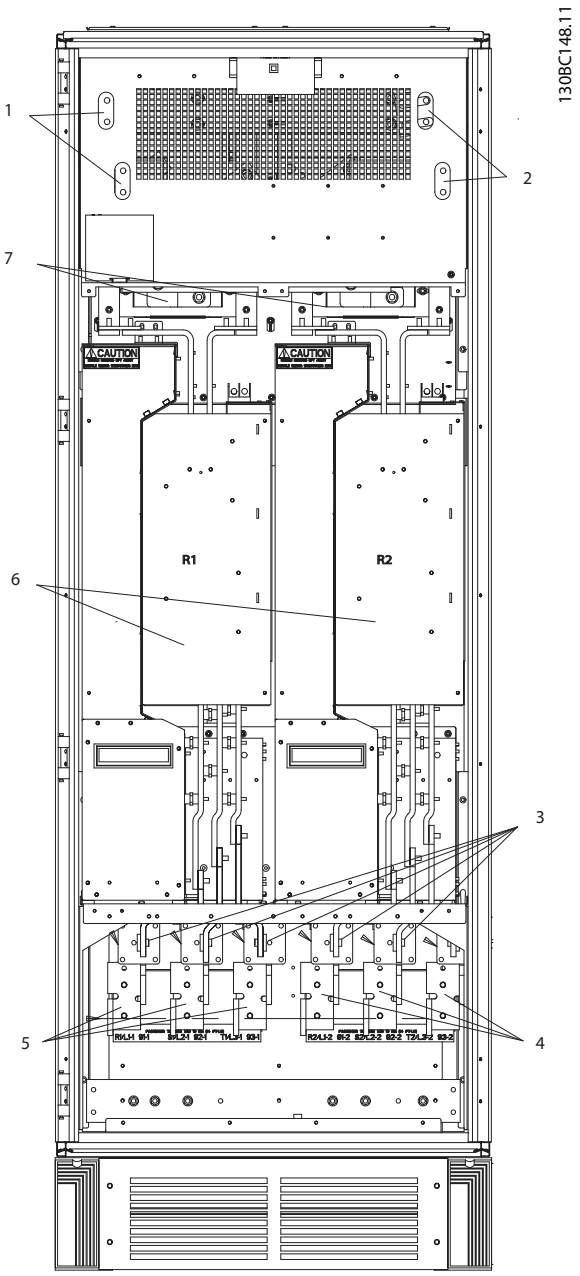
Ilustración 3.36 Alojamiento del rectificador, tamaños de alojamiento F10 y F12

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.



1	Fusible NAMUR. Consulte las referencias en la *Tabla 3.25*.
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 *Tabla 3.22*.
9	Fusibles SMPS. Consulte las referencias en la *Tabla 3.21*.

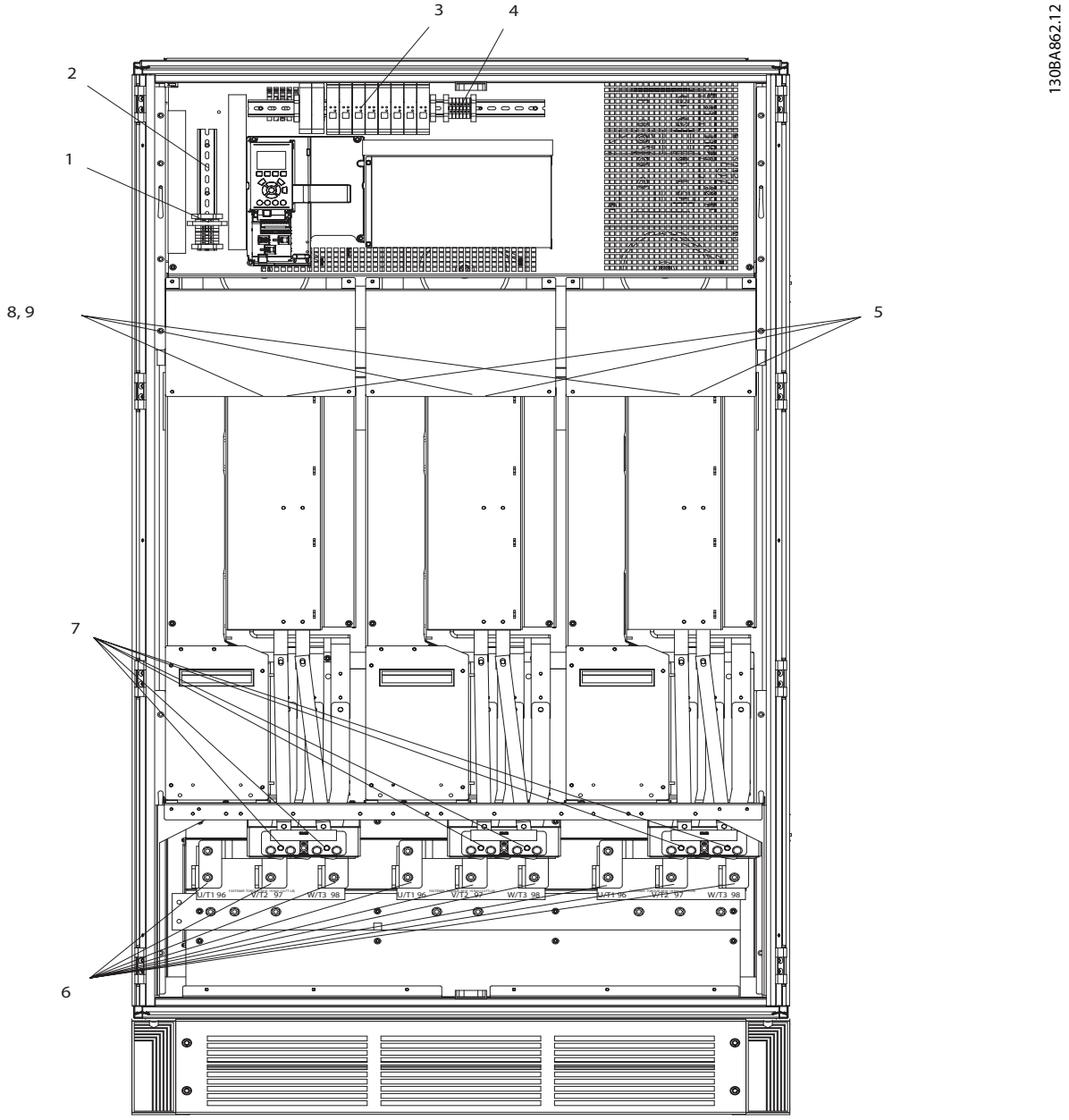
Ilustración 3.37 Armario del inversor, alojamientos de tamaño F10 y 11



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

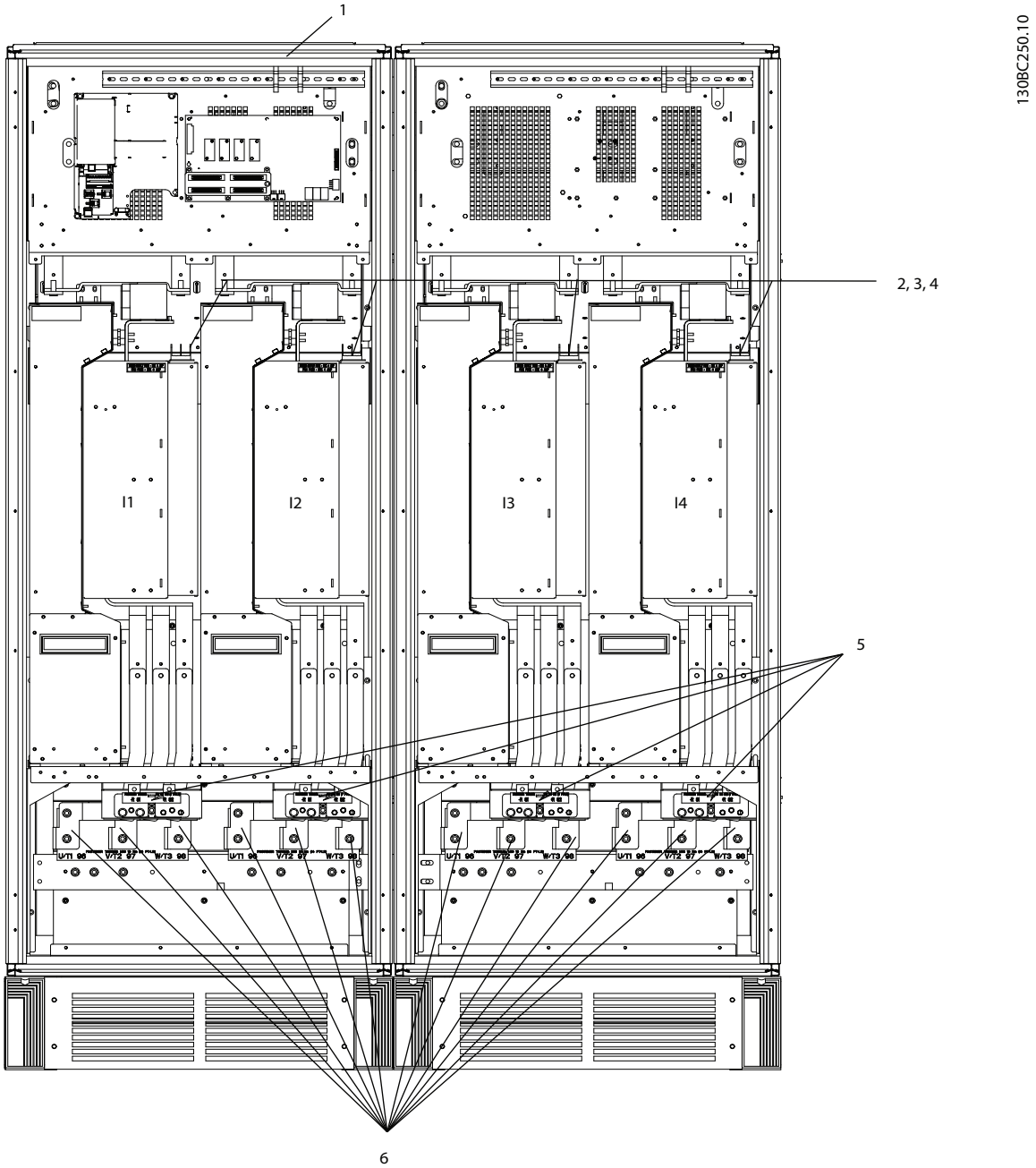
 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.



1	Fusible NAMUR. Consulte las referencias en la *Tabla 3.25*.
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 *Tabla 3.22*.
9	Fusibles SMPS. Consulte las referencias en la *Tabla 3.21*.

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

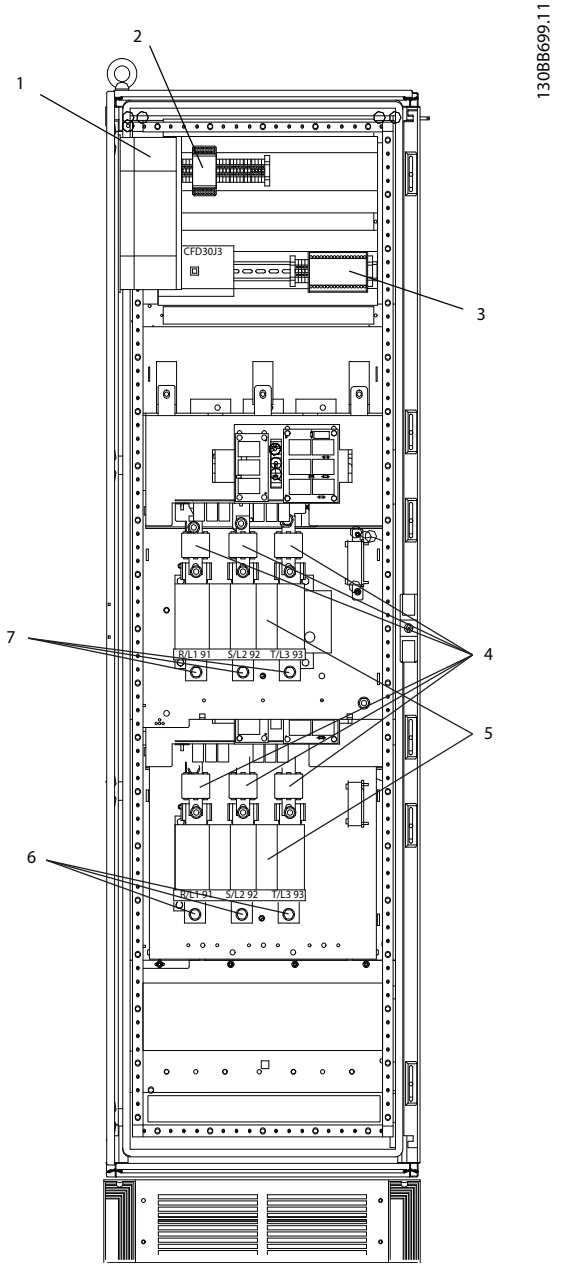
 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.



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 *Tabla 3.22*.
4	Fusibles SMPS. Consulte las referencias en la *Tabla 3.21*.
5	Freno 81 (–R) y 82 (+R)
6	Conexión del motor, una por módulo T1 (U), T2 (V) y T3 (W)

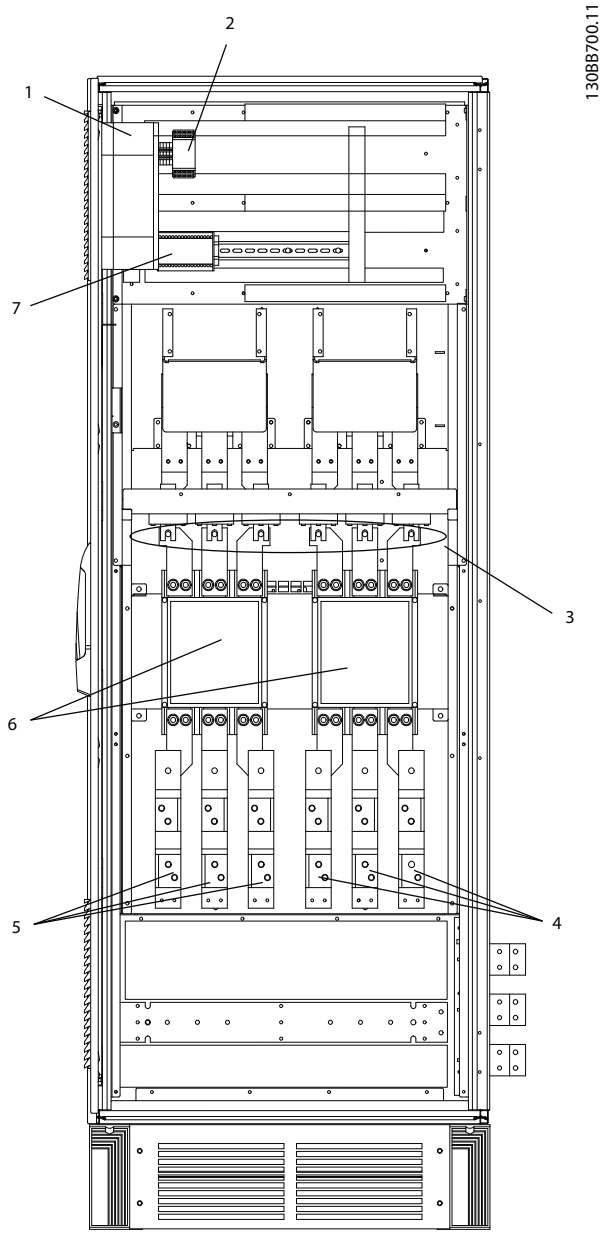
Ilustración 3.40 Armario del inversor, alojamientos de tamaño F14 y F15

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.



1	Fusible de bobina de relé de seguridad con relé Pilz
	Consulte las referencias en la *capítulo 3.4.14 Tablas de fusibles*.
2	Terminal de relé Pilz
3	Terminal RCD o IRM
4	Fusibles de red (6 unidades)
	Consulte las referencias en la *capítulo 3.4.14 Tablas de fusibles*.
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

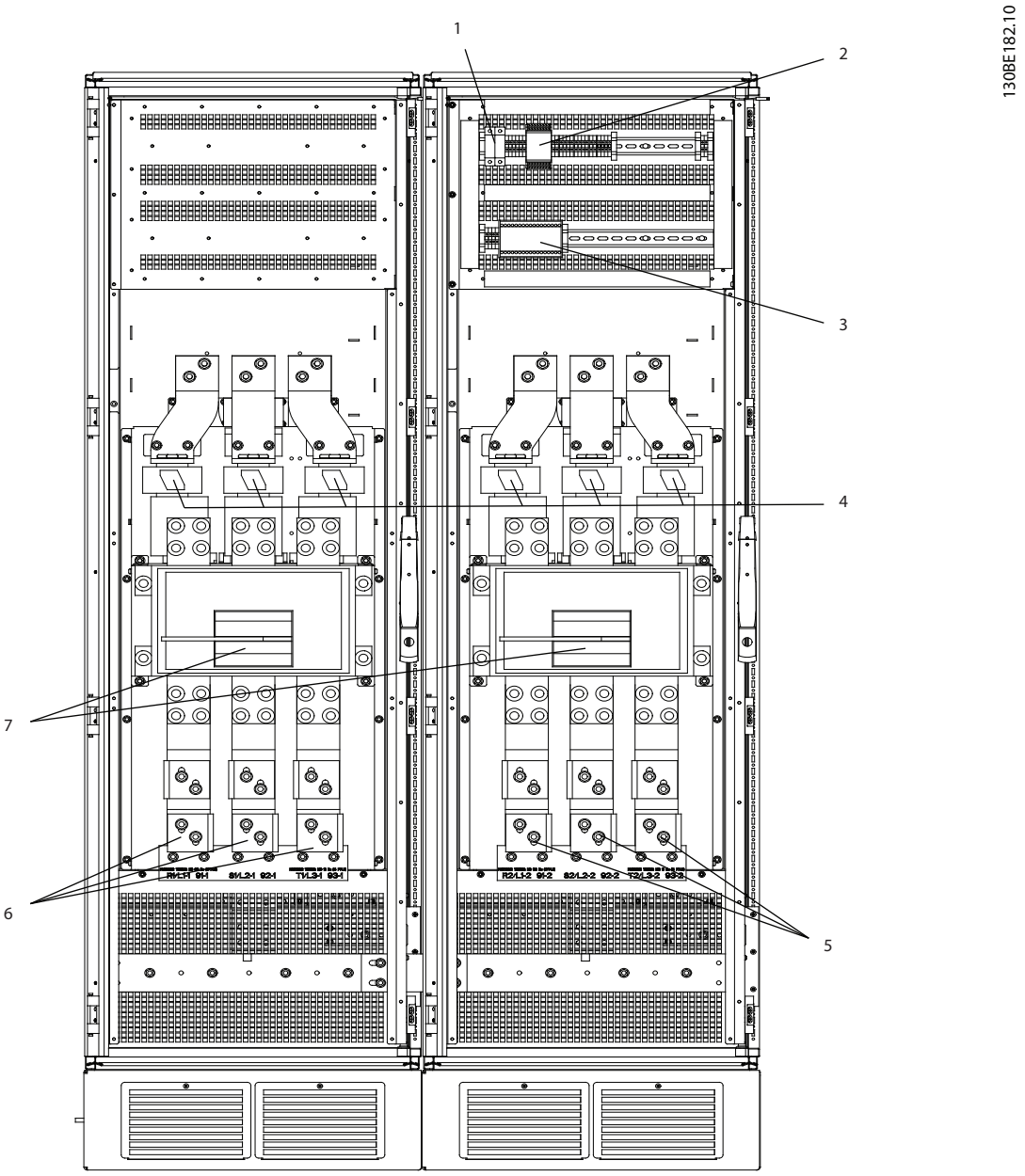
Ilustración 3.41 Armario de opciones, alojamiento de tamaño F9



1	Fusible de bobina de relé de seguridad con relé Pilz
	Consulte las referencias en la *capítulo 3.4.14 Tablas de fusibles*.
2	Terminal de relé Pilz
3	Fusibles de red
	Consulte las referencias en la *capítulo 3.4.14 Tablas de fusibles*.
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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.



1	Fusible de bobina de relé de seguridad con relé Pilz
	Consulte las referencias en la *capétulo 3.4.14 Tablas de fusibles*.
2	Terminal de relé Pilz
3	Terminal RCD o IRM
4	Fusibles de red (6 unidades)
	Consulte las referencias en la *capétulo 3.4.14 Tablas de fusibles*.
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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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^2 (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)[1] 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.

[1] 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] Sí* 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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

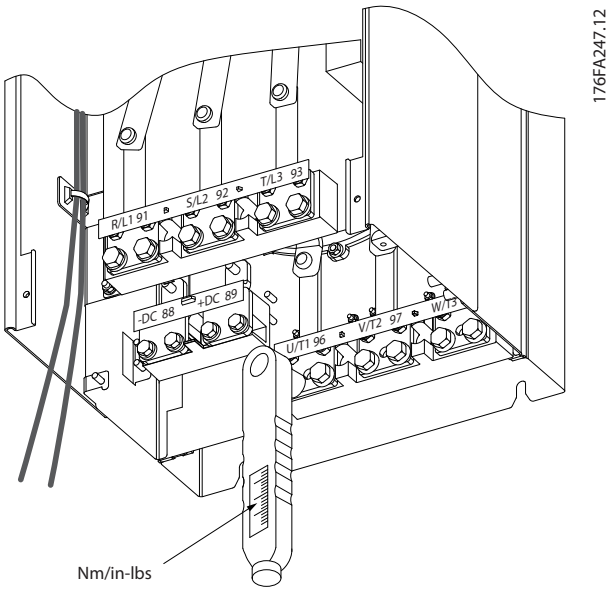


Ilustración 3.44 Pares de apriete

Tamaño de la protección	Terminal	Par	Tamaño de perno
F8-F15	Alimentación Motor	19-40 Nm (168-354 in-lb)	M10
	Freno Regen	8,5-20,5 Nm (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.

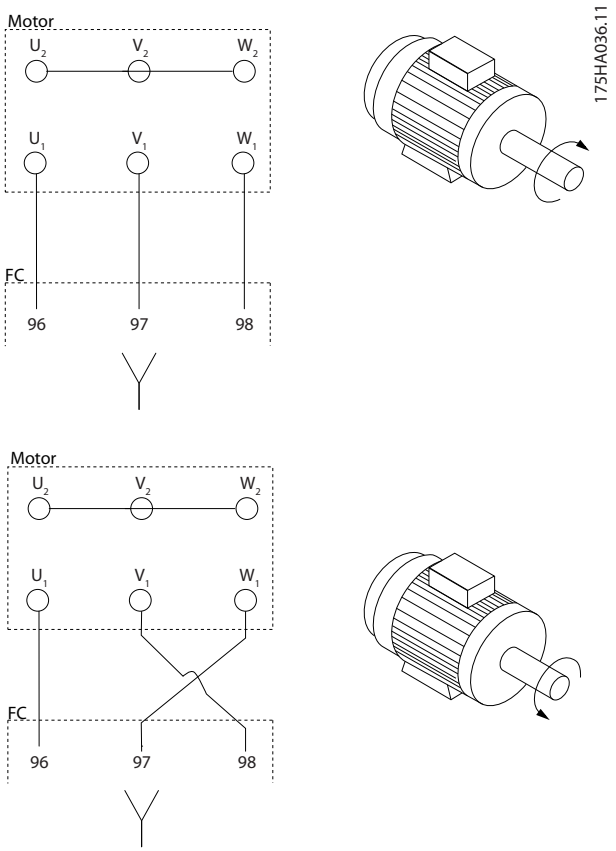


Ilustración 3.45 Cableado para giro del motor en sentido horario y antihorario

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*.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

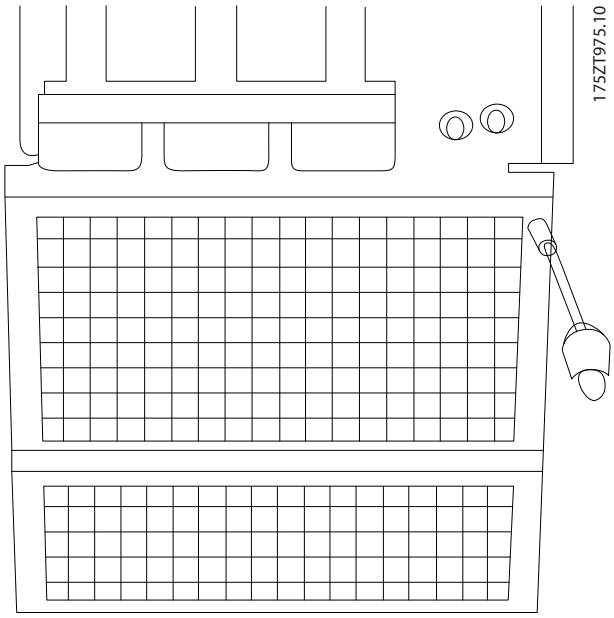


Ilustración 3.46 Instalación del apantallamiento CEM.

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 *capétulo 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 SOBREINTENSIDAD

Todos los convertidores de frecuencia deben contar con los fusibles de red necesarios para protección de sobreintensidad 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 sobreintensidad 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 sobreintensidades 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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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]	
FC 302	Tipo	[V] (UL)	[A]	Ref.	Ref.	400 V	460 V
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]	
FC 302	Tipo	[V] (UL)	[A]	Ref.	Ref.	600 V	690 V
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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

Tamaño/tipo	Bussmann PN[1)]	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[1)]	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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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
380-500 V		
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
525-690 V		
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 ≤ 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 ≤420	U_{LL} estándar = 1300
420<U_N≤500	U_{LL} reforzada = 1600
500<U_N≤600	U_{LL} reforzada = 1800
600<U_N≤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,

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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 360º 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.

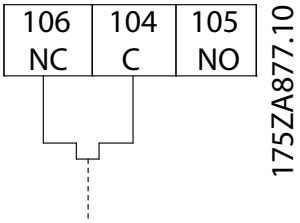


Ilustración 3.47 Termistor de la resistencia de frenado

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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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*.

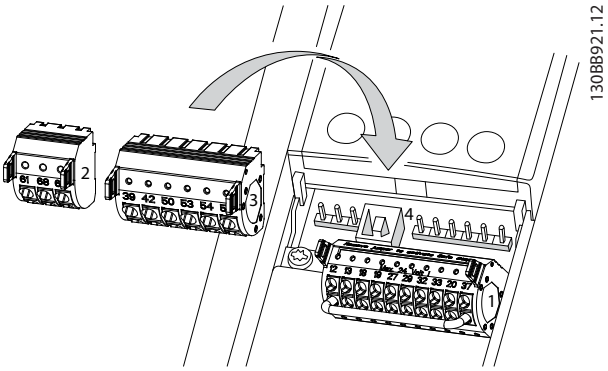


Ilustración 3.48 Desconexión de los terminales de control

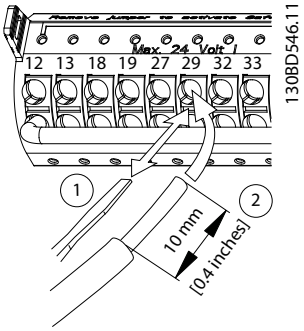


Ilustración 3.49 Conexión de los cables de control

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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

3

3.4.21 Instalación eléctrica, cables de control

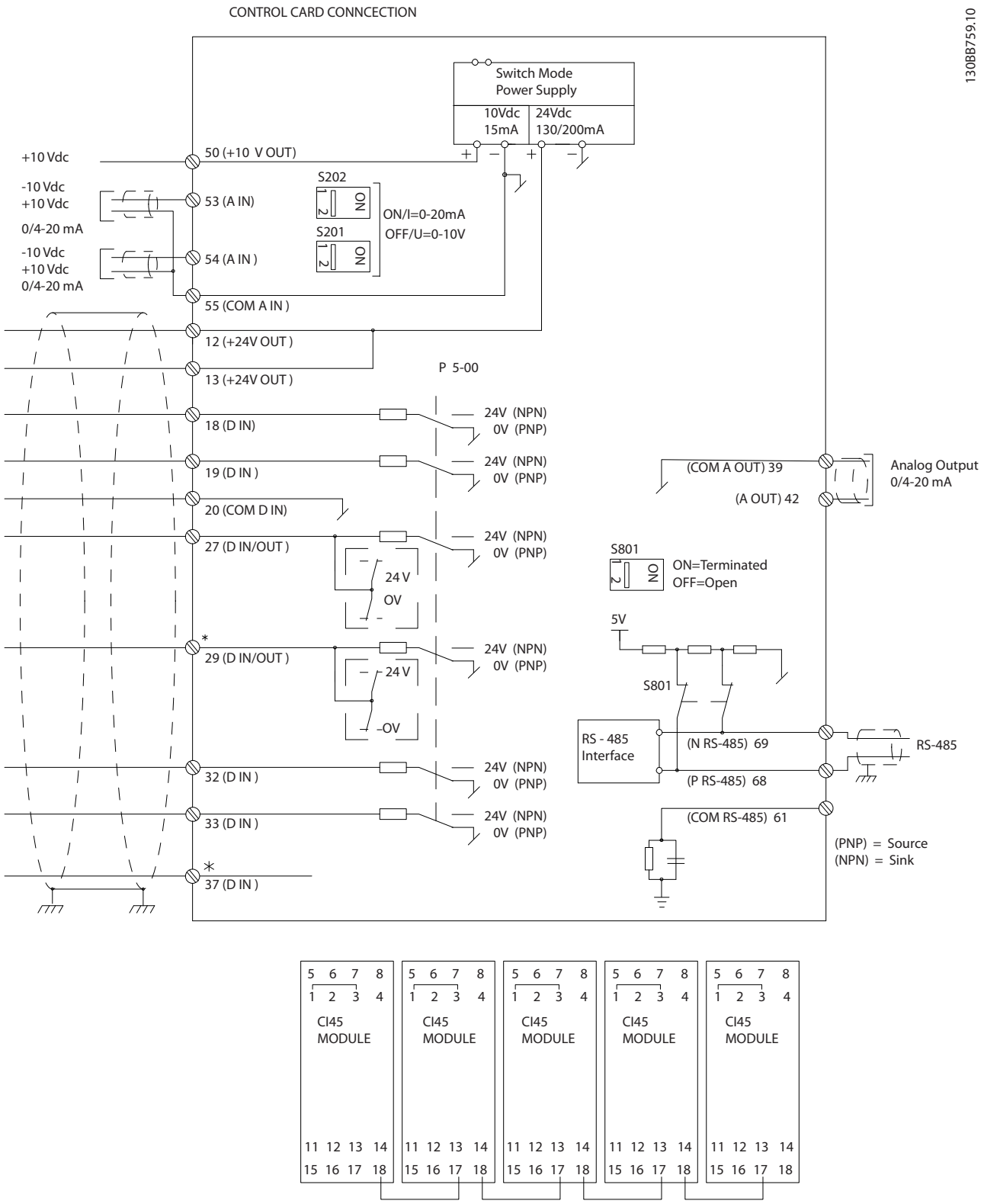


Ilustración 3.50 Diagrama de cableado

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®*.

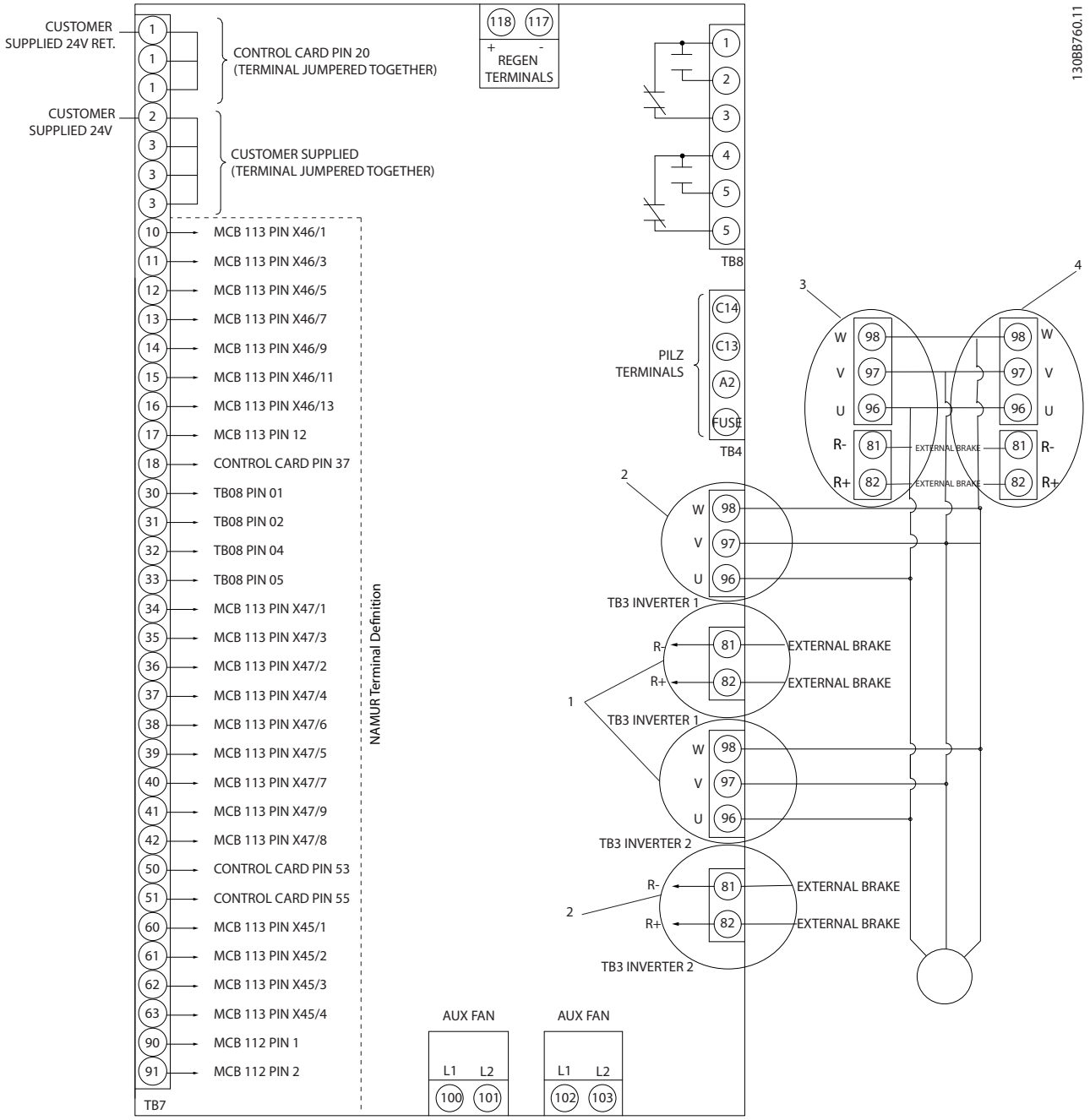


Ilustración 3.51 Diagrama que muestra todos los terminales eléctricos con la opción NAMUR

En casos raros y en función de la instalación, los cables de control largos y las señales analógicas pueden producir lazos de tierra de 50/60 Hz debidos al ruido procedente de los cables de alimentación de red.

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

Para evitar que las corrientes de conexión a toma de tierra de ambos grupos afecten a otros grupos, conecte las entradas y salidas analógicas y digitales por separado a las entradas comunes del convertidor de frecuencia (terminal 20, 55 y 39). Por ejemplo, conectar la entrada digital puede perturbar la señal de entrada analógica.

Polaridad de entrada de los terminales de control

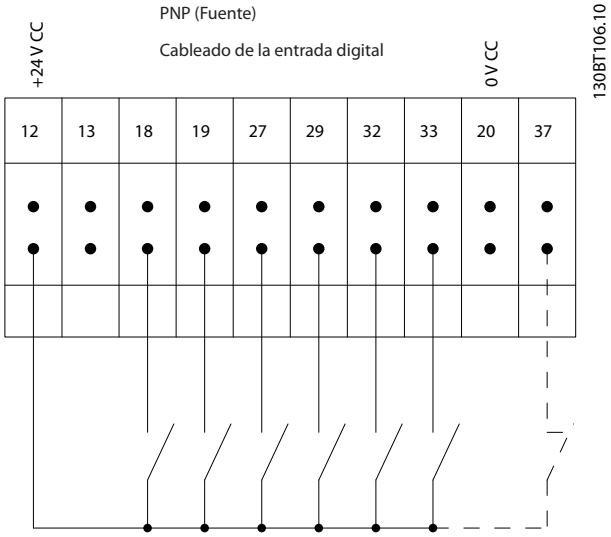


Ilustración 3.52 PNP (fuente)

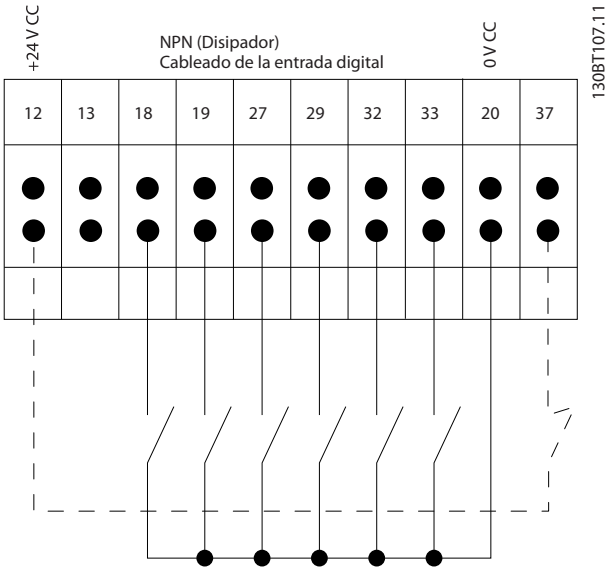
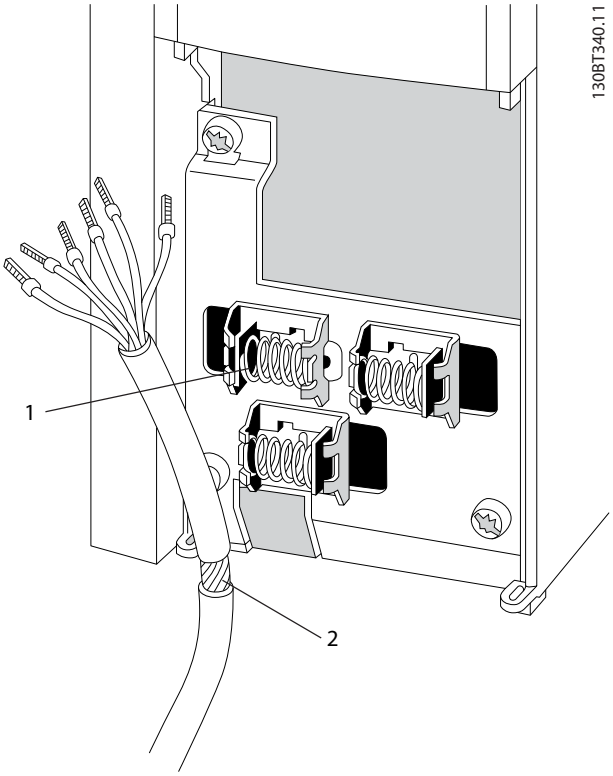


Ilustración 3.53 NPN (disipador)

AVISO!

Los cables de control deben estar apantallados o blindados.



1	Abrazaderas de apantallamiento
2	Apantallamiento eliminado

Ilustración 3.54 Conexión a tierra de cables de control apantallados o blindados

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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. Desmonte 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.

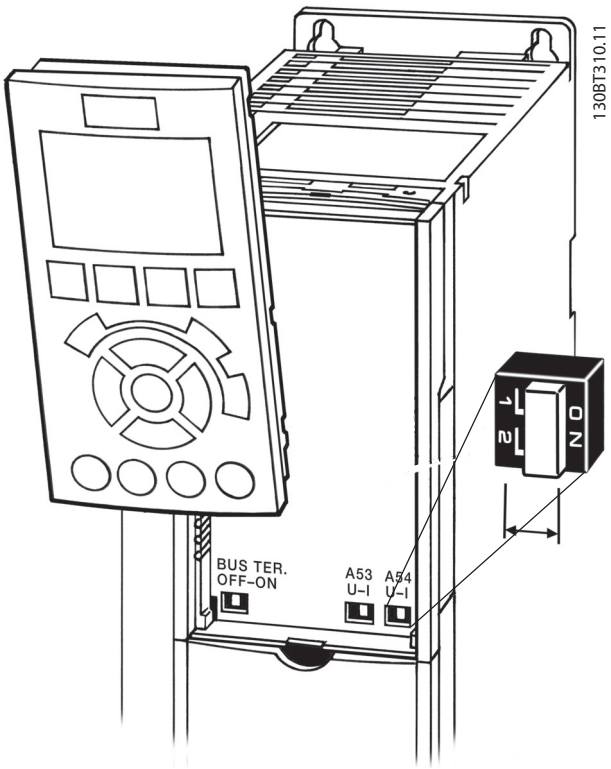
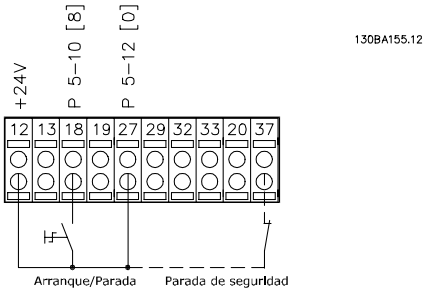


Ilustración 3.55 Ubicación de conmutador

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



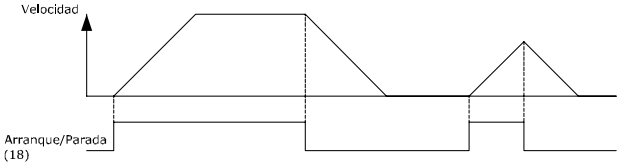


Ilustración 3.56 Cableado arranque/parada

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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

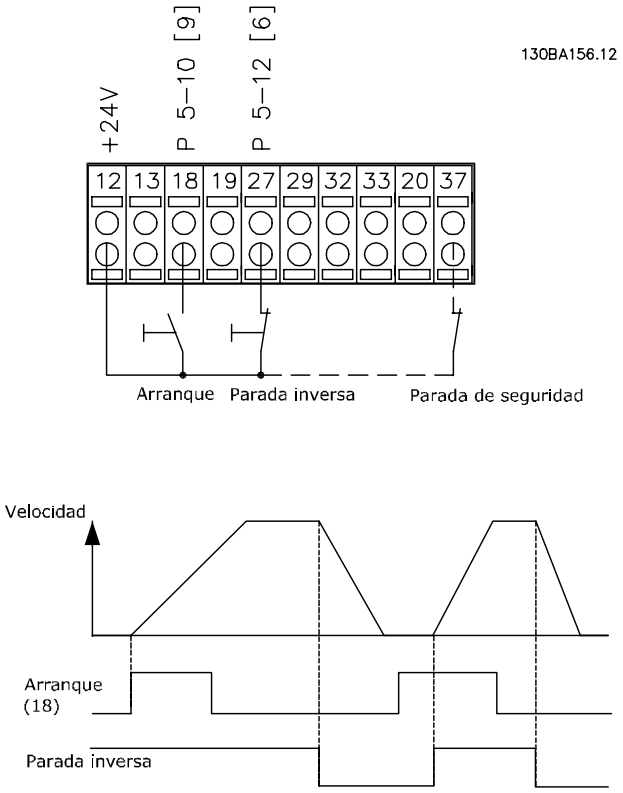


Ilustración 3.57 Cableado arranque/parada de pulsos

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).

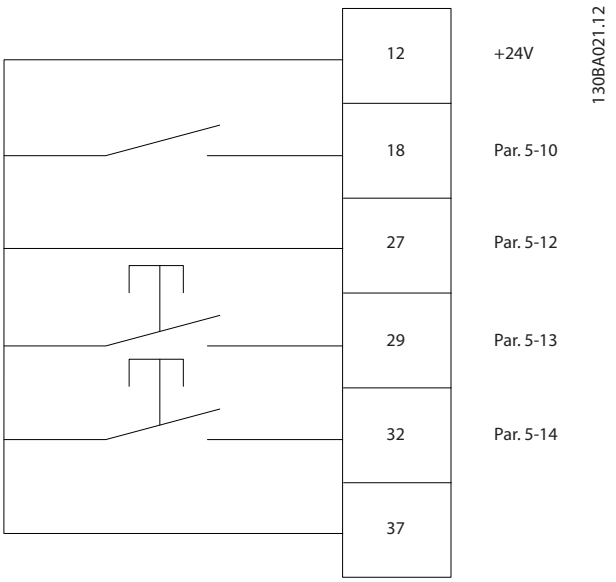


Ilustración 3.58 Aceleración/desaceleración

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)

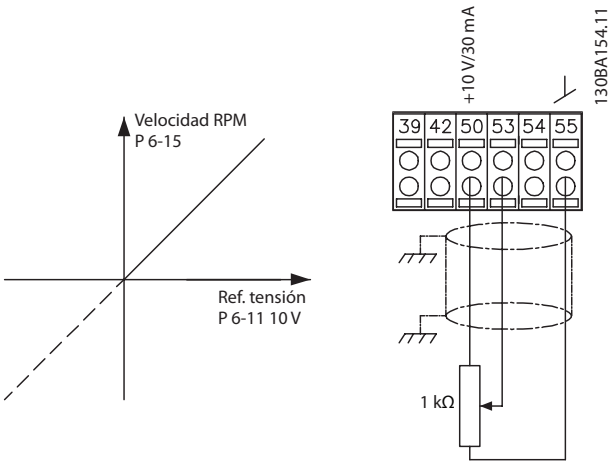


Ilustración 3.59 Referencia de potenciómetro

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

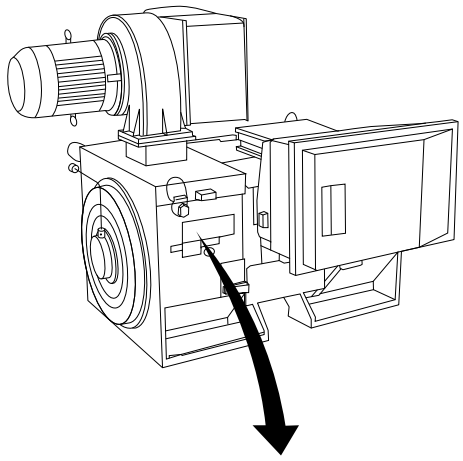
3.6 Ajuste final y prueba

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.



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 *capétulo 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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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 desacel. 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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

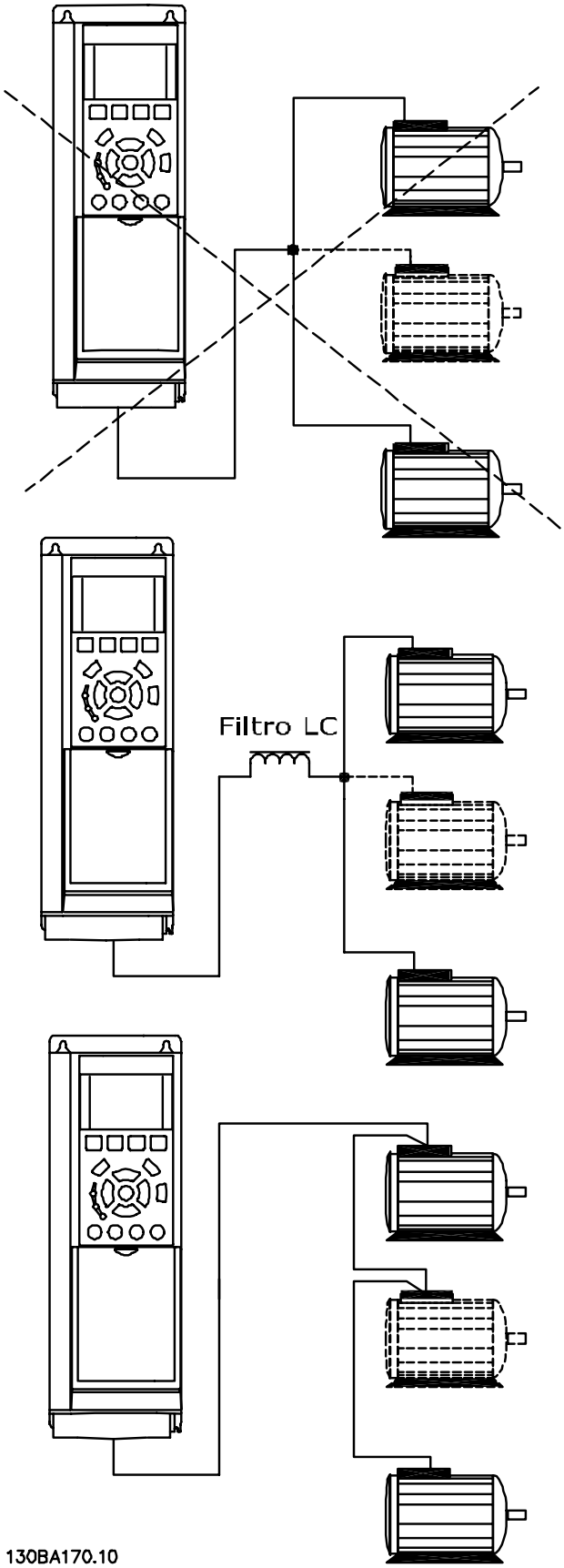


Ilustración 3.61 Conexión paralela del motor

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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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.

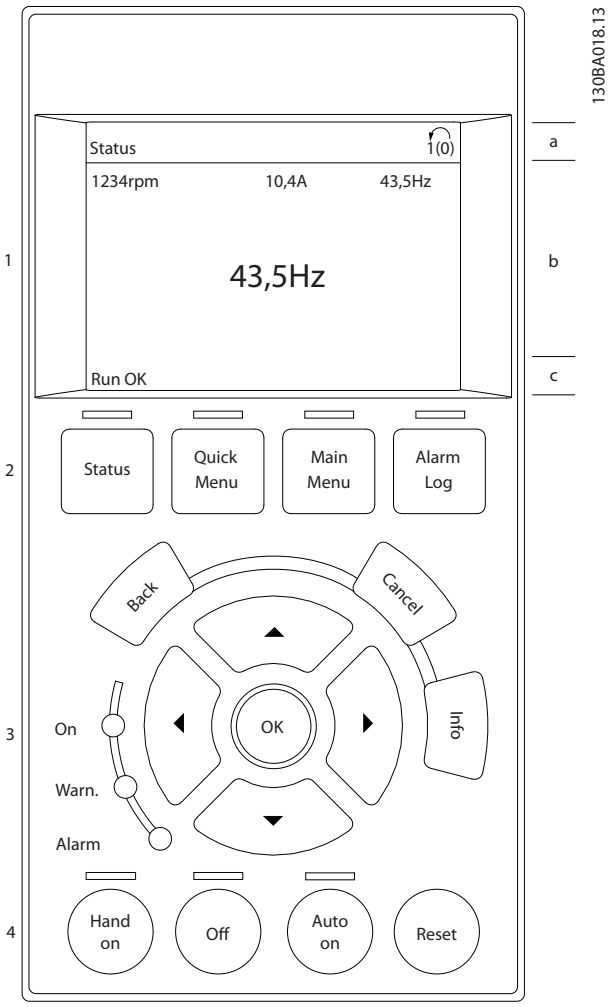


Ilustración 4.1 LCP

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				
Quick Menu	↓	Q2 Menú rápido.	OK	↓
Parámetro 0-01 IdiomaParámetro 0-01 Idioma	OK	Ajuste el idioma.	↓	
Parámetro 1-20 Potencia motor [kW]	OK	Ajuste la potencia de la placa de características del motor.	↓	
Parámetro 1-22 Tensión motor	OK	Ajuste la tensión de la placa de características.	↓	
Parámetro 1-23 Frecuencia motor	OK	Ajuste la frecuencia de la placa de características.	↓	
Parámetro 1-24 Intensidad motor	OK	Ajuste la corriente de la placa de características.	↓	
Parámetro 1-25 Veloc. nominal motor	OK	Ajuste la velocidad en r/min de la placa de características.	↓	
Parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital	OK	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)	OK	Ajuste la función AMA deseada. Se recomienda activar el AMA completo.	↓	
Parámetro 3-02 Referencia mínima	OK	Ajustar la velocidad mínima del eje del motor	↓	
Parámetro 3-03 Referencia máxima	OK	Ajustar la velocidad máxima del eje del motor	↓	
Parámetro 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa	OK	Ajuste el tiempo de aceleración con referencia a la velocidad del motor síncrono, n_s.	↓ ↓	
Parámetro 3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa	OK	Ajuste el tiempo de deceleración con referencia a la velocidad del motor síncrono, n_s.	↓	
Parámetro 3-13 Lugar de referencia	OK	Ajuste el sitio desde el que debe trabajar la referencia.	↓	

Tabla 4.1 Procedimiento de configuración rápida

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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]	**AVISO!** **Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.** 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. Este parámetro será visible en el LCP si el *parámetro 0-03 Ajustes regionales* se ajusta a *[0] Internacional*.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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]	**AVISO!** **A partir de la versión 6.72 del software, la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia está limitada a 590 Hz.** 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 *parámetro 1-50 Magnet. motor a veloc. cero* al *parámetro 1-53 Modo despl. de frec.*. 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 *parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]* y el *parámetro 3-03 Referencia máxima*.

1-24 Intensidad motor		
Range:		**Función:**
Size related*	[0.10 - 10000.00 A]	**AVISO!** **Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.** 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.

1-25 Veloc. nominal motor		
Range:		**Función:**
Size related*	[100 - 60000 RPM]	**AVISO!** **Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.** 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.

1-29 Adaptación automática del motor (AMA)		
Option:		**Función:**
		AVISO! **Este parámetro no se puede ajustar con el motor en marcha.** La función AMA optimiza el rendimiento dinámico del motor optimizando automáticamente los parámetros avanzados del motor (del *parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs)* al *parámetro 1-35 Reactancia princ. (Xh)*) con el motor parado. Active la función AMA pulsando la tecla [Hand on] después de seleccionar *[1] Act. AMA completo* o *[2] Act. AMA reducido*. Consulte también el *capétulo 3.6.1 Ajuste final y prueba*. 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.
[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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

4

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*	[-999999.999 - par. 3-03 ReferenceFeedbackUnit]	Introduzca la referencia mínima. La referencia mínima es el valor mínimo que puede obtenerse sumando todas las referencias. La referencia mínima solo se activa si el *parámetro 3-00 Rango de referencia* se ajusta a *[0] Mín - Máx*. La unidad de referencia mínima coincide con: • La configuración del *parámetro 1-00 Modo Configuración*: para *[1] Veloc. lazo cerrado*, r/min; para *[2] Par*, Nm. • La unidad seleccionada en el *parámetro 3-01 Referencia/ Unidad realimentación*. 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*.

3-03 Referencia máxima		
Range:		**Función:**
Size related*	[par. 3-02 - 999999.999 ReferenceFeedbackUnit]	Introduzca la referencia máxima. La referencia máxima es el valor más alto que puede obtenerse sumando todas las referencias. La unidad de referencia máxima coincide: • La configuración seleccionada en el *parámetro 1-00 Modo Configuración*: para *[1] Veloc. lazo cerrado*, r/min; para *[2] Par*, Nm. • La unidad seleccionada en el *parámetro 3-00 Rango de referencia*.

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

3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa		
Range:		**Función:**
Size related*	[0.01 - 3600 s]	Introduzca el tiempo de aceleración de rampa; es decir, el tiempo de aceleración desde 0 r/min hasta la velocidad del motor síncrono n_S. 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*. $Par.\ 3-41 = \frac{t_{acel.}\ [s]\ x\ n_s\ [RPM]}{ref.\ [RPM]}$

3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa		
Range:		**Función:**
Size related*	[0.01 - 3600 s]	Introduzca el tiempo de deceleración, es decir, el tiempo de desaceleración desde la velocidad del motor síncrono, n_s 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*. $Par.\ 3-42 = \frac{t_{desac.}\ [s]\ x\ n_s\ [RPM]}{ref.\ [RPM]}$

5-12 Terminal 27 Entrada digital		
Option:		**Función:**
		Seleccione la func. del intervalo de entrada digital disponible.

Sin función	[0]
Reinicio	[1]
Inercia	[2]
Inercia y reinicio	[3]
Parada rápida	[4]
Freno CC	[5]
Parada	[6]
Arranque	[8]

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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]
		Enganche arriba	[28]
		Enganche 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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

0-**	**Func./Display**
0-0*	**Ajustes básicos**
0-01	Idioma
0-02	Unidad de velocidad del motor
0-03	Ajustes regionales
0-04	Estado operación en arranque (Manual)
0-09	Control de rendimiento
0-1*	**Operac. de ajuste**
0-10	Ajuste activo
0-11	Editar ajuste
0-12	Ajuste actual enlazado a
0-13	Lectura: Ajustes relacionados
0-14	Lectura: Editar ajustes / canal
0-15	Readout: actual setup
0-2*	**Display LCP**
0-20	Línea de pantalla pequeña 1.1
0-21	Línea de pantalla pequeña 1.2
0-22	Línea de pantalla pequeña 1.3
0-23	Línea de pantalla grande 2
0-24	Línea de pantalla grande 3
0-25	Mi menú personal
0-3*	**Lectura LCP**
0-30	Unidad lectura def. por usuario
0-31	Valor mín. de lectura def. por usuario
0-32	Valor máx. de lectura defin. usuario
0-33	Source for User-defined Readout
0-37	Texto display 1
0-38	Texto display 2
0-39	Texto display 3
0-4*	**Teclado LCP**
0-40	Botón (Hand On) en LCP
0-41	Botón (Off) en LCP
0-42	[Auto activ.] llave en LCP
0-43	Botón (Reset) en LCP
0-44	Tecla [Off/Reset] en LCP
0-45	[Bypass conv.] Llave en LCP
0-5*	**Copiar/Guardar**
0-50	Copia con LCP
0-51	Copia de ajuste
0-6*	**Contraseña**
0-60	Contraseña menú principal
0-61	Acceso a menú princ. sin contraseña
0-65	Contraseña Menú rápido
0-66	Acceso a menú rápido sin contraseña
0-67	Contraseña acceso al bus
0-68	Safety Parameters Password
0-69	Password Protection of Safety Parameters
1-**	**Carga y motor**
1-0*	**Ajustes generales**
1-00	Modo Configuración
1-01	Principio control motor
1-02	Realimentación encoder motor Flux
1-03	Características de par
1-04	Modo sobrecarga
1-05	Configuración modo local
1-06	En sentido horario
1-07	Motor Angle Offset Adjust
1-1*	**Selección de motor**
1-10	Construcción del motor
1-11	Fabricante motor
1-14	Factor de ganancia de amortiguación
1-15	Const. tiempo filtro a baja velocidad
1-16	Const. tiempo filtro a alta velocidad
1-17	Const. de tiempo del filtro de tensión
1-18	Min. Current at No Load
1-2*	**Datos de motor**
1-20	Potencia motor [kW]
1-21	Potencia motor [CV]
1-22	Tensión motor
1-23	Frecuencia motor
1-24	Intensidad motor
1-25	Veloc. nominal motor
1-26	Par nominal continuo
1-29	Adaptación automática del motor (AMA)
1-3*	**Dat avanz. motor**
1-30	Resistencia estator (Rs)
1-31	Resistencia rotor (Rr)
1-33	Reactancia fuga estátor (X1)
1-34	Reactancia de fuga del rotor (X2)
1-35	Reactancia princ. (Xh)
1-36	Resistencia pérdida hierro (Rfe)
1-37	Inductancia eje d (Ld)
1-38	Inductancia eje q (Lq)
1-39	Polos motor
1-40	fcem a 1000 RPM
1-41	Ángulo desplazamiento motor (Offset)
1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)
1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)
1-46	Ganancia de detecc. de posición
1-47	Calibrac. de par baja veloc.
1-48	Inductance Sat. Point
1-5*	**Aj. indep. carga**
1-50	Magnet. motor a veloc. cero
1-51	Veloc. mín. con magn. norm. [RPM]
1-52	Magnetización normal veloc. mín. [Hz]
1-53	Modelo despl. de frec.
1-54	Reducción tensión en debilit. campo
1-55	Característica u/f - U
1-56	Característica u/f - F
1-57	Torque Estimation Time Constant
1-58	Intens. imp. prueba con motor en giro
1-59	Frec. imp. prueba con motor en giro
1-6*	**Aj. depend. carga**
1-60	Compensación carga baja veloc.
1-61	Compensación carga alta velocidad
1-62	Compensación deslizam.
1-63	Tiempo compens. deslizam. constante
1-64	Amortiguación de resonancia
1-65	Const. tiempo amortigua. de resonancia
1-66	Intens. mín. a baja veloc.
1-67	Tipo de carga
1-68	Inercia mínima
1-69	Inercia máxima
1-7*	**Ajustes arranque**
1-70	Modo de inicio PM
1-71	Retardo arr.
1-72	Función de arranque
1-73	Motor en giro
1-74	Veloc. arranque [RPM]
1-75	Veloc. arranque [Hz]
1-76	Intensidad arranque
1-8*	**Ajustes de parada**
1-80	Función de parada
1-81	Vel. mín. para func. parada [RPM]
1-82	Vel. mín. para func. parada [Hz]
1-83	Función de parada precisa
1-84	Valor de contador para parada precisa
1-85	Demora comp. veloc. det. precisa
1-9*	**Temperatura motor**
1-90	Protección térmica motor
1-91	Vent. externo motor
1-93	Fuente de termistor
1-94	ATEX ETR cur.lim. speed reduction
1-95	Tipo de sensor KTY
1-96	Fuente de termistor KTY
1-97	Nivel del umbral KTY
1-98	ATEX ETR interpol. points freq.
1-99	ATEX ETR interpol points current
2-**	**Frenos**
2-0*	**Freno CC**
2-00	CC mantenida
2-01	Intens. freno CC
2-02	Tiempo de frenado CC
2-03	Velocidad activación freno CC [RPM]
2-04	Velocidad de conexión del freno CC [Hz]
2-05	Referencia máxima
2-06	Intensidad estacionamiento
2-07	Tiempo estacionamiento
2-1*	**Func. energ. freno**
2-10	Función de freno
2-11	Resistencia freno (ohmios)
2-12	Límite potencia de freno (kW)
2-13	Ctrol. Potencia freno
2-15	Comprobación freno
2-16	Intensidad máx. de frenado de CA
2-17	Control de sobretensión
2-18	Estado comprobación freno
2-19	Ganancia sobretensión
2-2*	**Freno mecánico**
2-20	Intensidad freno liber.
2-21	Velocidad activación freno [RPM]
2-22	Activar velocidad freno [Hz]
2-23	Activar retardo de freno
2-24	Retardo parada
2-25	Tiempo liberación de freno
2-26	Ref par
2-27	Tiempo de rampa de par
2-28	Factor de ganancia de refuerzo
2-29	Torque Ramp Down Time
2-3*	**Adv. Mech Brake**
2-30	Position P Start Proportional Gain
2-31	Speed PID Start Proportional Gain
2-32	Speed PID Start Integral Time
2-33	Speed PID Start Lowpass Filter Time
3-**	**Ref./Rampas**
3-0*	**Límites referencia**
3-00	Rango de referencia
3-01	Referencia/Unidad realimentación
3-02	Referencia mínima
3-03	Referencia máxima
3-04	Función de referencia
3-05	On Reference Window
3-06	Minimum Position
3-07	Maximum Position
3-08	On Target Window
3-09	On Target Time
3-1*	**Referencias**
3-10	Referencia interna
3-11	Velocidad fija [Hz]
3-12	Valor de enganche/arriba-abajo
3-13	Lugar de referencia
3-14	Referencia interna relativa
3-15	Recurso de referencia 1
3-16	Recurso de referencia 2
3-17	Recurso de referencia 3
3-18	Recurso refer. escalado relativo
3-19	Velocidad fija [RPM]
3-2*	**References II**
3-20	Preset Target
3-21	Touch Target
3-22	Master Scale Numerator
3-23	Master Scale Denominator
3-24	Master Lowpass Filter Time
3-25	Master Bus Resolution
3-26	Master Offset
3-4*	**Rampa 1**
3-40	Rampa 1 tipo
3-41	Rampa 1 tiempo acel. rampa
3-42	Rampa 1 tiempo desacel. rampa
3-45	Rel. Rampa 1/Rampa-S comienzo acel
3-46	Rel. Rampa 1/Rampa-S al final de acel.
3-47	Rel. Rampa 1/Rampa-S comienzo dec.
3-48	Rel. Rampa 1/Rampa-S al final de decel.
3-5*	**Rampa 2**
3-50	Rampa 2 tipo
3-51	Rampa 2 tiempo acel. rampa
3-52	Rampa 2 tiempo desacel. rampa
3-55	Rel. Rampa 2/Rampa-S comienzo acel
3-56	Rel. Rampa 2/Rampa-S al final de acel.
3-57	Rel. Rampa 2/Rampa-S comienzo dec.
3-58	Rel. Rampa 2/Rampa-S al final de decel.
3-6*	**Rampa 3**
3-60	Rampa 3 tipo
3-61	Rampa 3 tiempo acel. rampa
3-62	Rampa 3 tiempo desacel. rampa
3-65	Rel. Rampa 3/Rampa-S comienzo acel
3-66	Rel. Rampa 3/Rampa-S al final de acel.
3-67	Rel. Rampa 3/Rampa-S comienzo dec.
3-68	Rel. Rampa 3/Rampa-S al final de decel.
3-7*	**Rampa 4**
3-70	Rampa 4 tipo
3-71	Rampa 4 tiempo acel. rampa
3-72	Rampa 4 tiempo desacel. rampa
3-75	Rel. Rampa 4/Rampa-S comienzo acel
3-76	Rel. Rampa 4/Rampa-S al final de acel.
3-77	Rel. Rampa 4/Rampa-S comienzo dec.
3-78	Rel. Rampa 4/Rampa-S al final de decel.
3-8*	**Otras rampas**
3-80	Tiempo rampa veloc. fija
3-81	Tiempo rampa parada rápida
3-82	Tipo rampa de parada rápida
3-83	Rel. rampa-S paro ráp. inicio decel.
3-84	Rel. rampa-S paro ráp. final decel.
3-89	Ramp Lowpass Filter Time
3-9*	**Potencióm. digital**
3-90	Tamaño de paso
3-91	Tiempo de rampa
3-92	Restitución de Energía
3-93	Límite máximo
3-94	Límite mínimo
3-95	Retardo de rampa
4-**	**Lím./Advert.**
4-1*	**Límites motor**
4-10	Dirección veloc. motor
4-11	Límite bajo veloc. motor [RPM]
4-12	Límite bajo veloc. motor [Hz]
4-13	Límite alto veloc. motor [RPM]
4-14	Límite alto veloc. motor [Hz]
4-16	Modo motor límite de par
4-17	Modo generador límite de par
4-18	Límite intensidad
4-19	Frecuencia salida máx.
4-2*	**Fact. limitadores**
4-20	Fuente del factor de límite de par
4-21	Fuente del factor de límite de velocidad
4-23	Brake Check Limit Factor Source
4-24	Brake Check Limit Factor
4-3*	**Mon. veloc. motor**
4-30	Función de pérdida de realim. del motor
4-31	Error de velocidad en realim. del motor
4-32	Tiempo lím. pérdida realim. del motor
4-34	Func. error de seguimiento
4-35	Error de seguimiento
4-36	T. lím. error de seguimiento
4-37	Error de seguimiento rampa
4-38	T. lím. error de seguimiento rampa
4-39	Error seguim. tras tiempo lím. rampa
4-4*	**Speed Monitor**
4-43	Motor Speed Monitor Function
4-44	Motor Speed Monitor Max
4-45	Motor Speed Monitor Timeout
4-5*	**Ajuste Advert.**
4-50	Advert. Intens. baja
4-51	Advert. Intens. alta

Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

4-52 Advert. Veloc. baja
4-53 Advert. Veloc. alta
4-54 Advertencia referencia baja
4-55 Advertencia referencia alta
4-56 Advertencia realimentación baja
4-57 Advertencia realimentación alta
4-58 Función Fallo Fase Motor
4-59 Motor Check At Start
4-6* Bypass veloc.
4-60 Velocidad bypass desde [RPM]
4-61 Velocidad bypass desde [Hz]
4-62 Velocidad bypass hasta [RPM]
4-63 Veloc. bypass hasta [Hz]
4-7* Position Monitor
4-70 Position Error Function
4-71 Maximum Position Error
4-72 Position Error Timeout
4-73 Position Limit Function
5- E/S digital**
5-0* Modo E/S digital
5-00 Modo E/S digital
5-01 Terminal 27 modo E/S
5-02 Terminal 29 modo E/S
5-1* Entradas digitales
5-10 Terminal 18 Entrada digital
5-11 Terminal 19 entrada digital
5-12 Terminal 27 Entrada digital
5-13 Terminal 29 Entrada digital
5-14 Terminal 32 entrada digital
5-15 Terminal 33 entrada digital
5-16 Terminal X30/2 Entrada digital
5-17 Terminal X30/3 Entrada digital
5-18 Terminal X30/4 Entrada digital
5-19 Terminal 37 parada segura
5-20 Terminal X46/1 Entrada digital
5-21 Terminal X46/3 Entrada digital
5-22 Terminal X46/5 Entrada digital
5-23 Terminal X46/7 Entrada digital
5-24 Terminal X46/9 Entrada digital
5-25 Terminal X46/11 Entrada digital
5-26 Terminal X46/13 Entrada digital
5-3* Salidas digitales
5-30 Terminal 27 salida digital
5-31 Terminal 29 salida digital
5-32 Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)
5-33 Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)
5-4* Relés
5-40 Relé de función
5-41 Retardo conex, relé
5-42 Retardo desconex, relé
5-5* Entrada de pulsos
5-50 Term. 29 baja frecuencia
5-51 Term. 29 alta frecuencia
5-52 Term. 29 valor bajo ref./realim.
5-53 Term. 29 valor alto ref./realim.
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.
5-58 Term. 33 valor alto ref./realim.
5-59 Tiempo filtro pulsos constante #33
5-6* Salida de pulsos
5-60 Terminal 27 salida pulsos variable
5-62 Frec. máx. salida de pulsos #27
5-63 Terminal 29 salida pulsos variable
5-65 Frec. máx. salida de pulsos #29
5-66 Terminal X30/6 var. salida pulsos
5-68 Frec. máx. salida de pulsos #X30/6
5-7* Entr. encoder 24V
5-70 Term. 32/33 resolución encoder
5-71 Term. 32/33 direc. encoder
5-72 Term 32/33 Encoder Type
5-8* Salida de encoder
5-80 Retardo de reconexión de condensador AHF
5-9* Controlado por bus
5-90 Control de bus digital y de relé
5-93 Control de bus salida de pulsos #27
5-94 Tiempo lím. predet. salida pulsos #27
5-95 Control de bus salida de pulsos #29
5-96 Tiempo lím. predet. salida pulsos #29
5-97 Control de bus salida de pulsos #X30/6
5-98 Tiempo lím. predet. salida pulsos #X30/6
6- E/S analógica**
6-0* Modo E/S analógico
6-00 Tiempo Límite Cero Activo
6-01 Función Cero Activo
6-1* Entrada analógica 1
6-10 Terminal 53 escala baja V
6-11 Terminal 53 escala alta V
6-12 Terminal 53 escala baja mA
6-13 Terminal 53 escala alta mA
6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim.
6-15 Term. 53 valor alto ref./realim.
6-16 Terminal 53 tiempo filtro constante
6-2* Entrada analógica 2
6-20 Terminal 54 escala baja V
6-21 Terminal 54 escala alta V
6-22 Terminal 54 escala baja mA
6-23 Terminal 54 escala alta mA
6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim.
6-25 Term. 54 valor alto ref./realim.
6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante
6-3* Entrada analógica 3
6-30 Terminal X30/11 baja tensión
6-31 Terminal X30/11 alta tensión
6-34 Term. X30/11 valor bajo ref./realim.
6-35 Term. X30/11 valor alto ref./realim.
6-36 Term. X30/11 const. tiempo filtro
6-4* Entrada analógica 4
6-40 Terminal X30/12 baja tensión
6-41 Terminal X30/12 alta tensión
6-44 Term. X30/12 valor bajo ref./realim.
6-45 Term. X30/12 valor alto ref./realim.
6-46 Term. X30/12 const. tiempo filtro
6-5* Salida analógica 1
6-50 Terminal 42 salida
6-51 Terminal 42 salida esc. mín.
6-52 Terminal 42 salida esc. máx.
6-53 Terminal 42 control bus de salida
6-54 Terminal 42 Tiempo lím. salida predet.
6-55 Terminal 42 Filtro de salida
6-6* Salida analógica 2
6-60 Terminal X30/8 salida
6-61 Terminal X30/8 Escala mín.
6-62 Terminal X30/8 Escala máx.
6-63 Terminal X30/8 Control bus salida
6-64 Terminal X30/8 Tiempo lím. salida predet
6-7* Salida analógica 3
6-70 Terminal X45/1 salida
6-71 Terminal X45/1 Escala mín.
6-72 Terminal X45/1 Escala máx.
6-73 Terminal X45/1 Control bus salida
6-74 T. X45/1 Tiempo lím. sal. predet.
6-8* Salida analógica 4
6-80 Terminal X45/3 salida
6-81 Terminal X45/3 Escala mín.
6-82 Terminal X45/3 Escala máx.
6-83 Terminal X45/3 Control bus de salida
6-84 T. X45/3 Tiempo lím. sal. predet.
7- Controladores**
7-0* Ctrlador PID vel.
7-00 Fuente de realim. PID de veloc.
7-01 Speed PID Droop
7-02 Ganancia proporc. PID veloc.
7-03 Tiempo integral PID veloc.
7-04 Tiempo diferencial PID veloc.
7-05 Límite ganancia dif. PID veloc.
7-06 Tiempo filtro paso bajo PID veloc.
7-07 Relación engranaje realim. PID velocidad
7-08 Factor directo de alim. PID de veloc.
7-09 Speed PID Error Correction w/ Ramp
7-1* Control de PI de par
7-10 Torque PI Feedback Source
7-12 Ganancia proporcional PI de par
7-13 Tiempo integral PI de par
7-16 Torque PI Lowpass Filter Time
7-18 Torque PI Feed Forward Factor
7-19 Current Controller Rise Time
7-2* Ctrl. realim. proc.
7-20 Fuente 1 realim. lazo cerrado proceso
7-22 Fuente 2 realim. lazo cerrado proceso
7-3* Ctrl. PID proceso
7-30 Ctrl. normal/inverso de PID de proceso.
7-31 Saturación de PID de proceso
7-32 Valor arran. para ctrldor. PID proceso.
7-33 Ganancia proporc. PID de proc.
7-34 Tiempo integral PID proc.
7-35 Tiempo diferencial PID proc.
7-36 Límite ganancia diferencial PID proceso.
7-38 Factor directo aliment. PID de proc.
7-39 Ancho banda En Referencia
7-4* PID proc. av. I
7-40 Reinicio parte I de PID proc.
7-41 Grapa salida PID de proc. neg.
7-42 Grapa salida PID de proc. pos.
7-43 Esc. ganancia PID proc. con ref. mín.
7-44 Esc. ganancia PID proc. con ref. máx.
7-45 Recurso FF de PID de proceso
7-46 Feed Forward PID Proceso normal/inv.
7-48 PCD Feed Forward
7-49 Ctrl. salida PID de proc. normal/inv.
7-5* PID proc. av. II
7-50 PID de proceso PID ampliado
7-51 Ganancia FF de PID de proc.
7-52 Aceleración FF de PID de proceso
7-53 Desaceleración FF de PID de proceso
7-56 Tiempo filtro ref. PID de proc.
7-57 Tiempo filtro realim. PID de proceso
7-9* Position PI Ctrl.
7-90 Position PI Feedback Source
7-92 Position PI Proportional Gain
7-93 Position PI Integral Time
7-94 Position PI Feedback Scale Numerator
7-95 Position PI Feebback Scale Denominator
7-97 Position PI Maximum Speed Above Master
7-98 Position PI Feed Forward Factor
7-99 Position PI Minimum Ramp Time
8- Comunic. y opciones**
8-0* Ajustes generales
8-01 Puesto de control
8-02 Fuente código control
8-03 Valor de tiempo límite cód. ctrl.
8-04 Función tiempo límite cód. ctrl.
8-05 Función tiempo límite
8-06 Reiniciar si tiempo límite cód. ctrl.
8-07 Accionador diagnóstico
8-08 Filtro lectura de datos
8-1* Aj. cód. ctrl.
8-10 Trama Cód. Control
8-13 Código de estado configurable STW
8-14 Código de control configurable CTW
8-17 Configurable Alarm and Warningword
8-19 Product Code
8-3* Ajuste puerto FC
8-30 Protocolo
8-31 Dirección
8-32 Veloc. baudios port FC
8-33 Paridad / Bits parada
8-34 Tiempo de ciclo estimado
8-35 Retardo respuesta mín.
8-36 Retardo respuesta máx.
8-37 Retardo máx. intercarac.
8-4* Conf. protoc. FC MC
8-40 Selección de telegrama
8-41 Parám. para señales
8-42 Config. escritura PCD
8-43 Config. lectura PCD
8-45 Orden de transacción de refuerzo
8-46 Estado transacción refuerzo
8-47 BTM tiempo sobrepasado
8-48 BTM Maximum Errors
8-49 BTM Error Log
8-5* Digital/Bus
8-50 Selección inercia
8-51 Selección parada rápida
8-52 Selección freno CC
8-53 Selec. arranque
8-54 Selec. sentido inverso
8-55 Selec. ajuste
8-56 Selec. referencia interna
8-57 Profidrive OFF2 Selección
8-58 Profidrive OFF3 Selección
8-8* Diagnóstico puerto FC
8-80 Contador mensajes de bus
8-81 Contador errores de bus
8-82 Msjs. escl. recibidos
8-83 Contador errores de esclavo
8-9* Vel. fija bus1
8-90 Veloc Bus Jog 1
8-91 Veloc Bus Jog 2
9- PROFIdrive**
9-00 Consigna
9-07 Valor
9-15 Config. escritura PCD
9-16 Config. lectura PCD
9-18 Dirección de nodo
9-19 Drive Unit System Number
9-22 Selección de telegrama
9-23 Parám. para señales
9-27 Editar parámetros
9-28 Control de proceso
9-44 Contador mensajes de fallo
9-45 Código de fallo
9-47 Número de fallo
9-52 Contador situación fallo
9-53 Cód. de advert. Profibus
9-63 Veloc. Transmisión
9-64 Identificación dispositivo
9-65 Número perfil Profibus
9-67 Cód. control 1
9-68 Cód. estado 1
9-70 Edit Set-up
9-71 Grabar valores de datos
9-72 Reiniciar unidad
9-75 Identificación DO
9-80 Parámetros definidos (1)
9-81 Parámetros definidos (2)
9-82 Parámetros definidos (3)
9-83 Parámetros definidos (4)
9-84 Parámetros definidos (5)
9-85 Defined Parameters (6)
9-90 Parámetros cambiados (1)
9-91 Parámetros cambiados (2)
9-92 Parámetros cambiados (3)
9-93 Parámetros cambiados (4)
9-94 Parámetros cambiados (5)
9-99 Contador revisión de Profibus

Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

10- Fieldbus CAN**
10-0* Ajustes comunes
10-00 Protocolo CAN
10-01 Selecc. velocidad en baudios
10-02 ID MAC
10-05 Lectura contador errores transm.
10-06 Lectura contador errores recepción
10-07 Lectura contador bus desac.
10-1* DeviceNet
10-10 Selección tipo de datos proceso
10-11 Escritura config. datos proceso
10-12 Lectura config. datos proceso
10-13 Parámetro de advertencia
10-14 Referencia de red
10-15 Control de red
10-2* Filtro COS
10-20 Filtro COS 1
10-21 Filtro COS 2
10-22 Filtro COS 3
10-23 Filtro COS 4
10-3* Acceso parám.
10-30 Índice Array
10-31 Grabar valores de datos
10-32 Revisión Devicenet
10-33 Almacenar siempre
10-34 Código de producto DeviceNet
10-39 Parámetros Devicenet F
10-5* CANopen
10-50 Escritura config. datos proceso
10-51 Lectura config. datos proceso
12- Ethernet**
12-0* Ajustes de IP
12-00 Asignación de dirección IP
12-01 Dirección IP
12-02 Máscara de subred
12-03 Puerta enlace predet.
12-04 Servidor DHCP
12-05 Caducidad arriendo
12-06 Servidores de nombres
12-07 Nombre de dominio
12-08 Nombre de host
12-09 Dirección física
12-1* Parámetros enlace Ethernet
12-10 Estado del vínculo
12-11 Duración del vínculo
12-12 Negociación automática
12-13 Velocidad vínculo
12-14 Vínculo Dúplex
12-18 Supervisor MAC
12-19 Supervisor IP Addr.
12-2* Datos de proceso
12-20 Instancia de control
12-21 Escritura config. datos proceso
12-22 Lectura config. datos proceso
12-23 Process Data Config Write Size
12-24 Process Data Config Read Size
12-27 Maestro primario
12-28 Grabar valores de datos
12-29 Almacenar siempre
12-3* EtherNet/IP
12-30 Parámetro de advertencia
12-31 Referencia de red
12-32 Control de red
12-33 Revisión CIP
12-34 Código de producto CIP
12-35 Parámetro EDS
12-37 Temporizador de inhibición COS
12-38 Filtro COS
12-4* Modbus TCP
12-40 Parám. de estado
12-41 Recuento mensajes de esclavo
12-42 Recuento mensajes de excep. de esclavo
12-5* EtherCAT
12-50 Configured Station Alias
12-51 Configured Station Address
12-59 EtherCAT Status
12-6* Ethernet PowerLink
12-60 Node ID
12-62 SDO Timeout
12-63 Basic Ethernet Timeout
12-66 Threshold
12-67 Threshold Counters
12-68 Cumulative Counters
12-69 Ethernet PowerLink Status
12-8* Otros servicios Ethernet
12-80 Servidor FTP
12-81 Servidor HTTP
12-82 Servicio SMTP
12-83 SNMP Agent
12-84 Address Conflict Detection
12-85 ACD Last Conflict
12-89 Puerto de canal de zócalo transparente
12-9* Servicios Ethernet avanzados
12-90 Diagnóstico de cableado
12-91 Cruce automático
12-92 Vigilante IGMP
12-93 Long. de cable errónea
12-94 Protección transmisión múltiple
12-95 Filtro transmisión múltiple
12-96 Config. puerto
12-97 QoS Priority
12-98 Contadores de interfaz
12-99 Contadores de medios
13- Lógica inteligente**
13-0* Ajustes SLC
13-00 Modo Controlador SL
13-01 Evento arranque
13-02 Evento parada
13-03 Reiniciar SLC
13-1* Comparadores
13-10 Operando comparador
13-11 Operador comparador
13-12 Valor comparador
13-1* RS Flip Flops
13-15 RS-FF Operand S
13-16 RS-FF Operand R
13-2* Temporizadores
13-20 Temporizador Smart Logic Controller
13-4* Reglas lógicas
13-40 Regla lógica booleana 1
13-41 Operador regla lógica 1
13-42 Regla lógica booleana 2
13-43 Operador regla lógica 2
13-44 Regla lógica booleana 3
13-5* Estados
13-51 Evento Controlador SL
13-52 Acción Controlador SL
14- Funcs. especiales**
14-0* Conmut. inversor
14-00 Patrón conmutación
14-01 Frecuencia conmutación
14-03 Sobremodulación
14-04 Acoustic Noise Reduction
14-06 Compensación de tiempo muerto
14-1* Fallo aliment.
14-10 Fallo aliment.
14-11 Mains Fault Voltage Level
14-12 Response to Mains Imbalance
14-14 Kin. Back-up Time-out
14-15 Kin. Back-up Trip Recovery Level
14-16 Kin. Back-up Gain
14-2* Reinicio desconex.
14-20 Modo Reset
14-21 Tiempo de reinicio automático
14-22 Modo funcionamiento
14-24 Retardo descon. con lím. de int.
14-25 Retardo descon. con lím. de par
14-26 Ret. de desc. en fallo del convert.
14-28 Aj. producción
14-29 Código de servicio
14-3* Ctrl. lím. intens.
14-30 Ctrl. lím. intens., Ganancia proporc.
14-31 Control lím. intens., Tiempo integrac.
14-32 Control lím. intens., tiempo filtro
14-35 Protección de Bloqueo
14-36 Field-weakening Function
14-37 Fieldweakening Speed
14-4* Optimización energ.
14-40 Nivel VT
14-41 Mínima magnetización AEO
14-42 Frecuencia AEO mínima
14-43 Cosphi del motor
14-5* Ambiente
14-50 Filtro RFI
14-51 Comp. del enlace de CC
14-52 Control del ventilador
14-53 Monitor del ventilador
14-55 Filtro de salida
14-56 Capacitancia del filtro de salida
14-57 Inductancia del filtro de salida
14-59 Número real de inversores
14-7* Compatibilidad
14-72 Código de alarma del VLT
14-73 Código de advertencia del VLT
14-74 Código estado VLT ampl.
14-8* Opciones
14-80 Opción sumin. por 24 V CC ext.
14-88 Option Data Storage
14-89 Option Detection
14-9* Ajustes de fallo
14-90 Nivel de fallos
15- Información drive**
15-0* Datos func.
15-00 Horas de funcionamiento
15-01 Horas funcionam.
15-02 Contador kWh
15-03 Arranques
15-04 Sobretemperat.
15-05 Sobretensión
15-06 Reiniciar contador KWh
15-07 Reinicio contador de horas funcionam.
15-1* Ajustes reg. datos
15-10 Variable a registrar
15-11 Intervalo de registro
15-12 Evento de disparo
15-13 Modo de registro
15-14 Muestras antes de disp.
15-2* Registro histórico
15-20 Registro histórico: Evento
15-21 Registro histórico: Valor
15-22 Registro histórico: Tiempo
15-3* Registro de fallos
15-30 Registro fallos: Código de fallo
15-31 Registro fallos: Valor
15-32 Registro fallos: Hora
15-4* Id. dispositivo
15-40 Tipo FC
15-41 Sección de potencia
15-42 Tensión
15-43 Versión de software
15-44 Tipo cód. cadena solicitado
15-45 Cadena de código
15-46 Nº pedido convert. frecuencia
15-47 Código tarjeta potencia
15-48 No id LCP
15-49 Tarjeta control id SW
15-50 Tarjeta potencia id SW
15-51 Nº serie convert. frecuencia
15-53 Número serie tarjeta potencia
15-54 Config File Name
15-59 Filename
15-6* Identific. de opción
15-60 Opción instalada
15-61 Versión SW opción
15-62 Nº pedido opción
15-63 Nº serie opción
15-70 Opción en ranura A
15-71 Versión SW de opción en ranura A
15-72 Opción en ranura B
15-73 Versión SW de opción en ranura B
15-74 Opción en ranura C0
15-75 Versión SW opción en ranura C0
15-76 Opción en ranura C1
15-77 Versión SW opción en ranura C1
15-8* Datos func. II
15-80 Horas de funcionamiento del ventilador
15-81 Horas funcionam. ventilador presel.
15-89 Configuration Change Counter
15-9* Inform. parámetro
15-92 Parámetros definidos
15-93 Parámetros modificados
15-98 Id. dispositivo
15-99 Metadatos parám.
16- Lecturas de datos**
16-0* Estado general
16-00 Código de control
16-01 Referencia [Unidad]
16-02 Referencia %
16-03 Código estado
16-05 Valor real princ. [%]
16-06 Actual Position
16-07 Target Position
16-08 Position Error
16-09 Lectura personalizada
16-1* Estado motor
16-10 Potencia [kW]
16-11 Potencia [HP]
16-12 Tensión motor
16-13 Frecuencia
16-14 Intensidad motor
16-15 Frecuencia [%]
16-16 Par [Nm]
16-17 Velocidad [RPM]
16-18 Térmico motor
16-19 Temperatura del sensor KTY
16-20 Ángulo motor
16-21 Par [%] res. alto
16-22 Par [%]
16-23 Motor Shaft Power [kW]
16-24 Calibrated Stator Resistance
16-25 Par [Nm] alto
16-3* Estado Drive
16-30 Tensión Bus CC
16-31 System Temp.
16-32 Energía freno / s
16-33 Energía freno / 2 min
16-34 Temp. disipador
16-35 Térmico inversor
16-36 Int. Nom. Inv.
16-37 Máx. Int. Inv.
16-38 Estado ctrlador SL
16-39 Temp. tarjeta control
16-40 Buffer de registro lleno.
16-41 Línea estado inf. LCP
16-44 Speed Error [RPM]
16-45 Motor Phase U Current
16-46 Motor Phase V Current
16-47 Motor Phase W Current
16-48 Speed Ref. After Ramp [RPM]
16-49 Origen del fallo de intensidad
16-5* Ref. & realim.
16-50 Referencia externa
16-51 Referencia de pulsos

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

Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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

Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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 ±10 %
Tensión de alimentación	525-690 V ±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 ±5 %
Máximo desequilibrio transitorio entre fases de red	3,0 % de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia real (λ)	≥0,9 nominal con carga nominal
Factor de potencia de desplazamiento (cos ϕ) 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[1)], una vez cada 10 minutos
Par de arranque/sobrecarga (par variable)	máximo del 110 % durante 0,5 s[1)], 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+ (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_25
Temperatura ambiente (con modo de conmutación SFAVM)	
- con reducción de potencia	Máximo 55 °C (131 °F)[1)]
- a plena intensidad de salida continua del convertidor de frecuencia	Máximo 45 °C (113 °F)[1)]

1) Consulte las condiciones especiales en la Guía de diseño del VLT® 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)

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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)

Reducción de potencia con la altitud: consulte las condiciones especiales en la Guía de diseño del VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302

Normas CEM, emisión	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4 y EN 55011
Normas CEM, inmunidad	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5 y EN 61000-4-6

Consulte las condiciones especiales de la Guía de diseño del VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302

5.4 Especificaciones del cable

5

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^2 / 16 AWG
Sección transversal máxima a los terminales de control, cable flexible con manguitos en los extremos	1 mm^2 / 18 AWG
Sección transversal máxima a los terminales de control, cable flexible con manguitos en los extremos y abrazadera	0,5 mm^2/20 AWG
Sección transversal mínima para los terminales de control	0,25 mm^2 / 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[1)], 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[2)]	>19 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico NPN[2)]	<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_i	Aproximadamente 4 kΩ

Terminal 37[3)] 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 capétulo 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)

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

Nivel de tensión	De −10 V a +10 V (escalable)
Resistencia de entrada, R_i	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_i	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.

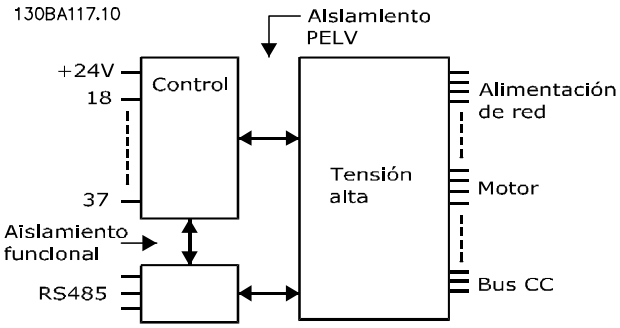


Ilustración 5.1 Aislamiento PELV

Entradas de pulsos/encoder	
Entradas de pulsos/encoder programables	2/1
Número de terminal de pulso/encoder	29[1)], 33[2)]/32[3)], 33[3)]
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_i	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[1)]
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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

5

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)[1] en 1-3 (NC) y 1-2 (NO) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15)[1] (carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1)[1] en 1-2 (NO) y 1-3 (NC) (carga resistiva)	60 V CC, 1 A
Máxima carga del terminal (CC-13)[1] (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)[1] en 4-5 (NO) (carga resistiva)	400 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15)[1] en 4-5 (NO) (carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1)[1] en 4-5 (NO) (carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Máxima carga del terminal (CC-13)[1] en 4-5 (NO) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Máxima carga del terminal (CA-1)[1] en 4-6 (NC) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15)[1] en 4-6 (NC) (carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1)[1] en 4-6 (NC) (carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Máxima carga del terminal (CC-13)[1] 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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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	±0,003 Hz
Precisión repetida del arranque / de la parada precisos (terminales 18 y 19)	≤±0,1 ms
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32 y 33)	≤2 ms
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:100 de velocidad síncrona
Intervalo de control de velocidad (lazo cerrado)	1:1000 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	30-4000 r/min: error ±8 r/min
Precisión de la velocidad (lazo cerrado), en función de la resolución del dispositivo de realimentación	0-6000 r/min: error ±0,15 r/min
Precisión de control de par (realimentación de velocidad)	Error máximo ±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 *capétulo 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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

5.6 Datos eléctricos

Alimentación de red 6 × 380-500 V CA								
FC 302	**P250**		**P315**		**P355**		**P400**	
Carga alta/normal[A)] 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^2 (AWG[2)])]	4 × 90 (3/0)		4 × 90 (3/0)		4 × 240 (500 mcm)		4 × 240 (500 mcm)	
Dimensión máxima del cable (motor) [mm^2 (AWG[2)])]	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^2 (AWG[2)])]	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][1)]	700							
Pérdida de potencia estimada en 400 V [W][4)]	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[4)]	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[A)] 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	
Intensidad de salida												
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
Intensidad de entrada máxima												
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 [mm² (AWG[2)])]	8 × 150 (8 × 300 MCM)								12 × 150 (12 × 300 MCM)			
Dimensión máxima del cable, alimentación [mm² (AWG[2)])]	6 × 120 (6 × 250 MCM)											
Dimensión máxima del cable, freno [mm² (AWG[2)])]	4 × 185 (4 × 350 MCM)								6 × 185 (6 × 350 MCM)			
Fusibles de red externos máximos [A][1)]	900						1500					
Pérdida de potencia estimada en 400 V [W][4)]	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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1246/1541 (2747/3397)		1246/1541 (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[4)]	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[A)] 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	
Intensidad de salida								
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 (a 690 V) [kVa]	454	538	490	598	598	681	681	753
Intensidad de entrada máxima								
Continua (a 550 V) [A]	381	453	413	504	504	574	574	607
Continua (a 575 V) [A]	366	434	395	482	482	549	549	607
Continua (a 690 V) [A]	366	434	395	482	482	549	549	607
Dimensión máxima del cable, alimentación [mm² (AWG)]	4 × 85 (3/0)							
Dimensión máxima del cable (motor) [mm² (AWG)]	4 × 250 (500 MCM)							
Dimensión máxima del cable (freno) [mm² (AWG)]	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][1)]	630							
Pérdida de potencia estimada en 600 V [W][4)]	5107	6132	5538	6903	7336	8343	8331	9244
Pérdida de potencia estimada en 690 V [W][4)]	5383	6449	5818	7249	7671	8727	8715	9673
Peso, clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg (lb)]	440/656 (970/1446)							
Rendimiento[4)]	0,98							
Frecuencia de salida	0-590 Hz							
Desconexión por sobretemperatura 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 5.3 Alimentación de red 6 × 525-690 V CA

Alimentación de red 6 × 525-690 V CA						
FC 302	**P630**		**P710**		**P800**	
Carga alta/normal[A)] 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 alojamiento IP21 e IP54 sin/con armario de opciones	F10/F11		F10/F11		F10/F11	
Intensidad de salida						
Continua (a 550 V) [A]	659	763	763	889	889	988
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 550 V) [A]	989	839	1145	978	1334	1087
Continua (a 575/690 V) [A]	630	730	730	850	850	945

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

5

Alimentación de red 6 × 525-690 V CA						
FC 302	**P630**		**P710**		**P800**	
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 575/690 V) [A]	945	803	1095	935	1275	1040
kVa continua (a 550 V) [kVa]	628	727	727	847	847	941
kVa continua (a 575 V) [kVa]	627	727	727	847	847	941
kVa continua (a 690 V) [kVa]	753	872	872	1016	1016	1129
Intensidad de entrada máxima						
Continua (a 550 V) [A]	642	743	743	866	866	962
Continua (a 575 V) [A]	613	711	711	828	828	920
Continua (a 690 V) [A]	613	711	711	828	828	920
Dimensión máxima del cable, motor [mm^2 (AWG[2])]	8 × 150 (8 × 300 MCM)					
Dimensión máxima del cable, alimentación [mm^2 (AWG[2])]	6 × 120 (6 × 250 MCM)					
Dimensión máxima del cable, freno [mm^2 (AWG[2])]	4 × 185 (4 × 350 MCM)					
Fusibles de red externos máximos [A][1]	900					
Pérdida de potencia estimada en 600 V [W][4]	9201	10771	10416	12272	12260	13835
Pérdida de potencia estimada en 690 V [W][4]	9674	11315	10965	12903	12890	14533
Pérdidas máx. añadidas del magnetotérmico y contactor, F3/F4	342	427	419	532	519	615
Pérdidas máximas de opciones de panel [W]	400					
Peso, clasificación de protección de alojamiento IP21 e IP54 [kg (lb)]	1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)	
Peso del módulo del rectificador [kg (lb)]	102 (225)		102 (225)		102 (225)	
Peso del módulo del inversor [kg (lb)]	102 (225)		102 (225)		136 (300)	
Rendimiento[4]	0,98					
Frecuencia de salida	0-590 Hz					
Desconexión por sobretemperatura 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 5.4 Alimentación de red 6 × 525-690 V CA

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

Alimentación de red 6 × 525-690 V CA						
FC 302	**P900**		**P1M0**		**P1M2**	
Carga alta/normal[A)] 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	
Intensidad de salida						
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
Intensidad de entrada máxima						
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^2 (AWG[2)])]	12 × 150 (12 × 300 MCM)					
Dimensión máxima del cable (alimentación F12) [mm^2 (AWG[2)])]	8 × 240 (8 × 500 MCM)					
Dimensión máxima del cable (alimentación F13) [mm^2 (AWG[2)])]	8 × 400 (8 × 900 MCM)					
Dimensión máxima del cable, freno [mm^2 (AWG[2)])]	6 × 185 (6 × 350 MCM)					
Fusibles de red externos máximos [A][1)]	1600		2000		2500	
Pérdida de potencia estimada a 600 V [W][4)]	13755	15592	15107	18281	18181	20825
Pérdida de potencia estimada a 690 V [W][4)]	14457	16375	15899	19207	19105	21857
Pérdidas máx. añadidas del magnetotérmico 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[4)]	0,98					

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

Alimentación de red 6 × 525-690 V CA			
FC 302	**P900**	**P1M0**	**P1M2**
Frecuencia de salida	0-590 Hz		
Desconexión por sobretemperatura 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

5

Alimentación de red 6 × 525-690 V CA						
FC 302	**P1M4**		**P1M6**		**P1M8**	
Carga alta/normal[A)] 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					
Intensidad de salida						
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
Intensidad de entrada máxima						
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^2 (AWG[2)])]	12 × 150 (12 × 300 MCM)					
Dimensión máxima del cable (alimentación F14) [mm^2 (AWG[2)])]	8 × 240 (8 × 500 MCM)					
Dimensión máxima del cable (alimentación F15) [mm^2 (AWG[2)])]	8 × 400 (8 × 900 MCM)					
Dimensión máxima del cable, freno [mm^2 (AWG[2)])]	6 × 185 (6 × 350 MCM)					
Fusibles de red externos máximos [A][1)]	2500					
Pérdida de potencia estimada a 600 V [W][4)]	18843	21464	21464	24147	24147	26830
Pérdida de potencia estimada a 690 V [W][4)]	19191	21831	21831	24560	24560	27289

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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[4)]	0,98					
Frecuencia de salida	0-590 Hz					
Desconexión por sobretemperatura 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 capétulo 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 %.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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.

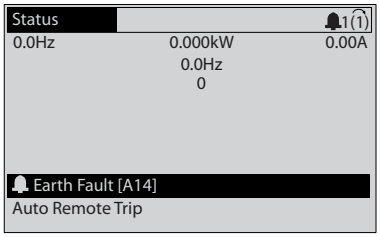
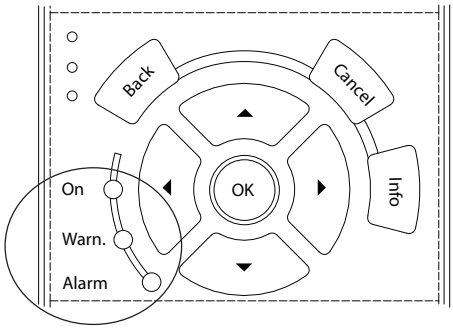


Ilustración 6.1 Ejemplo de pantalla de alarma

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



	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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

⚠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.*.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

- 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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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 Ctrol. 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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

ALARMA 39, Sensor disip.
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 ±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.
- ±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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

ALARMA 57, AMA internal fault
Siga intentando 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_s y R_r. 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 prensacables esté instalada correctamente en los convertidores de frecuencia IP21/IP54 (NEMA 1/12).

ALARMA 70, Conf. FC incor.
La tarjeta de control y la tarjeta de potencia son incompatibles. 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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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.seg.
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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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

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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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
  Analógica ... 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

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

F

Filtro senoidal.... 38
Flujo de aire.... 28
Frecuencia de conmutación.... 38
Frenado.... 90
Freno
Cable de freno.... 47
Control de freno.... 89
Control de freno, mecánico.... 60
Resistencia de frenado.... 5, 87
Termistor de la resistencia de frenado.... 52
Fuente de alimentación de 24 V CC.... 34
Fuente de alimentación de red (L1, L2 y L3).... 73
Fuente de alimentación del ventilador externo.... 48
Fusible.... 35, 48, 91
Fusibles.... 36

H

Homologaciones.... 4

I

Inspección en el momento de recepción.... 9
Instalación
Cableado a los terminales de control.... 53
Instalación eléctrica
Cable de control.... 54
Instalación eléctrica.... 35
Instrucciones de seguridad.... 35
Instalación mecánica.... 18
Instrucciones de seguridad
Instalación eléctrica.... 35
Interruptor RFI.... 45

L

LCP.... 5, 62
consulte también *Panel de control local*
LED.... 62
Longitud y sección transversal del cable.... 38, 74

M

Mecánica
Instalación.... 18
Mensaje de estado.... 62
Modulación.... 5, 6
Monitor de resistencia de aislamiento (IRM).... 34
Motor
Cable.... 35
Cable de motor.... 46
Datos del motor.... 88, 94
Giro accidental del motor.... 8
Intensidad motor.... 93
Placa de características del motor.... 59
Potencia del motor.... 93
Protección contra sobrecarga del motor.... 77
Protección térmica del motor.... 61
Salida del motor.... 73

N

NAMUR.... 33

O

Opción de comunicación.... 91
Opciones de panel para protección de tamaño F.... 33
Optimización automática de la energía.... 5
consulte también *AEO*

P

Panel de control local.... 5
consulte también *LCP*
Pantalla gráfica.... 62
Paquete de idioma.... 64
Par
Características de par.... 73
Límite de par.... 6
Par.... 45
constante.... 5
de apriete.... 46
variable.... 6
Par.... 89
PELV.... 5
Pérdida de fase.... 87
Personal cualificado.... 7
Planificación del lugar de instalación.... 9
PROFIBUS.... 4
Protección de circuito derivado.... 48
Protección de sobreintensidad.... 35, 49
Protección térmica.... 4
Protección térmica del motor.... 88

R

RCD.... 6, 33
Reactancia de fuga del estátor.... 65
Reactancia principal.... 65
Realimentación.... 93
Referencia de potenciómetro.... 58
Refrigeración.... 28

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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 *Safe Torque Off*
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 A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

 Danfoss A/S © 04/2016 Reservados todos los derechos.

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