ENGINEERING TOMORROW

Guía de funcionamiento

VLT® AQUA Drive FC 202

0,25-90 kW

vlt-drives.danfoss.com

Índice

1 Introducción 4

1.1 Objetivo de la guía de funcionamiento 4
1.2 Recursos adicionales 4
1.3 Versión del manual y del software 4
1.4 Vista general del producto 4
1.5 Aprobaciones y certificados 8
1.6 Eliminación 9

2 Seguridad 10

2.1 Símbolos de seguridad 10
2.2 Personal cualificado 10
2.3 Medidas de seguridad 10

3 Instalación mecánica 12

3.1 Desembalaje 12
3.2 Entornos de instalación 12
3.3 Montaje 12

4 Instalación eléctrica 15

4.1 Instrucciones de seguridad 15
4.2 Instalación conforme a EMC 15
4.3 Toma de tierra 15
4.4 Esquema del cableado 17
4.5 Acceso 19
4.6 Conexión del motor 19
4.7 Conexión de red de CA 20
4.8 Cableado de control 21
4.8.1 Tipos de terminal de control 21
4.8.2 Cableado a los terminales de control 22
4.8.3 Activación del funcionamiento del motor (terminal 27) 23
4.8.4 Selección de la entrada de tensión/corriente (conmutadores) 23
4.8.5 Comunicación serie RS485 23
4.9 Lista de verificación de la instalación 24

5 Puesta en marcha 26

5.1 Instrucciones de seguridad 26
5.2 Conexión de potencia 26
5.3 Funcionamiento del panel de control local 26
5.3.1 Disposición del panel de control local gráfico 27
5.3.2 Ajustes de parámetros 28

 Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

5.3.3 Cargar / descargar datos al / del LCP 28
5.3.4 Cambio de los ajustes de parámetros 28
5.3.5 Restablecimiento de los ajustes predeterminados 29
5.4 Programación básica 29
5.4.1 Puesta en marcha con SmartStart 29
5.4.2 Puesta en servicio mediante [Main Menu] 30
5.4.3 Ajuste del motor asíncrono 30
5.4.4 Ajuste Motor PM en VVC+ 31
5.4.5 Ajuste de motor SynRM mediante VVC+ 32
5.4.6 Optimización automática de energía (AEO) 33
5.4.7 Adaptación automática del motor (AMA) 33
5.5 Comprobación del giro del motor 33
5.6 Prueba de control local 34
5.7 Arranque del sistema 34

6 Ejemplos de configuración de la aplicación 35

7 Mantenimiento, diagnóstico y resolución de problemas 39
7.1 Mantenimiento y servicio 39
7.2 Mensajes de estado 39
7.3 Tipos de advertencias y alarmas 41
7.4 Lista de Advertencias y Alarmas 42
7.5 Resolución de problemas 50

8 Especificaciones 54
8.1 Datos eléctricos 54
8.1.1 Fuente de alimentación de red 1 × 200-240 V CA 54
8.1.2 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA 54
8.1.3 Fuente de alimentación de red 1 × 380-480 V CA 57
8.1.4 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA 57
8.1.5 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA 61
8.1.6 Fuente de alimentación de red 3 × 525-690 V CA 65
8.2 Alimentación de red 67
8.3 Salida del motor y datos del motor 67
8.4 Condiciones ambientales 68
8.5 Especificaciones del cable 68
8.6 Entrada/salida de control y datos de control 69
8.7 Pares de apriete de conexión 72
8.8 Fusibles y magnetotérmicos 73
8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones 81

9 Anexo 83

9.1 Símbolos, abreviaturas y convenciones 83
9.2 Estructura de menú de parámetros 83

Índice 89

 Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

1

1 Introducción

1.1 Objetivo de la guía de funcionamiento

Esta guía de funcionamiento proporciona información para la instalación y puesta en servicio del convertidor de frecuencia de forma segura.

La guía de funcionamiento está diseñada para su utilización por parte de personal cualificado.
Lea y siga las instrucciones para utilizar el convertidor de frecuencia de forma segura y profesional, y preste especial atención a las instrucciones de seguridad y las advertencias generales. Tenga siempre disponible esta guía de funcionamiento junto al convertidor de frecuencia.

VLT® es una marca registrada.

1.2 Recursos adicionales

Tiene a su disposición otros recursos para comprender la programación y las funciones avanzadas del convertidor de frecuencia.

- La *Guía de programación del* VLT® AQUA Drive FC 202 proporciona información detallada sobre cómo trabajar con parámetros, así como numerosos ejemplos de aplicación.
- La *Guía de Diseño del* VLT® AQUA Drive FC 202 proporciona información detallada sobre las capacidades y las funcionalidades para diseñar sistemas de control de motores.
- Instrucciones de funcionamiento con equipos opcionales.

Danfoss proporciona publicaciones y manuales complementarios. Consulte *www.vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/* para ver un listado.

1.3 Versión del manual y del software

Este manual se revisa y se actualiza de forma periódica. Le agradecemos cualquier sugerencia de mejoras.

En la *Tabla 1.1* se muestran la versión del manual y la versión del software correspondiente.

Edición	Comentarios	Versión de software
MG20MDxx	La lista de parámetros se ha actualizado para reflejar la versión de software 2.6x. Actualización editorial.	2.6x

Tabla 1.1 Versión del manual y del software

1.4 Vista general del producto

1.4.1 Uso previsto

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

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

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

El convertidor de frecuencia es apto para su uso en entornos residenciales, industriales y comerciales, de acuerdo con la legislación, las normativas y los límites de emisión locales, tal y como se describen en la guía de diseño.

Convertidores de frecuencia monofásicos (S2 y S4) instalados en la UE

Se aplican las siguientes limitaciones:

- Las unidades con una intensidad de entrada inferior a 16 A y una alimentación de entrada superior a 1 kW (1,5 CV) están destinadas únicamente a uso profesional en comercios, oficios o industrias, por lo que no se venderán al público general.
- Las áreas de aplicación indicadas son piscinas públicas, abastecimientos públicos de agua, agricultura, edificios comerciales e industrias. Las demás unidades monofásicas están diseñadas exclusivamente para uso privado con sistemas de tensión baja como interfaz con el suministro público solo a un nivel de tensión media o alta.
- Los operadores de sistemas privados deben garantizar que el entorno CEM cumple con la norma CEI 610000-3-6 y / o los acuerdos contractuales.

AVISO!

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

Posible uso indebido

No utilice el convertidor de frecuencia en aplicaciones que no cumplan con los entornos y condiciones de funcionamiento especificados. Garantice la conformidad con las condiciones especificadas en *capétulo 8 Especificaciones* .

1.4.2 Features

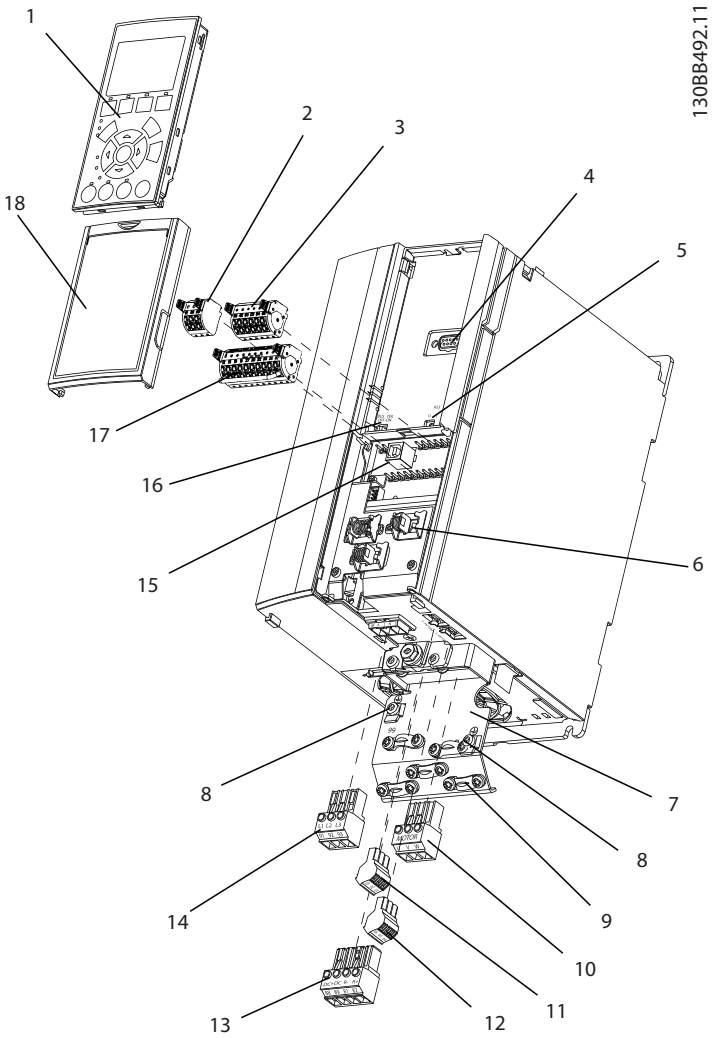
El VLT® AQUA Drive FC 202 está diseñado para aplicaciones de agua y aguas residuales. La gama de funciones de serie y opcionales incluye:

- Control en cascada.
- Detección de funcionamiento en seco.
- Detección de fin de curva.
- SmartStart.
- Alternancia del motor.
- Barrido.
- Rampas de dos pasos.
- Confirmación del caudal.
- Protección de válvula de retención.
- Safe Torque Off.
- Detección de caudal bajo.
- Lubricación previa/posterior.
- Modo llenado de tuberías.
- Modo reposo.
- Reloj en tiempo real.
- Textos informativos configurables por el usuario.
- Advertencias y alarmas.
- Protección por contraseña.
- Protección de sobrecarga.
- Smart Logic Control.
- Potencia de salida dual (sobrecarga alta/normal).

 Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

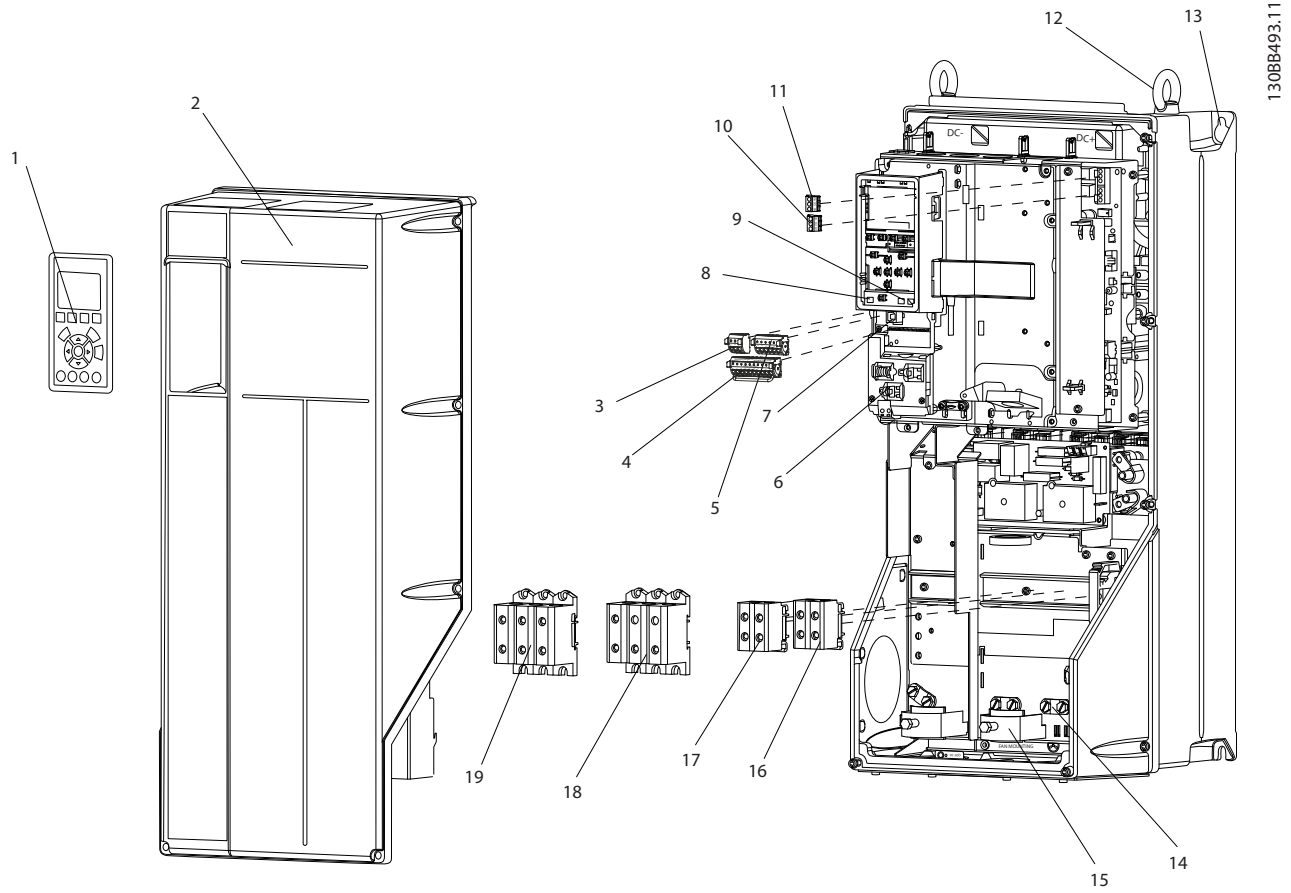
1

1.4.3 Despieces



1	Panel de control local (LCP)	10	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V) y 98 (W)
2	Terminalde fieldbusRS 485 (+68, –69)	11	Relé 2 (01, 02, 03)
3	Terminal I/O analógico	12	Relé 1 (04, 05, 06)
4	Conector de entrada LCP	13	Terminales de freno (–81 y +82) y carga compartida (–88 y +89)
5	Conmutadores analógicos (A53), (A54)	14	Terminales de entrada de alimentación 91 (L1), 92 (L2) y 93 (L3)
6	Terminal de pantalla de cables	15	Terminal USB
7	Placa de conexión toma a tierra	16	Conmutadorde terminal de fieldbus
8	Brida para conexión a tierra (PE)	17	I/O digital y fuente de alimentación de 24 V
9	Brida de conexión a tierra de cable apantallado y protector de cable	18	Tapa

Ilustración 1.1 Despiece del alojamiento de tipo A, IP20



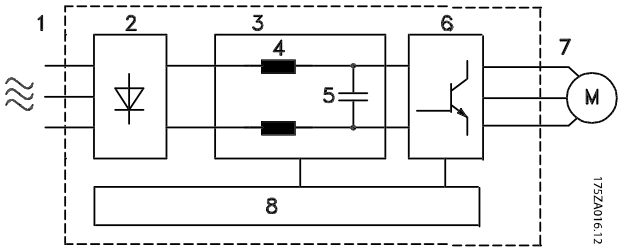
1	Panel de control local (LCP)	11	Relé 2 (04, 05 y 06)
2	Tapa	12	Anillo de elevación
3	Terminalde fieldbusRS 485	13	Ranura de montaje
4	I/O digital y fuente de alimentación de 24 V	14	Brida para conexión a tierra (PE)
5	Terminal I/O analógico	15	Terminal de pantalla de cables
6	Terminal de pantalla de cables	16	Terminal de freno (–81, +82)
7	Terminal USB	17	Terminal de carga compartida (bus de CC) (–88, +89)
8	Conmutadorde terminal de fieldbus	18	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V) y 98 (W)
9	Conmutadores analógicos (A53), (A54)	19	Terminales de entrada de alimentación 91 (L1), 92 (L2) y 93 (L3)
10	Relé 1 (01, 02 y 03)	–	–

Ilustración 1.2 Despiece de los tamaños de alojamiento B y C, IP55 e IP66

Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

1

La *Ilustración 1.3* es un diagrama de bloques de los componentes internos del convertidor de frecuencia.



Área	Denominación	Funciones
1	Entrada de alimentación	• Fuente de alimentación de la red de CA trifásica al convertidor de frecuencia.
2	Rectificador	• El puente del rectificador convierte la entrada de CA en corriente CC para suministrar electricidad al inversor.
3	Bus de CC	• El circuito de bus de CC intermedio gestiona la corriente de CC.
4	Bobinas de CC	• Filtran la tensión de circuito de CC intermedio. • Prueban la protección transitoria de red. • Reducen la corriente RMS. • Elevan el factor de potencia reflejado de vuelta a la línea. • Reducen los armónicos en la entrada de CA.
5	Banco de condensadores	• Almacena la potencia de CC. • Proporciona protección ininterrumpida para pérdidas de potencia cortas.
6	Inversor	• Convierte la CC en una forma de onda de CA PWM controlada para una salida variable controlada al motor.
7	Salida al motor	• Regula la potencia de salida trifásica al motor.
8	Circuitos de control	• La alimentación de entrada, el procesamiento interno, la salida y la intensidad del motor se monitorizan para proporcionar un funcionamiento y un control eficaces. • Se monitorizan y ejecutan los comandos externos y la interfaz de usuario. • Puede suministrarse salida de estado y control.

Ilustración 1.3 Diagrama de bloques de convertidor de frecuencia

1.4.4 Tamaños de alojamiento y potencias de salida

Para conocer los tamaños de protección y las potencias de salida de los convertidores de frecuencia, consulte el *capétulo 8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones*.

1.5 Aprobaciones y certificados

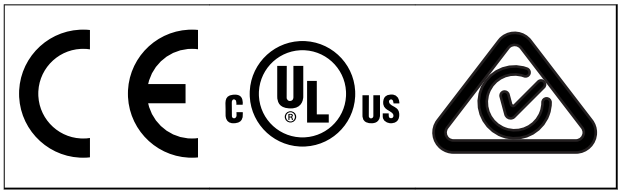


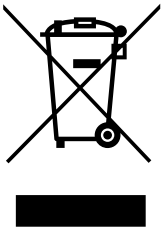
Tabla 1.2 Homologaciones y certificados

Hay disponibles más homologaciones y certificados. Póngase en contacto con el socio local de Danfoss. Los convertidores de frecuencia con tipo de protección T7 (525-690 V) solo disponen de certificado UL para 525-600 V.

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.

Para conocer la conformidad con el Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por vías navegables (ADN), consulte el apartado *Instalación conforme con ADN* de la guía de diseño específica del producto.

1.6 Eliminación



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

2 Seguridad

2

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 Medidas 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.

- **La instalación, el arranque y el mantenimiento deben ser realizados exclusivamente por personal cualificado.**

⚠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, una orden de fieldbus, una señal de referencia de entrada desde el LCP o por la eliminación de una condición de fallo.

Para evitar un arranque accidental del motor:

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

⚠ADVERTENCIA

TIEMPO DE DESCARGA

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

- **Pare el motor.**
- **Desconecte la red de CA y las fuentes de alimentación de enlace de CC remotas, entre las que se incluyen baterías de emergencia, SAI y conexiones de enlace de CC a otros convertidores de frecuencia.**
- **Desconecte o bloquee el motor PM.**
- **Espere a que los condensadores se descarguen por completo. El tiempo de espera mínimo se especifica en la *Tabla 2.1*.**
- **Antes de realizar cualquier trabajo de reparación o mantenimiento, utilice un dispositivo de medición de tensión adecuado para asegurarse de que los condensadores se han descargado por completo.**

Tensión [V]	Tiempo de espera mínimo (minutos)		
	4	7	15
200–240	0,25-3,7 kW (0,34-5 CV)	–	5,5-45 kW (7,5-60 CV)
380–480	0,37-7,5 kW (0,5-10 CV)	–	11-90 kW (15-121 CV)
525–600	0,75-7,5 kW (1-10 CV)	–	11-90 kW (15-121 CV)
525–690	–	1,1-7,5 kW (1,5-10 CV)	11-90 kW (15-121 CV)

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 toma a 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 respeten las normativas eléctricas locales y nacionales.**
- **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.**

3 Instalación mecánica

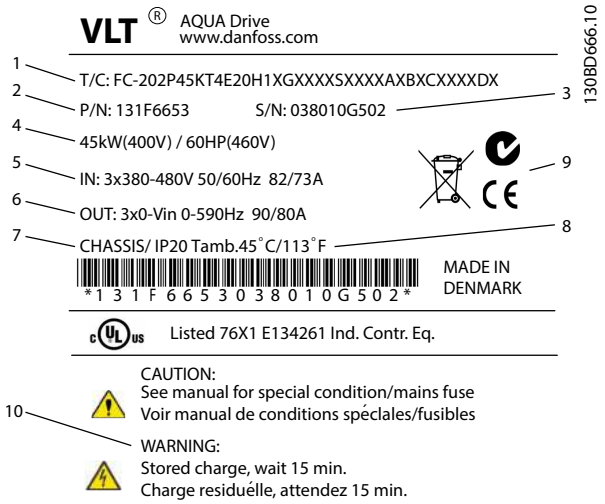
3

3.1 Desembalaje

3.1.1 Elementos suministrados

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

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



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

Ilustración 3.1 Placa de características del producto (ejemplo)

AVISO!

No retire la placa de características del convertidor de frecuencia. La retirada de la placa de características anula la garantía.

3.1.2 Almacenamiento

Asegúrese de que se cumplen los requisitos de almacenamiento. Consulte el *capétulo 8.4 Condiciones ambientales* para más información.

3.2 Entornos de instalación

AVISO!

En entornos con líquidos, partículas o gases corrosivos transmitidos por el aire, asegúrese de que la clasificación IP / de tipo del equipo se corresponde con el entorno de instalación. No cumplir los requisitos de las condiciones ambientales puede reducir la vida útil del convertidor de frecuencia. Asegúrese de que se cumplan todos los requisitos de humedad atmosférica, temperatura y altitud.

Vibración y golpes

El convertidor de frecuencia cumple los requisitos relativos a estas condiciones cuando se monta en las paredes y suelos de instalaciones de producción o en paneles atornillados a paredes o suelos.

Para obtener información detallada sobre las especificaciones de las condiciones ambientales, consulte el *capétulo 8.4 Condiciones ambientales*.

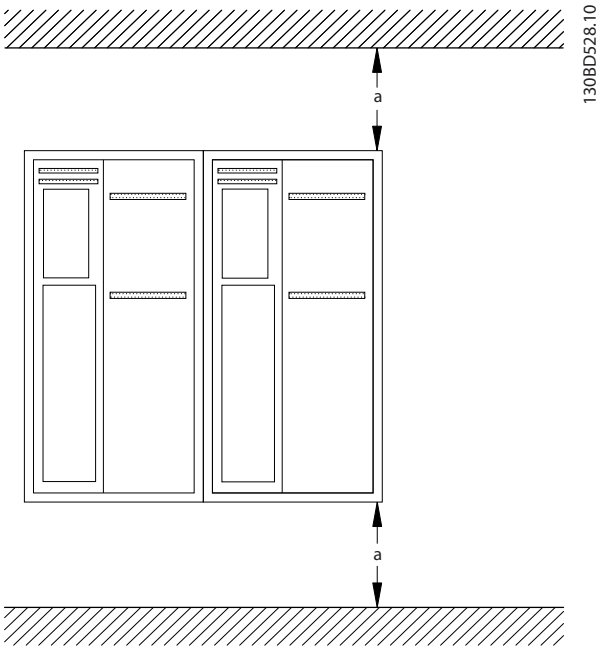
3.3 Montaje

AVISO!

Un montaje incorrecto puede provocar un sobrecalentamiento y disminuir el rendimiento.

Refrigeración

- Asegúrese de que exista un espacio libre por encima y por debajo para la refrigeración por aire. Consulte la *Ilustración 3.2* para conocer los requisitos de espacio libre.



Protección	A2-A5	B1-B4	C1 y C3	C2 y C4
a (mm [in])	100 (3,9)	200 (7,9)	200 (7,9)	225 (8,9)

Ilustración 3.2 Espacio libre para refrigeración por encima y por debajo

Elevación

- Para determinar un método de elevación seguro, compruebe el peso de la unidad. Consulte el *capétulo 8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones*.
- Asegúrese de que el dispositivo de izado es idóneo para la tarea.
- Si fuera necesario, busque una grúa o carretilla elevadora adecuada para mover la unidad.
- Utilice los cáncamos de elevación para el izado de la unidad, en caso de que los haya.

Montaje

1. Asegúrese de que el lugar donde va a realizar el montaje soporte el peso de la unidad. El convertidor de frecuencia permite la instalación lado a lado.
2. Coloque la unidad lo más cerca posible del motor. Los cables del motor deben ser lo más cortos que sea posible.
3. Monte la unidad de modo vertical en una superficie plana sólida o en la placa posterior opcional para proporcionar un flujo de aire de refrigeración.
4. Utilice los agujeros de montaje ranurados de la unidad para el montaje en pared, cuando disponga de ellos.

Montaje con placa posterior y raíles

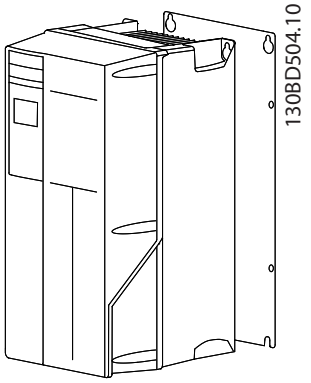


Ilustración 3.3 Montaje correcto con placa posterior

AVISO!

Se necesita una placa posterior cuando se realiza el montaje con raíles.

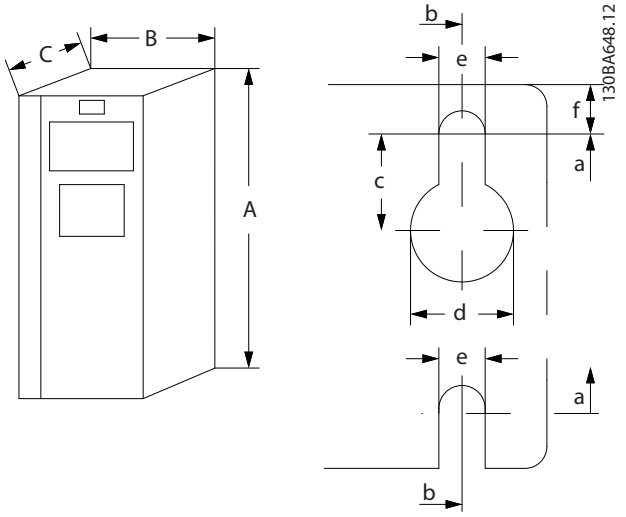


Ilustración 3.4 Agujeros de montaje superiores e inferiores (consulte el *capétulo 8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones*)

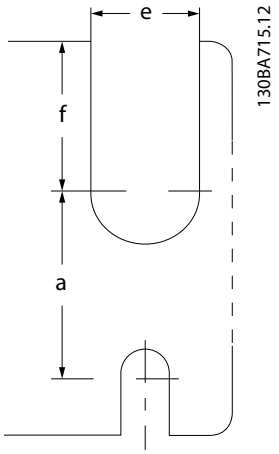


Ilustración 3.5 Agujeros de montaje superiores e inferiores (B4, C3 y C4)

4 Instalación eléctrica

4.1 Instrucciones de seguridad

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

⚠ADVERTENCIA

TENSIÓN INDUCIDA

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

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

⚠PRECAUCIÓN

RIESGO DE DESCARGA

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

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

Protección de sobreintensidad

- En aplicaciones con varios motores, es necesario un equipo de protección adicional entre el convertidor de frecuencia y el motor, como protección contra cortocircuitos o protección térmica del motor.
- 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 las clasificaciones máximas de los fusibles en el *capétulo 8.8 Fusibles y magnetotérmicos*.

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 8.1 Datos eléctricos* y el *capétulo 8.5 Especificaciones del cable* para obtener información sobre los tamaños y tipos de cable recomendados.

4.2 Instalación conforme a EMC

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

4.3 Toma de tierra

⚠ADVERTENCIA

PELIGRO DE CORRIENTE DE FUGA

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

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

Para seguridad eléctrica

- Conecte a tierra el convertidor de frecuencia según las normas y directivas vigentes.
- Utilice un cable de conexión toma a tierra específico para el cableado de control, de la alimentación de entrada y de la potencia del motor.
- No conecte a tierra un convertidor de frecuencia unido a otro en un sistema de cadena (consulte la *Ilustración 4.1*).
- los cables de conexión toma a tierra deben ser lo más cortos posible.
- Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.
- Sección transversal mínima del cable: 10 mm^2 (7 AWG). Termine por separado dos cables de conexión toma a tierra que cumplan con los requisitos de longitud.

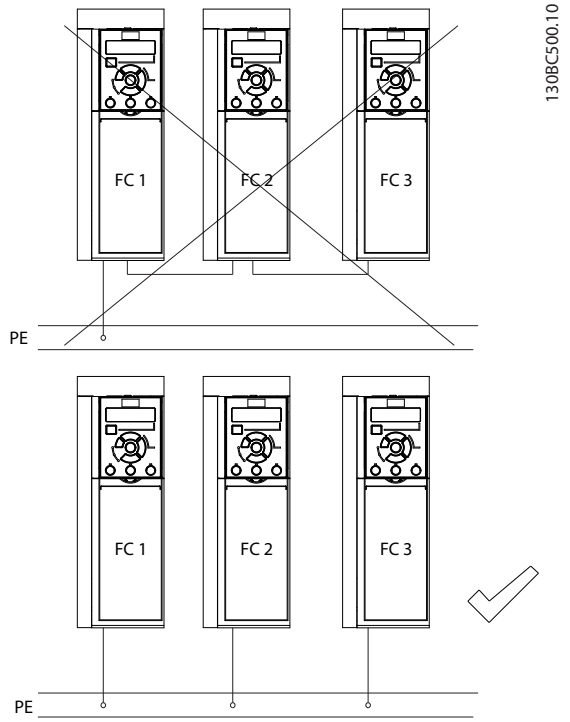


Ilustración 4.1 Principio de conexión a tierra

Para una instalación conforme a CEM

- Establezca contacto eléctrico entre el apantallamiento de cables y el alojamiento del convertidor de frecuencia mediante prensacables metálicos o con las bridas suministradas con el equipo (consulte el *capétulo 4.6 Conexión del motor*).
- Utilice un cable con muchos filamentos para reducir los transitorios de ráfagas.
- No utilice cables de pantalla retorcidos y embornados.

AVISO!

ECUALIZACIÓN POTENCIAL

Existe un riesgo de transitorios de ráfagas cuando el potencial de conexión toma a tierra entre el convertidor de frecuencia y el sistema de control es diferente. Instale cables de ecualización entre los componentes del sistema. Sección transversal del cable recomendada: 16 mm² (6 AWG).

4.4 Esquema del cableado

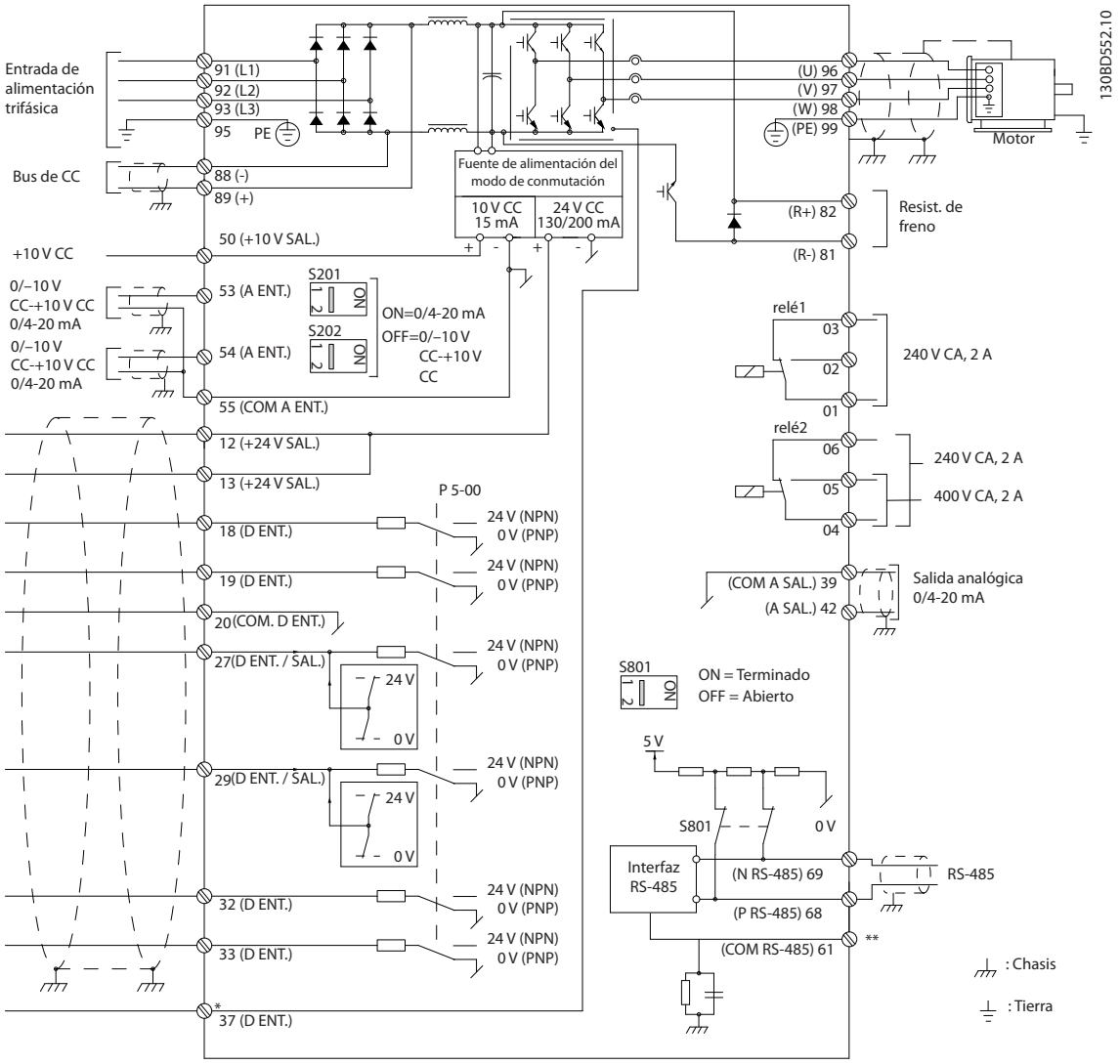


Ilustración 4.2 Esquema básico del cableado

A = analógico, D = digital

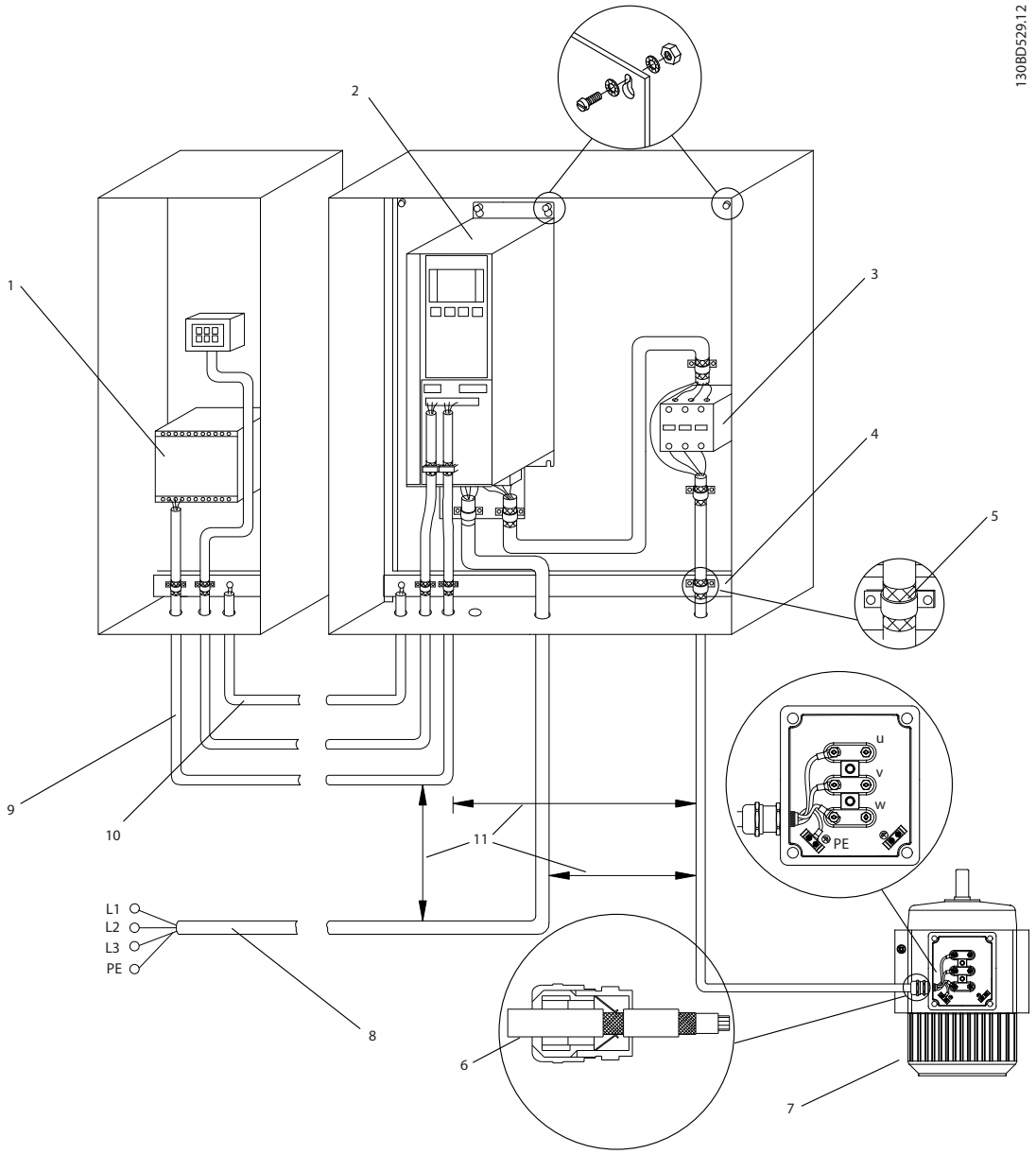
*El terminal 37 (opcional) se utiliza para la función Safe Torque Off. Para conocer las instrucciones de instalación de la función Safe Torque Off, consulte el *Manual de funcionamiento de la función Safe Torque Off en los convertidores de frecuencia VLT®*.

**No conecte el apantallamiento de cables.

AVISO!

Las configuraciones reales pueden variar según los tipos de unidades y el equipo opcional.

4



1	PLC	6	Prensacables
2	Convertidorde frecuencia	7	Motor, trifásico y conexión a tierra de protección
3	Contactor de salida	8	Alimentación, trifásico y conexión a tierra reforzada de protección
4	Raíl de tierra (toma de tierra)	9	Cableado de control
5	Aislamiento de cable (pelado)	10	Ecualización, mínimo de 16 mm^2 (5 AWG)

Ilustración 4.3 Conexión de la red de alimentación conforme a CEM

AVISO!

INTERFERENCIA DE CEM

Utilice cables apantallados para el cableado de control y del motor, y cables separados para la alimentación de entrada, el cableado del motor y el cableado de control. No aislar los cables de control, del motor o de potencia puede provocar un comportamiento inesperado o un rendimiento inferior. Se requiere un espacio libre mínimo de 200 mm (7,9 in) entre los cables de control, del motor y de potencia.

4.5 Acceso

1. Retire la cubierta con un destornillador (consulte la *Ilustración 4.4*) o aflojando los tornillos de fijación (consulte la *Ilustración 4.5*).

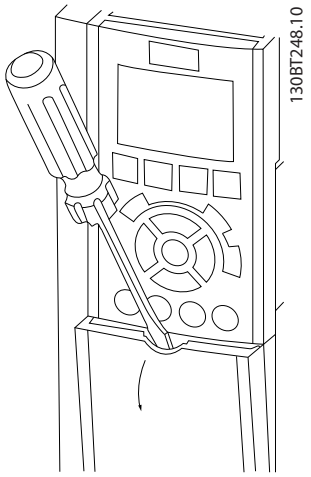


Ilustración 4.4 Acceso al cableado de las protecciones IP20 e IP21

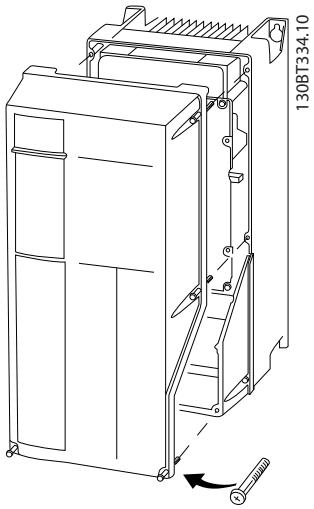


Ilustración 4.5 Acceso al cableado de las protecciones IP55 e IP66

Apriete los tornillos de la cubierta con el par de apriete especificado en la *Tabla 4.1*.

Protección	IP55	IP66
A4/A5	2 (18)	2 (18)
B1/B2	2,2 (19)	2,2 (19)
C1/C2	2,2 (19)	2,2 (19)
Sin tornillos para apretar A2 / A3 / B3 / B4 / C3 / C4.		

Tabla 4.1 Pares de apriete de las cubiertas (N•m [in-lb])

4.6 Conexión del motor

⚠ADVERTENCIA

TENSIÓN INDUCIDA

La tensión inducida desde los cables de motor de salida que están juntos puede cargar los condensadores del equipo, incluso si este está apagado y bloqueado. 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.
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables. Consulte los tamaños máximos de cable en el *capétulo 8.1 Datos eléctricos*.
- Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.
- En la base de las unidades IP21 (NEMA1 / 12) y superiores, se suministran troqueles o paneles de acceso para el cableado del motor.
- No conecte un dispositivo de arranque o de cambio de polaridad (por ejemplo, un motor Dahlander o un motor asíncrono de anillo colector) entre el convertidor de frecuencia y el motor.

Procedimiento

1. Pele una sección del aislamiento del cable exterior.
2. Coloque el cable pelado bajo la abrazadera para establecer una fijación mecánica y un contacto eléctrico entre el apantallamiento de cables y la conexión toma a tierra.
3. Conecte el cable de toma a tierra al terminal de conexión a tierra más cercano, según las instrucciones de conexión a tierra del *capétulo 4.3 Toma de tierra*. Consulte la *Ilustración 4.6*.
4. Conecte el cableado del motor trifásico a los terminales 96 (U), 97 (V) y 98 (W), consulte *Ilustración 4.6*.

5. Apriete los terminales conforme a la información suministrada en el *capétulo 8.7 Pares de apriete de conexión*.

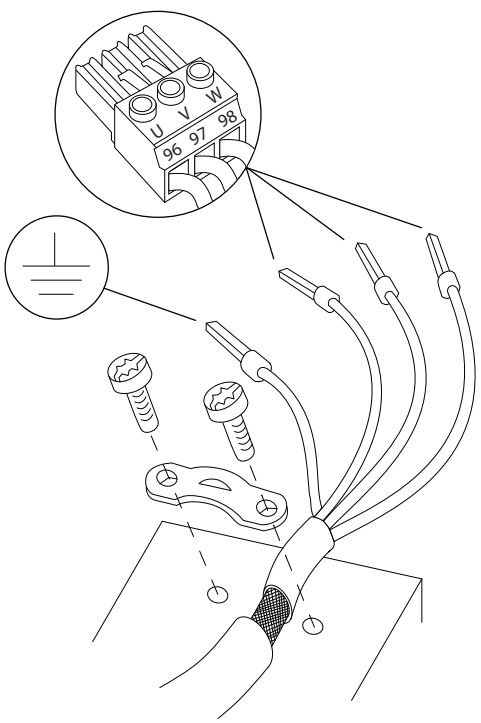


Ilustración 4.6 Conexión del motor

La *Ilustración 4.7* muestra la entrada de alimentación, el motor y la conexión a tierra en los convertidores de frecuencia básicos. Las configuraciones reales pueden variar según los tipos de unidades y el equipo opcional.

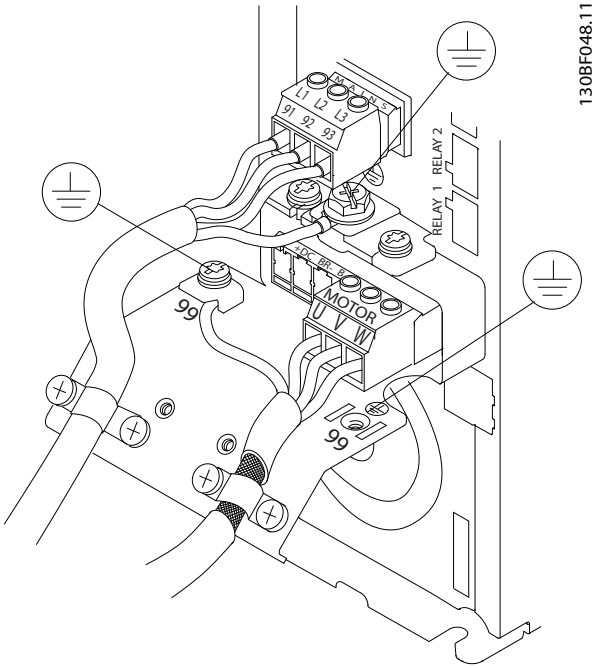


Ilustración 4.7 Ejemplo de cableado del motor, de alimentación y de conexión toma a tierra

4.7 Conexión de red de CA

- Calcule el tamaño del cableado a partir de la intensidad de entrada del convertidor de frecuencia. Consulte los tamaños máximos de cable en el *capétulo 8.1 Datos eléctricos*.
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables.

Procedimiento

1. Conecte el cableado de alimentación de entrada trifásica de CA a los terminales L1, L2 y L3 (consulte *Ilustración 4.7*).
2. En función de la configuración del equipo, conecte la alimentación de entrada a los terminales de entrada de alimentación o al dispositivo de desconexión de entrada.
3. Conecte a tierra el cable según las instrucciones de toma de tierra disponibles en el *capétulo 4.3 Toma de tierra*.
4. Si la alimentación proviene de una fuente de red aislada (red eléctrica IT o triángulo flotante) o de redes TT/TN-S con toma de tierra (triángulo conectado a tierra), asegúrese de que *parámetro 14-50 RFI Filter* esté en *[0] No* para evitar daños en el enlace de CC y reducir la corriente capacitiva a tierra, según la norma CEI 61800-3.

4.8 Cableado de control

- Aísle el cableado de control de los componentes de alta potencia del convertidor de frecuencia.
- Cuando el convertidor de frecuencia esté conectado a un termistor, asegúrese de que el cableado de control del termistor está apantallado y reforzado o doblemente aislado. Se recomienda un suministro externo de 24 V CC. Consulte la *Ilustración 4.8*.

4.8.1 Tipos de terminal de control

Ilustración 4.8 y *Ilustración 4.9* muestran los conectores extraíbles del convertidor de frecuencia. Las funciones de los terminales y los ajustes predeterminados están resumidos en la *Tabla 4.2*.

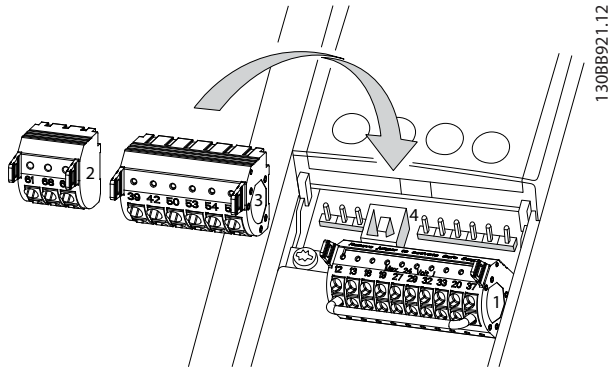


Ilustración 4.8 Ubicación de los terminales de control

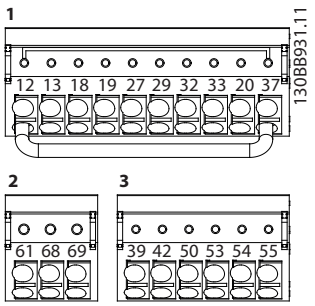


Ilustración 4.9 Números de los terminales

- El **conector 1** proporciona:
  - 4 terminales de entrada digital programables,
  - 2 terminales digitales adicionales programables como entrada o salida.
  - tensión de alimentación de terminal de 24 V CC,
  - tensión de 24 V CC opcional suministrada por el cliente.
- Los terminales (+)68 y (–)69 del **conector 2** son para una conexión de comunicación serie RS485.
- El **conector 3** proporciona:
  - 2 entradas analógicas,
  - 1 salida analógica,
  - tensión de alimentación de 10 V CC,
  - opciones comunes para las entradas y la salida.
- El **conector 4** es un puerto USB disponible para ser utilizado con el Software de configuración MCT 10.

Descripción del terminal			
Terminal	**Parámetro**	**Ajustes predeterminados**	**Descripción**
Entradas/salidas digitales			
12, 13	–	+24 V CC	Tensión de suministro externo de 24 V CC para entradas digitales y transductores externos. La intensidad máxima de salida es de 200 mA para todas las cargas de 24 V.
18	*Parámetro 5 -10 Termina l 18 Digital Input*	*[8] Arranque*	Entradas digitales.
19	*Parámetro 5 -11 Termina l 19 Digital Input*	*[0] Sin función*	
32	*Parámetro 5 -14 Termina l 32 Digital Input*	*[0] Sin función*	
33	*Parámetro 5 -15 Termina l 33 Digital Input*	*[0] Sin función*	
27	*Parámetro 5 -12 Termina l 27 Digital Input*	*[2] Inercia*	Para entrada o salida digital. El ajuste predeterminado es entrada.
29	*Parámetro 5 -13 Termina l 29 Digital Input*	*[14] Velocidad fija*	

Descripción del terminal			
Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
20	–	–	Común para entradas digitales y potencial de 0 V para una fuente de alimentación de 24 V.
37	–	Safe Torque Off (STO)	Entrada segura (opcional). Se utiliza para STO.
entradas/salidas analógicas			
39	–	–	Común para salida analógica
42	*Parámetro 6-50 Terminal 42 Output*	Velocidad 0 - Límite Alto	Salida analógica programable. 0-20 mA o 4-20 mA a un máximo de 500 Ω
50	–	+10 V CC	Tensión de alimentación analógica de 10 V CC para potenciómetro o termistor. Máximo 15 mA
53	*Grupo de parámetros 6-1* Entrada analógica 53*	Referencia	Entrada analógica. Para tensión o corriente. Los conmutadores A53 y A54 seleccionan mA o V.
54	*Grupo de parámetros 6-2* Entrada analógica 54*	Realimentación	
55	–	–	Común para entradas analógicas
Comunicación serie			
61	–	–	Filtro RC integrado para el apantallamiento de cables. SOLO para conectar la pantalla, si se producen problemas de CEM.
68 (+)	*Grupo de parámetros 8-3* Ajuste puerto FC*	–	Interfaz RS485. El conmutador de la tarjeta de control se suministra para la resistencia de terminación.
69 (-)	*Grupo de parámetros 8-3* Ajuste puerto FC*	–	
Relés			
01, 02, 03	*Parámetro 5-40 Function Relay* [0]	*[9] Alarma*	Salida de relé en forma de C. Para tensión de CA o CC y cargas resistivas o inductivas.
04, 05, 06	*Parámetro 5-40 Function Relay* [1]	*[5] Funcionamiento*	

Tabla 4.2 Descripción del terminal

Terminales adicionales

- Dos salidas de relé en forma de C. La ubicación de las salidas depende de la configuración del convertidor de frecuencia.
- Terminales ubicados en equipo opcional integrado. Consulte el manual suministrado con la opción del equipo.

4.8.2 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 4.10*.

AVISO!

Mantenga los cables de control tan cortos como sea posible y sepárelos de los cables de alta potencia para reducir al mínimo las interferencias.

1. Abra el contacto introduciendo un pequeño destornillador en la ranura situada encima del contacto e incline el destornillador levemente hacia arriba.

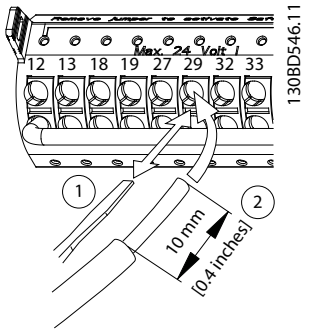


Ilustración 4.10 Conexión de los cables de control

2. Inserte el cable de control pelado en el contacto.
3. Retire el destornillador para fijar el cable de control en el contacto.

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 funcionamiento deficiente.

Consulte el *capétulo 8.5 Especificaciones del cable* para obtener información sobre los tamaños de cableado del terminal de control y el *capétulo 6 Ejemplos de configuración de la aplicación* para las conexiones habituales del cableado de control.

4.8.3 Activación del funcionamiento del motor (terminal 27)

Se necesita un puente entre el terminal 12 (o 13) y el 27 para que el convertidor de frecuencia funcione cuando utilice valores de programación ajustados en fábrica.

- El terminal de entrada digital 27 está diseñado para recibir una orden de parada externa de 24 V CC.
- Cuando no se utiliza un dispositivo de enclavamiento, conecte un puente desde el terminal de control 12 (recomendado) o el 13 al terminal 27. Dicho puente genera una señal interna de 24 V en el terminal 27.
- Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece *INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA*, esto indica que la unidad está lista para funcionar pero que falta una señal de entrada en el terminal 27.
- Si el equipo opcional instalado en fábrica está conectado al terminal 27, no quite el cableado.

4.8.4 Selección de la entrada de tensión/ corriente (conmutadores)

Los terminales de entrada analógica 53 y 54 permiten seleccionar señales de entrada tanto para la tensión (0-10 V) como para la corriente (0/4-20 mA).

Ajustes de parámetros predeterminados

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

AVISO!

Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia antes de cambiar las posiciones del conmutador.

1. Extraiga el LCP (consulte la *Ilustración 4.11*).
2. Retire cualquier equipo opcional que cubra los conmutadores.
3. Configure los conmutadores A53 y A54 para seleccionar el tipo de señal. U selecciona la tensión; I selecciona la corriente.

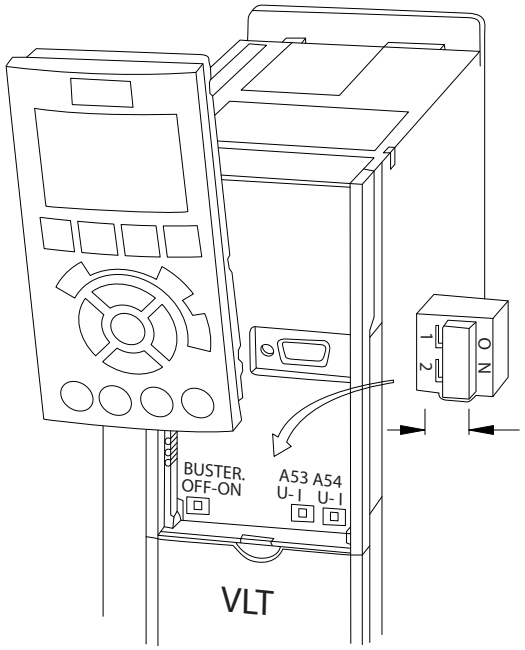


Ilustración 4.11 Ubicación de los conmutadores de los terminales 53 y 54

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

4.8.5 Comunicación serie RS485

Conecte el cableado de comunicación serie RS485 a los terminales (+)68 y (–)69.

- Utilice un cable de comunicación serie apantallado (recomendado).
- Consulte el *capétulo 4.3 Toma de tierra* para realizar correctamente la conexión a tierra.

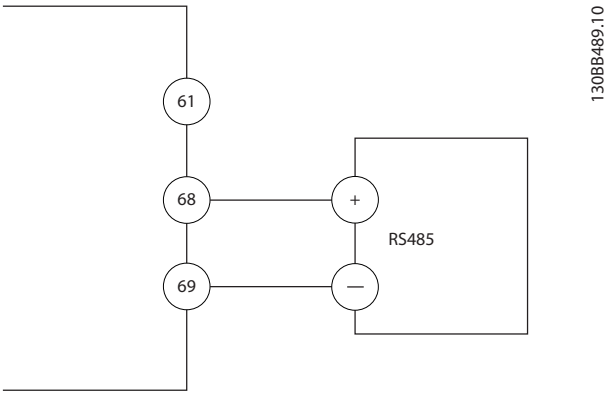


Ilustración 4.12 Diagrama de cableado de comunicación serie

Seleccione lo siguiente para configurar la comunicación serie básica:

1. Tipo de protocolo en el *parámetro 8-30 Protocol*.
2. Dirección del convertidor de frecuencia en el *parámetro 8-31 Address*.
3. Velocidad en baudios en el *parámetro 8-32 Baud Rate*.

- Hay dos protocolos de comunicación internos en el convertidor de frecuencia:
  - Danfoss FC.
  - Modbus RTU.
- Las funciones pueden programarse remotamente utilizando el software de protocolo y la conexión RS485 o en el *grupo de parámetros 8-** Comunic. y opciones*.
- Si selecciona un protocolo de comunicación específico, se modifican diferentes ajustes de parámetros por defecto para adaptarse a las especificaciones del protocolo y se hacen accesibles más parámetros específicos del protocolo.
- Las tarjetas de opción del convertidor de frecuencia están disponibles para proporcionar protocolos de comunicación adicionales. Consulte la documentación de la tarjeta de opción para las instrucciones de instalación y funcionamiento.

4.9 Lista de verificación de la instalación

Antes de completar la instalación la unidad, inspeccione toda la instalación tal y como se indica en la *Tabla 4.3*. Compruebe y marque los elementos una vez completados.

Inspección	Descripción	☑
Equipo auxiliar	• Busque los equipos auxiliares, conmutadores, desconectores, fusibles de entrada o magnetotérmicos que pueda haber en el lado de alimentación de entrada del convertidor de frecuencia o en el de salida al motor. Asegúrese de que están listos para un funcionamiento a máxima velocidad. • Compruebe el funcionamiento y la instalación de los sensores utilizados para la realimentación del convertidor de frecuencia. • Retire los condensadores de corrección del factor de potencia del motor. • Ajuste los condensadores de corrección del factor de potencia del lado de la red y asegúrese de que estén amortiguados.	
Tendido de los cables	• Asegúrese de que el cableado del motor y el cableado de control estén separados, apantallados o vayan por tres conductos metálicos independientes para el aislamiento de interferencias de alta frecuencia.	
Cableado de control	• Compruebe que no existan cables rotos o dañados ni conexiones flojas. • Compruebe que el cableado de control está aislado del cableado del motor y de potencia para protegerlo del ruido. • Compruebe la fuente de tensión de las señales, si fuera necesario. Se recomienda el uso de un cable apantallado o de par trenzado. Asegúrese de que la pantalla está correctamente terminada.	
Espacio libre para la refrigeración	• Compruebe que la zona despejada por encima y por debajo sea la adecuada para garantizar un flujo de aire correcto para la refrigeración; consulte el *capétulo 3.3 Montaje*.	
Condiciones ambientales	• Compruebe que se cumplen los requisitos sobre las condiciones ambientales.	
Fusibles y magnetotérmicos	• Compruebe si los fusibles o magnetotérmicos son los adecuados. • Compruebe que todos los fusibles estén bien insertados y en buen estado de funcionamiento, y que todos los magnetotérmicos estén en la posición abierta.	

Inspección	Descripción	☑
Conexión a tierra	• Compruebe que existan suficientes conexiones a tierra y que estén bien apretadas y sin óxido. • La conexión a tierra a un conducto o el montaje del panel posterior en una superficie metálica no se consideran una toma de tierra adecuada.	
Cableado de entrada y salida de alimentación	• Revise posibles conexiones sueltas. • Compruebe que los cables de red y del motor estén en conductos separados o en cables apantallados separados.	
Panel interior	• Compruebe que el interior de la unidad está libre de suciedad, virutas metálicas, humedad y corrosión. • Compruebe que la unidad esté montada en una superficie metálica sin pintar.	
Conmutadores	• Asegúrese de que todos los ajustes de conmutación y desconexión se encuentren en las posiciones correctas.	
Vibración	• Compruebe que la unidad esté montada de manera sólida o sobre soportes amortiguadores, si fuese necesario. • Compruebe que no exista ninguna vibración excesiva.	

Tabla 4.3 Lista de verificación de la instalación

⚠PRECAUCIÓN

POSIBLE PELIGRO EN CASO DE FALLO INTERNO

Existe el riesgo de sufrir lesiones si el convertidor de frecuencia no está correctamente cerrado.

- **Antes de suministrar electricidad, asegúrese de que todas las cubiertas de seguridad estén colocadas y fijadas de forma segura.**

5 Puesta en marcha

5.1 Instrucciones de seguridad

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

⚠ADVERTENCIA

TENSIÓN ALTA

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

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

Antes de conectar la potencia:

1. Cierre correctamente la cubierta.
2. Compruebe que todos los prensacables estén bien apretados.
3. Asegúrese de que la alimentación de entrada de la unidad esté desactivada y bloqueada. No confíe en los interruptores de desconexión del convertidor de frecuencia para aislar la alimentación de entrada.
4. Compruebe que no haya tensión en los terminales de entrada L1 (91), L2 (92) y L3 (93), ni entre fases, ni de fase a conexión toma a tierra.
5. Compruebe que no haya tensión en los terminales de salida 96 (U), 97(V) y 98 (W), ni entre fases, ni de fase a conexión toma a tierra.
6. Confirme la continuidad del motor midiendo los valores en Ω en los pares U-V (96-97), V-W (97-98) y W-U (98-96).
7. Compruebe que la conexión a tierra del convertidor de frecuencia y el motor sea correcta.
8. Revise el convertidor de frecuencia en busca de conexiones sueltas en los terminales.
9. Confirme que la tensión de alimentación es compatible con la del convertidor de frecuencia y la del motor.

5.2 Conexión de potencia

Conecte la alimentación al convertidor de frecuencia realizando los siguientes pasos:

1. Confirme que la tensión de entrada está equilibrada en un margen del 3 %. De no ser así, corrija el desequilibrio de tensión de entrada antes de continuar. Repita el procedimiento después de corregir la tensión.
2. Asegúrese de que el cableado del equipo opcional sea compatible con la aplicación de la instalación.
3. Asegúrese de que todos los dispositivos del operador están en la posición OFF. Las puertas del panel deben estar cerradas y las cubiertas, fijadas de manera segura.
4. Encienda la alimentación de la unidad. No arranque el convertidor de frecuencia en este momento. Para las unidades con un interruptor de desconexión, seleccione la posición ON para aplicar potencia al convertidor de frecuencia.

5.3 Funcionamiento del panel de control local

El panel de control local (LCP) es la combinación de la pantalla y el teclado de la parte frontal de la unidad.

El LCP cuenta con varias funciones de usuario:

- Arranque, parada y control de velocidad cuando está en control local.
- Visualización de los datos de funcionamiento, estado, advertencias y precauciones.
- Programe las funciones del convertidor de frecuencia.
- Reinicio manual del convertidor de frecuencia tras un fallo cuando el reinicio automático esté inactivo.

También hay disponible un LCP numérico opcional (NLCP). El NLCP funciona de forma similar al LCP. Consulte la *Guía de programación* pertinente para obtener más detalles sobre cómo usar el NLCP.

AVISO!

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

5.3.1 Disposición del panel de control local gráfico

El panel de control local gráfico (GLCP) se divide en cuatro grupos funcionales (consulte la *Ilustración 5.1*).

A. Área de la pantalla.

B. Teclas de menú de la pantalla.

C. Teclas de navegación y luces indicadoras.

D. Teclas de funcionamiento y reinicio.

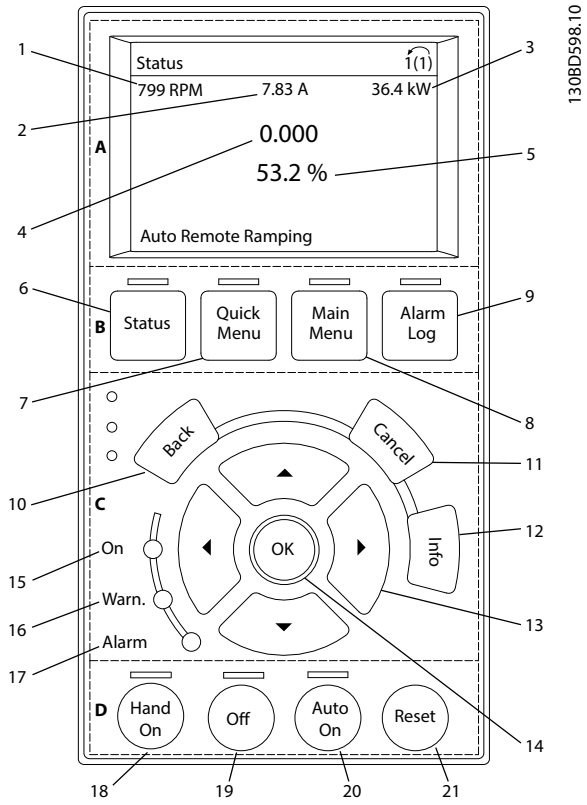


Ilustración 5.1 GLCP

A. Área de la pantalla
El área de la pantalla se activa cuando el convertidor de frecuencia recibe potencia de la tensión de red, a través de un terminal de bus de CC o de un suministro externo de 24 V CC.

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

Pantalla	Parámetro	Ajustes predeterminados
1	*Parámetro 0-20 Display Line 1.1 Small*	*[1617] Velocidad [RPM]*
2	*Parámetro 0-21 Display Line 1.2 Small*	*[1614] Intensidad motor*
3	*Parámetro 0-22 Display Line 1.3 Small*	*[1610] Potencia [kW]*
4	*Parámetro 0-23 Display Line 2 Large*	*[1613] Frecuencia*
5	*Parámetro 0-24 Display Line 3 Large*	*[1602] Referencia %*

Tabla 5.1 Leyenda de la *Ilustración 5.1*, área de la pantalla

B. Teclas de menú de la pantalla
Las teclas del menú se utilizan para acceder al menú de ajuste de parámetros, alternar los modos display durante el funcionamiento normal y visualizar los datos del registro de fallos.

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

Tabla 5.2 Leyenda de la *Ilustración 5.1*, teclas de menú de la pantalla

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

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

Tabla 5.3 Leyenda de la *Ilustración 5.1*, teclas de navegación

	Indicación	Color	Función
15	On	Verde	La luz de encendido se activa cuando el convertidor de frecuencia recibe potencia de la tensión de red, a través de un terminal de bus de CC o de una fuente de suministro externo de 24 V.
16	Warn	Amarillo	Cuando se cumplen las condiciones de advertencia, la luz de advertencia amarilla se enciende y aparece un texto en la pantalla que identifica el problema.
17	Alarm	Rojo	Un fallo hace que el LED de alarma rojo parpadee y que aparezca un texto de alarma.

Tabla 5.4 Leyenda de la *Ilustración 5.1*, luces indicadoras (LED)

D. Teclas de funcionamiento y reinicio
Las teclas de funcionamiento están en la parte inferior del LCP.

	Tecla	Función
18	Hand On	Arranca el convertidor de frecuencia en control local. • Una señal de parada externa emitida por la entrada de control o por comunicación serie invalida la tecla [Hand on] local.
19	Off	Detiene el motor pero no desconecta la potencia del convertidor de frecuencia.
20	Auto On	Pone el sistema en modo de funcionamiento remoto. • Responde a una orden de arranque externa emitida por los terminales de control o por comunicación serie.
21	Reinicio	Reinicia el convertidor de frecuencia manualmente una vez se ha eliminado un alarma.

Tabla 5.5 Leyenda de la *Ilustración 5.1*, teclas de funcionamiento y reinicio

AVISO!

El contraste de la pantalla se puede ajustar pulsando las teclas [Status] y [▲] / [▼].

5.3.2 Ajustes de parámetros

El establecimiento de la programación adecuada para aplicaciones requiere a menudo el ajuste de las funciones en diferentes parámetros relacionados. Encontrará más detalles sobre los parámetros en el *capétulo 9.2 Estructura de menú de parámetros*.

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

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

5.3.3 Cargar / descargar datos al / del LCP

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

5.3.4 Cambio de los ajustes de parámetros

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

1. Pulse [Quick Menu] o [Main Menu] en el LCP.
2. Pulse [▲] [▼] para desplazarse por los grupos de parámetros; pulse [OK] para seleccionar un grupo de parámetros.
3. Pulse [▲] [▼] para desplazarse por los parámetros; pulse [OK] para seleccionar un parámetro.
4. Pulse [▲] [▼] para cambiar el valor de ajuste de un parámetro.
5. Pulse [◄] [►] para saltarse un dígito cuando se está editando un parámetro decimal.
6. Pulse [OK] para aceptar el cambio.
7. Pulse [Back] dos veces para entrar en *Estado*, o bien pulse [Main Menu] una vez para entrar en el *Menú principal*.

Visualización de los cambios
En el *Menú rápido Q5*, *Changes Made,* se muestra una lista de todos los parámetros modificados desde los ajustes predeterminados.

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

5.3.5 Restablecimiento de los ajustes predeterminados

AVISO!

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

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

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

Procedimiento de inicialización recomendado, a través del *parámetro 14-22 Operation Mode*

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

Los ajustes predeterminados de los parámetros se restauran durante el arranque. La puesta en marcha puede llevar algo más de tiempo de lo normal.

6. Se visualiza la *Alarma 80. Equ. inicializado a los valores predeterminados*.
7. Pulse [Reset] para volver al modo de funcionamiento.

Procedimiento de inicialización manual

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

Los ajustes de parámetros predeterminados de fábrica se restablecen durante el arranque. La puesta en marcha puede llevar algo más de tiempo de lo normal.

La inicialización manual no reinicia la siguiente información del convertidor de frecuencia:

- *Parámetro 15-00 Operating hours*.
- *Parámetro 15-03 Power Up's*.
- *Parámetro 15-04 Over Temp's*.
- *Parámetro 15-05 Over Volt's*.

5.4 Programación básica

5.4.1 Puesta en marcha con SmartStart

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

- SmartStart se ejecuta automáticamente durante el primer arranque o tras la inicialización del convertidor de frecuencia.
- Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla para completar la puesta en marcha del convertidor de frecuencia. Reactive siempre SmartStart seleccionando el menú rápido *Q4 - SmartStart*.
- Consulte el *capétulo 5.4.2 Puesta en servicio mediante [Main Menu]* o la Guía de programación para obtener información sobre la puesta en marcha sin utilizar el asistente SmartStart.

AVISO!

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

SmartStart configura el convertidor de frecuencia en tres fases. Cada una de ellas está compuesta por diversos pasos. Consulte la *Tabla 5.6*.

Fase		Acción
1	Programación básica	Realice la programación
2	Sección de aplicación	Seleccione y programe una aplicación adecuada: • Una sola bomba/motor. • Alternancia del motor. • Control en cascada básico. • Maestro/esclavo.
3	Funciones de agua y bomba	Diríjase a los parámetros específicos de bomba y de agua.

Tabla 5.6 Configuración de SmartStart en tres fases

5.4.2 Puesta en servicio mediante [Main Menu]

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

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

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

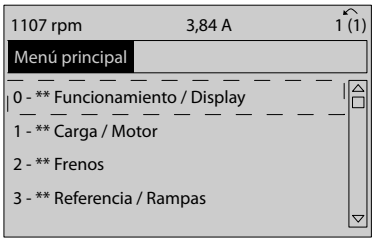


Ilustración 5.2 Main Menu

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

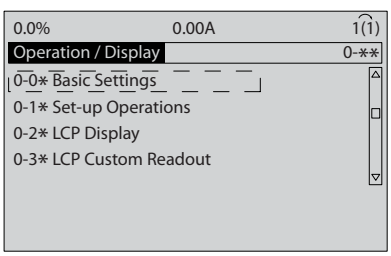


Ilustración 5.3 Func./Display

4. Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta *parámetro 0-03 Regional Settings* y pulse [OK].

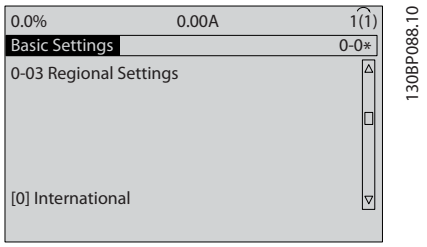


Ilustración 5.4 Ajustes básicos

5. Pulse las teclas de navegación para seleccionar *[0] Internacional* o *[1] Norteamérica* según corresponda y pulse [OK] (esto cambia los ajustes predeterminados de una serie de parámetros básicos).
6. Pulse [Main Menu] en el LCP.
7. Pulse las teclas de navegación para avanzar hasta *parámetro 0-01 Language*.
8. Seleccione el idioma y pulse [OK].
9. Si el cable de un puente se coloca entre los terminales de control 12 y 27, deje *parámetro 5-12 Terminal 27 Digital Input* en el valor predeterminado de fábrica. De lo contrario, seleccione *[0] Sin función* en el *parámetro 5-12 Terminal 27 Digital Input*.
10. Realice los ajustes específicos de la aplicación en los siguientes parámetros:
    - 10a *Parámetro 3-02 Minimum Reference*.
    - 10b *Parámetro 3-03 Maximum Reference*.
    - 10c *Parámetro 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*.
    - 10d *Parámetro 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*.
    - 10e *Parámetro 3-13 Reference Site*. Conex. a manual/auto Local Remoto.

5.4.3 Ajuste del motor asíncrono

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

1. *Parámetro 1-20 Motor Power [kW]* o *parámetro 1-21 Motor Power [HP]*.
2. *Parámetro 1-22 Motor Voltage*.
3. *Parámetro 1-23 Motor Frequency*.
4. *Parámetro 1-24 Motor Current*.
5. *Parámetro 1-25 Motor Nominal Speed*.

Para conseguir un rendimiento óptimo en modo VVC+, se necesitarán datos adicionales del motor a fin de ajustar los siguientes parámetros. Encontrará dichos datos en la hoja de datos del motor (normalmente este tipo de datos no consta en la placa de características del motor). Ejecute una adaptación automática del motor completa mediante el *parámetro 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1] Act. AMA completo* o introduzca los parámetros de forma manual. El *Parámetro 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)* siempre se introduce de forma manual.

6. *Parámetro 1-30 Stator Resistance (Rs)*.
7. *Parámetro 1-31 Rotor Resistance (Rr)*.
8. *Parámetro 1-33 Stator Leakage Reactance (X1)*.
9. *Parámetro 1-34 Rotor Leakage Reactance (X2)*.
10. *Parámetro 1-35 Main Reactance (Xh)*.
11. *Parámetro 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)*.

Ajuste específico de la aplicación al funcionar en modo VVC+

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

5.4.4 Ajuste Motor PM en VVC+

AVISO!

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

Pasos para la programación inicial

1. Active el funcionamiento del motor PM en *Parámetro 1-10 Motor Construction* y seleccione *[1] Magn. perm. PM, no saliente SP*M.
2. Ajuste *parámetro 0-02 Motor Speed Unit* a *[0] RPM*.

Programación de los datos del motor

Después de haber seleccionado motor PM en *parámetro 1-10 Motor Construction*, se activarán los parámetros relacionados con el motor PM en los grupos de parámetros *1-2* Datos de motor*, *1-3* Dat avanz. motor* y *1-4** están activados.

Puede encontrar los datos necesarios en la hoja de datos y en la placa de características del motor.

Programe los siguientes parámetros en el orden indicado:

1. *Parámetro 1-24 Motor Current*.
2. *Parámetro 1-26 Motor Cont. Rated Torque*.
3. *Parámetro 1-25 Motor Nominal Speed*.
4. *Parámetro 1-39 Motor Poles*.
5. *Parámetro 1-30 Stator Resistance (Rs)*.
   Introduzca la línea en una resistencia de bobinado del estátor (Rs) común. Si solo dispone de datos línea a línea, divida el valor línea a línea entre dos para lograr el valor de línea a común (punto de inicio).
6. *Parámetro 1-37 d-axis Inductance (Ld)*.
   Introduzca la línea en una inductancia directa al eje del motor PM.
   Si solo dispone de datos línea a línea, divida el valor línea a línea entre dos para lograr el valor de línea a común (punto de inicio).
7. *Parámetro 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.
   Introduzca la fuerza contraelectromotriz línea a línea del motor PM a una velocidad mecánica de 1000 r/min (valor RMS). La fuerza contraelectromotriz es la tensión que genera un motor PM cuando no se le conecta un convertidor de frecuencia y el eje se gira desde el exterior. La fuerza contraelectromotriz normalmente se especifica para la velocidad nominal del motor o con la medición de 1000 r/min entre dos líneas. Si no dispone del valor para una velocidad del motor de 1000 r/min, calcule el valor correcto del siguiente modo: si la fuerza contraelectromotriz es, por ejemplo, de 320 V a 1800 RPM, puede calcularse a 1000 RPM de la siguiente manera: fuerza contraelectromotriz (back EMF) = (tensión/r/min) × 1000 = (320/1800) × 1000 = 178. Este es el valor que debe programarse para *parámetro 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.

Funcionamiento del motor de prueba

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

Detección de rotor

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

Estacionamiento

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

Arranque el motor a velocidad nominal. Si la aplicación no funciona bien, compruebe los ajustes PM de VVC+. Puede

consultar los ajustes recomendados para diferentes aplicaciones en la *Tabla 5.7*.

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones de inercia baja I_{carga}/I_{motor} <5	*Parámetro 1-17 Voltage filter time const.* deberá aumentarse en un factor 5-10. *Parámetro 1-14 Damping Gain* deberá reducirse. *Parámetro 1-66 Min. Current at Low Speed* deberá reducirse (<100 %).
Aplicaciones de inercia baja 50>I_{carga}/I_{motor} >5	Conserve los valores calculados.
Aplicaciones con alta inercia I_{carga}/I_{motor} >50	*Parámetro 1-14 Damping Gain*, *parámetro 1-15 Low Speed Filter Time Const.* y *parámetro 1-16 High Speed Filter Time Const.* deberán incrementarse.
Carga elevada a velocidad baja <30 % (velocidad nominal)	*Parámetro 1-17 Voltage filter time const.* deberá incrementarse. *Parámetro 1-66 Min. Current at Low Speed* deberá incrementarse (>100 % durante un tiempo prolongado puede sobrecalentar el motor).

Tabla 5.7 Ajustes recomendados para diferentes aplicaciones

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

El par de arranque puede ajustarse en *parámetro 1-66 Min. Current at Low Speed*. 100 % proporciona el par nominal como par de arranque.

5.4.5 Ajuste de motor SynRM mediante VVC+

Esta sección describe cómo configurar un motor SynRM con el VVC+.

AVISO!

El asistente SmartStart abarca la configuración básica de los motores SynRM.

Pasos para la programación inicial

Para activar el funcionamiento del motor SynRM, seleccione *[5] Sync. Reluctance* en *parámetro 1-10 Motor Construction*.

Programación de los datos del motor

Después de realizar los pasos iniciales de la programación, se activarán los parámetros relacionados con el motor SynRM en los *grupos de parámetros 1-2* Datos de motor, 1-3* Dat avanz. motor* y *1-4* Adv. Motor Data II* .

Utilice los datos de la placa de características del motor y la hoja de datos del motor para programar los siguientes parámetros en el orden indicado:

1. *Parámetro 1-23 Motor Frequency*.
2. *Parámetro 1-24 Motor Current*.
3. *Parámetro 1-25 Motor Nominal Speed*.
4. *Parámetro 1-26 Motor Cont. Rated Torque*.

Ejecute un AMA completo mediante el *parámetro 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1] Act. AMA completo* o introduzca manualmente los siguientes parámetros:

1. *Parámetro 1-30 Stator Resistance (Rs)*.
2. *Parámetro 1-37 d-axis Inductance (Ld)*.
3. *Parámetro 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)*.
4. *Parámetro 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)*.
5. *Parámetro 1-48 Inductance Sat. Point*.

Ajustes específicos de la aplicación

Arranque el motor a velocidad nominal. Si la aplicación no funciona bien, compruebe los ajuste SynRM de VVC+. La *Tabla 5.8* proporciona recomendaciones específicas de la aplicación:

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones de inercia baja I_{Carga}/I_{Motor}<5	Aumente el *parámetro 1-17 Voltage filter time const.* en un factor de 5 a 10. Reduzca *parámetro 1-14 Damping Gain*. Reduzca *parámetro 1-66 Min. Current at Low Speed* (<100 %).
Aplicaciones de inercia baja 50>I_{Carga}/I_{Motor}>5	Mantenga los valores predeterminados.
Aplicaciones de inercia alta I_{Carga}/I_{Motor}>50	Aumente el *parámetro 1-14 Damping Gain*, el *parámetro 1-15 Low Speed Filter Time Const.* y el *parámetro 1-16 High Speed Filter Time Const.*

Aplicación	Ajustes
Carga elevada a velocidad baja <30 % (velocidad nominal)	Aumente *parámetro 1-17 Voltage filter time const.* Aumente el *parámetro 1-66 Min. Current at Low Speed* para ajustar el par de arranque. El 100 % de la corriente proporciona el par nominal como par de arranque. El funcionamiento durante un tiempo prolongado a un nivel de corriente superior al 100 % puede sobrecalentar el motor.
Aplicaciones dinámicas	Aumente el parámetro *parámetro 14-41 AEO Minimum Magnetisation* para aplicaciones muy dinámicas. El ajuste del parámetro *parámetro 14-41 AEO Minimum Magnetisation* garantiza un buen equilibrio entre rendimiento energético y dinámica. Ajuste el *parámetro 14-42 Minimum AEO Frequency* para especificar la frecuencia mínima a la que el convertidor de frecuencia debe utilizar la magnetización mínima.
Motores de tamaños inferiores a 18 kW (24 CV)	Evite tiempos de deceleración cortos.

Tabla 5.8 Recomendaciones para diversas aplicaciones

Si el motor arranca con una oscilación a una velocidad concreta, aumente el *parámetro 1-14 Damping Gain*. Aumente el valor de ganancia de amortiguación en intervalos pequeños. En función del motor, este parámetro puede ajustarse entre un 10 % y un 100 % por encima del valor predeterminado.

5.4.6 Optimización automática de energía (AEO)

AVISO!

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

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

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

5.4.7 Adaptación automática del motor (AMA)

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

- El convertidor de frecuencia se basa en un modelo matemático para regular la intensidad del motor de salida. El procedimiento también somete a prueba el equilibrio de la fase de entrada de la potencia eléctrica y compara las características del motor con los datos de la placa de características introducidos.
- El eje del motor no gira y no se daña el motor mientras la AMA funciona.
- Algunos motores pueden no ser capaces de ejecutar la versión completa de la prueba. En ese caso, seleccione *[2] Act. AMA reducido.*
- Si hay un filtro de salida conectado al motor, seleccione *[2] Act. AMA reducido.*
- Si se producen advertencias o alarmas, consulte el *capétulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas*.
- Ejecute este procedimiento en un motor frío para obtener los mejores resultados.

Para ejecutar la AMA

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

5.5 Comprobación del giro del motor

AVISO!

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

El motor funcionará brevemente a 5 Hz o a la frecuencia mínima fijada en *parámetro 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]*.

1. Pulse [Main Menu].
2. Desplácese hasta *parámetro 1-28 Motor Rotation Check* y pulse [OK].
3. Desplácese hasta *[1] Activado*.

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

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

AVISO!

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

5.6 Prueba de control local

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

En caso de problemas de aceleración o desaceleración, consulte el *capétulo 7.5 Resolución de problemas*. Consulte el *capétulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas* para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una desconexión.

5.7 Arranque del sistema

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

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

Si se producen advertencias o alarmas, consulte el *capétulo 7.3 Tipos de advertencias y alarmascapétulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas*.

6 Ejemplos de configuración de la aplicación

Los ejemplos de esta sección pretenden ser una referencia rápida para aplicaciones comunes.

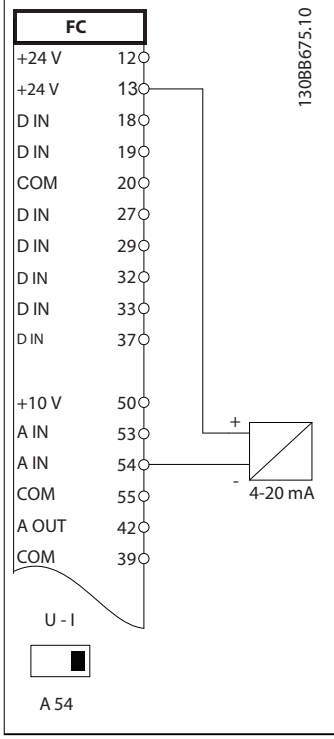
- Los ajustes de parámetros son los valores regionales predeterminados, salvo que se indique lo contrario (seleccionado en *parámetro 0-03 Regional Settings*).
- Los parámetros asociados con los terminales y sus ajustes se muestran al lado de los dibujos.
- También se muestran los ajustes de conmutador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

AVISO!

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

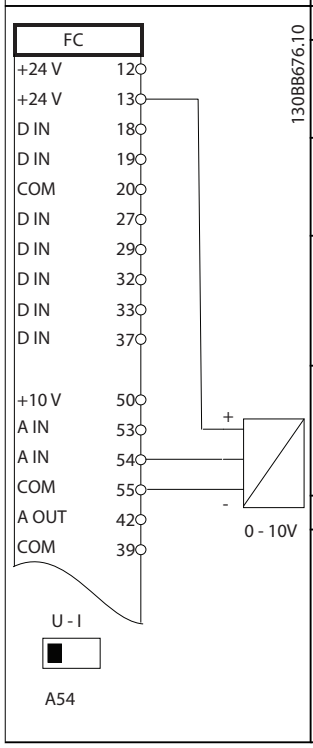
6.1 Ejemplos de aplicaciones

6.1.1 Realimentación



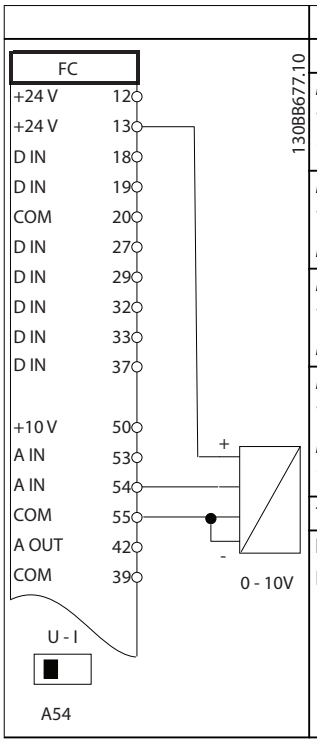
	Parámetros
Función	**carga**
Parámetro 6-22 Terminal 54 Low Current	4 mA*
Parámetro 6-23 Terminal 54 High Current	20 mA*
Parámetro 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	0*
Parámetro 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	50*
* = Valor por defecto	
Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.1 Transductor analógico de realimentación de corriente



	Parámetros
Función	**carga**
Parámetro 6-20 Terminal 54 Low Voltage	0,07 V*
Parámetro 6-21 Terminal 54 High Voltage	10 V*
Parámetro 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	0*
Parámetro 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	50*
* = Valor por defecto	
Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	

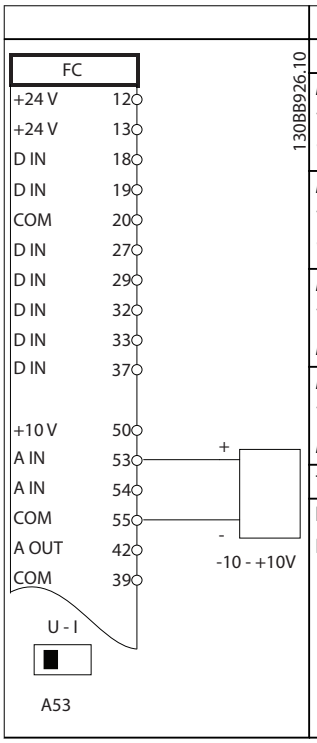
Tabla 6.2 Transductor analógico de realimentación de tensión (3 cables)



Parámetros	
Función	**carga**
Parámetro 6-20 Terminal 54 Low Voltage	0,07 V*
Parámetro 6-21 Terminal 54 High Voltage	10 V*
Parámetro 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	0*
Parámetro 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	50*
* = Valor por defecto	
Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	

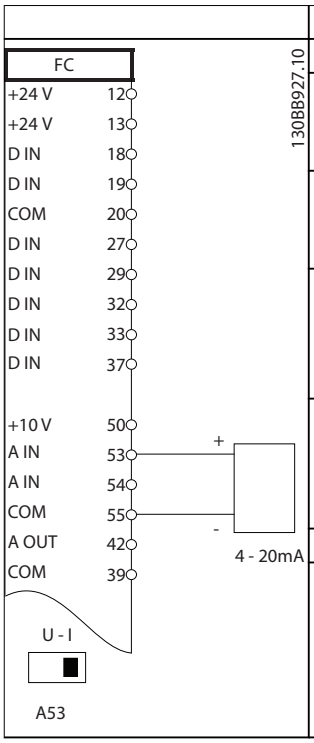
Tabla 6.3 Transductor analógico de realimentación de tensión (4 cables)

6.1.2 Velocidad



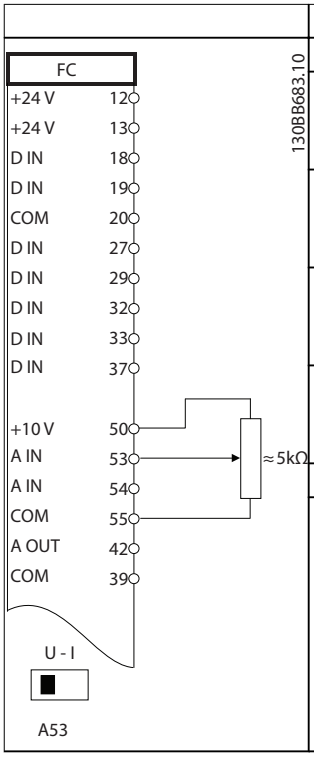
Parámetros	
Función	**carga**
Parámetro 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
Parámetro 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
Parámetro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 Hz
Parámetro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50 Hz
* = Valor por defecto	
Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.4 Referencia analógica de velocidad (tensión)



Parámetros	
Función	**carga**
Parámetro 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
Parámetro 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
Parámetro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 Hz
Parámetro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50 Hz
* = Valor por defecto	
Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	

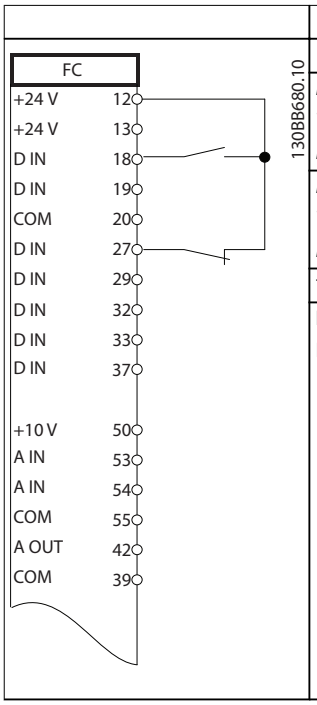
Tabla 6.5 Referencia analógica de velocidad (corriente)



Parámetros	
Función	**carga**
Parámetro 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
Parámetro 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
Parámetro 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 Hz
Parámetro 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50 Hz
* = Valor por defecto	
Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	

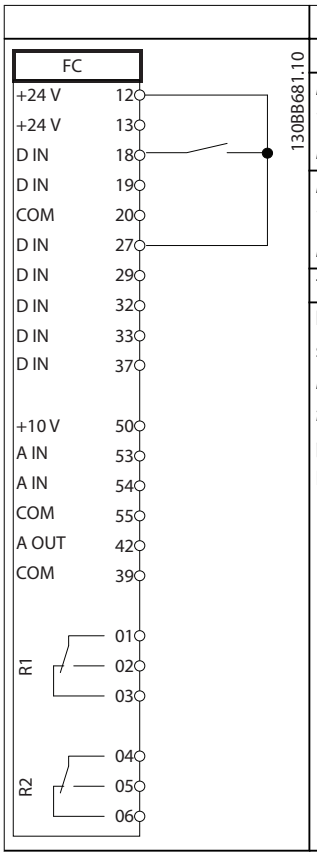
Tabla 6.6 Velocidad de referencia (con un potenciómetro manual)

6.1.3 Arranque/parada



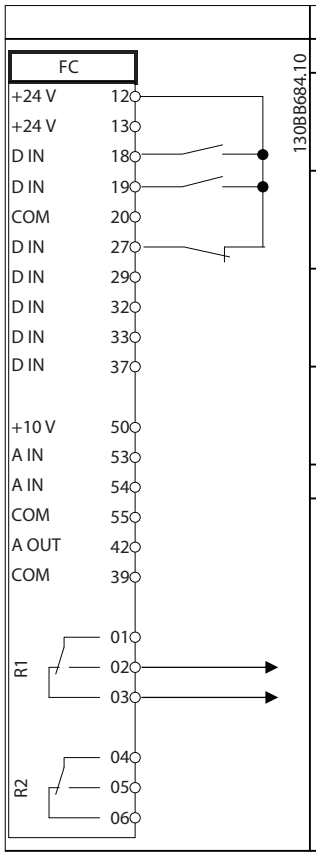
Parámetros	
Función	**carga**
Parámetro 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] Arranque**
Parámetro 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[7] Parada externa*
* = Valor por defecto	
Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.7 Ejecutar/parar la orden con parada externa



Parámetros	
Función	**carga**
Parámetro 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] Arranque**
Parámetro 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[7] Parada externa*
* = Valor por defecto	
Notas/comentarios: si el *parámetro 5-12 Terminal 27 Digital Input* se ajusta a *[0] Sin función*, no se necesita un puente al terminal 27. D IN 37 es una opción.	

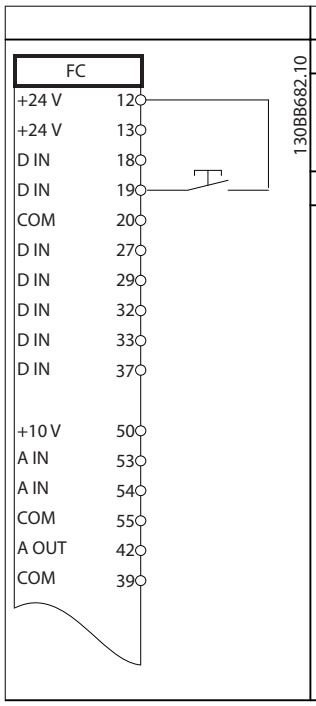
Tabla 6.8 Ejecutar/parar la orden sin parada externa



Parámetros	
Función	**carga**
Parámetro 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] Arranque**
Parámetro 5-11 Terminal 19 Digital Input	*[52] Permiso de arranque*
Parámetro 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[7] Parada externa*
Parámetro 5-40 Function Relay	*[167] Comando de arranque act.*
* = Valor por defecto	
Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.9 Permiso de arranque

6.1.4 Reinicio de alarma externa

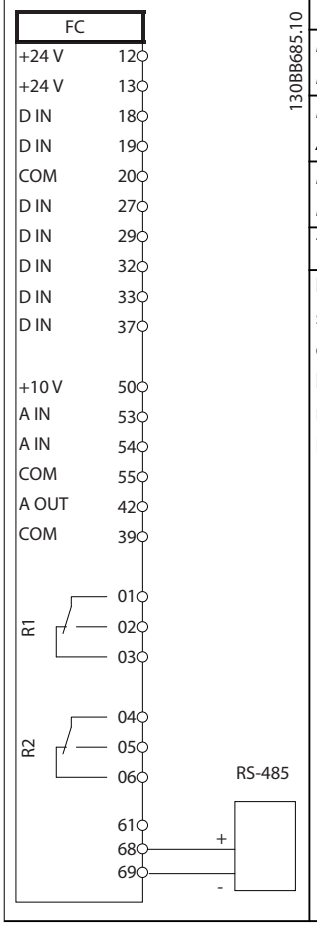


Parámetros	
Función	**carga**
Parámetro 5-11 Terminal 19 Digital Input	*[1] Reinicio*
* = Valor por defecto	
Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.10 Reinicio de alarma externa

6

6.1.5 RS485



	Parámetros	
	Función	**Ajuste**
	Parámetro 8-30 Protocol	FC*
	Parámetro 8-31 Address	1*
	Parámetro 8-32 Baud Rate	9600*
	* = Valor por defecto	
	Notas/comentarios: seleccione el protocolo, la dirección y la velocidad en baudios en los parámetros mencionados anteriormente. D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.11 Conexión de red RS485

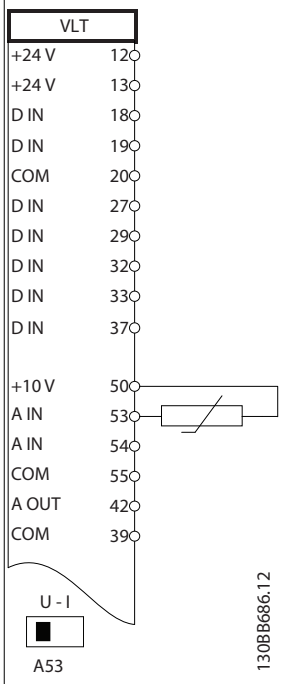
6.1.6 Termistor motor

⚠PRECAUCIÓN

AISLAMIENTO DEL TERMISTOR

Riesgo de lesiones personales o daños al equipo.

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



	Parámetros	
	Función	**carga**
	Parámetro 1-90 Motor Thermal Protection	*[2] Descon. termistor*
	Parámetro 1-93 T hermistor Source	*[1] Entrada analógica 53*
	* = Valor por defecto	
	Notas/comentarios: si solo se requiere una advertencia, ajuste el *parámetro 1-90 Motor Thermal Protection* en *[1] Advert. termistor*. D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.12 Termistor motor

7 Mantenimiento, diagnóstico y resolución de problemas

Este capítulo incluye:

- Pautas de mantenimiento y servicio.
- Mensajes de estado.
- Advertencias y alarmas.
- Localización y resolución de problemas básicos.

7.1 Mantenimiento y servicio

En condiciones de funcionamiento y con perfiles de carga normales, el convertidor de frecuencia no necesita mantenimiento durante su vida útil. Deberán examinarse los convertidores de frecuencia a intervalos periódicos, según las condiciones de funcionamiento, para evitar averías, riesgos o daños. Sustituya las piezas desgastadas o dañadas por piezas de repuesto originales o piezas estándar. Para necesidades de mantenimiento y asistencia, póngase en contacto con el proveedor local de Danfoss.

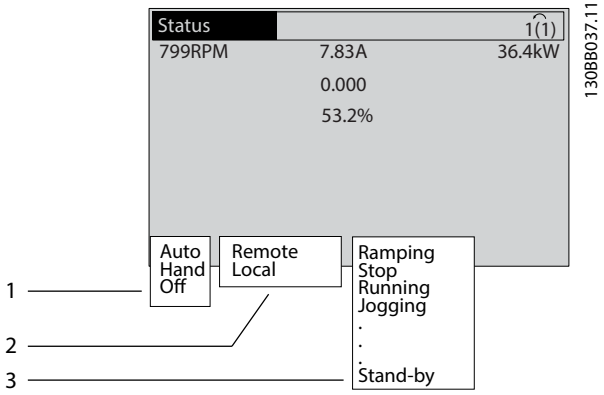
ADVERTENCIA

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, una orden 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.

7.2 Mensajes de estado

Cuando el convertidor de frecuencia está en modo *Estado*, los mensajes de estado se generan automáticamente y aparecen en la línea inferior de la pantalla (consulte la *Ilustración 7.1*).



1	Modo de funcionamiento (consulte la *Tabla 7.1*)
2	Origen de referencia (consulte *Tabla 7.2*)
3	Estado de funcionamiento (consulte *Tabla 7.3*)

Ilustración 7.1 Pantalla de estado

De la *Tabla 7.1* a la *Tabla 7.3* se describen los mensajes de estado indicados.

Off	El convertidor de frecuencia no reacciona ante ninguna señal de control hasta que se pulsa [Auto On] (Automático) o [Hand On] (Manual).
Auto On	El convertidor de frecuencia puede controlarse mediante terminales de control o mediante comunicación serie.
Hand On	Controle el convertidor de frecuencia mediante las teclas de navegación del LCP. Las órdenes de parada, el reinicio, el cambio de sentido, el freno de CC y otras señales aplicadas a los terminales de control invalidan el control local.

Tabla 7.1 Modo de funcionamiento

Remoto	La velocidad de referencia procede de señales externas, comunicación en serie o referencias internas predeterminadas.
Local	El convertidor de frecuencia usa valores de referencia o de control [Hand On] desde el LCP.

Tabla 7.2 Lugar de referencia

Freno de CA	*[2] Se ha seleccionado Frenado de CA* en el *parámetro 2-10 Brake Function*. El freno de CA sobremagnetiza el motor para conseguir una ralentización controlada.

Fin. AMA OK	La función AMA se ha realizado correctamente.
AMA listo	AMA está listo para arrancar. Pulse [Hand On] para arrancar.
AMA en func.	El proceso AMA está en marcha.
Frenado	El chopper de frenado está en funcionamiento. La energía regenerativa es absorbida por la resistencia de frenado.
Frenado máx.	El chopper de frenado está en funcionamiento. Se ha alcanzado el límite de potencia para la resistencia de frenado definido en *parámetro 2-12 Brake Power Limit (kW)*.
Inercia	• Se ha seleccionado *Inercia* como función para una entrada digital (*grupo de parámetros 5-1* Entradas digitales*). El terminal correspondiente no está conectado. • Inercia activada por comunicación serie.
Decel. contr.	*[1] Se ha seleccionado*Deceler. contr. en *parámetro 14-10 Mains Failure*. • La tensión de red está por debajo del valor ajustado en el *parámetro 14-11 Mains Voltage at Mains Fault* en caso de fallo de alimentación. • El convertidor de frecuencia desacelera el motor utilizando una rampa de deceleración controlada.
Intens. alta	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por encima del límite fijado en el *parámetro 4-51 Warning Current High*.
Intens. baja	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por debajo del límite fijado en *parámetro 4-52 Warning Speed Low*.
CC mantenida	*[1] Se ha seleccionado CC mantenida* en *parámetro 1-80 Function at Stop* y hay una orden de parada activa. El motor se mantiene por una corriente de CC fijada en *parámetro 2-00 DC Hold/Preheat Current*.
Parada CC	El motor es mantenido con una corriente de CC (*parámetro 2-01 DC Brake Current*) durante un tiempo especificado (*parámetro 2-02 DC Braking Time*). • La velocidad de conexión del freno de CC se alcanza en el *parámetro 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]* y se activa una orden de parada. • *[5] Se ha seleccionado Freno CC* como función para una entrada digital (*grupo de parámetros 5-1* Entradas digitales*). El terminal correspondiente no está activo. • El freno de CC se activa a través de la comunicación serie.
Realim. alta	La suma de todas las realimentaciones activas está por encima del límite de realimentación fijado en *parámetro 4-57 Warning Feedback High*.
Realim. baja	La suma de todas las realimentaciones activas está por debajo del límite de realimentación fijado en *parámetro 4-56 Warning Feedback Low*.
Mant. salida	La referencia remota está activa, lo que mantiene la velocidad actual. • *[20] Se ha seleccionado Mantener salida* como función para una entrada digital (*grupo de parámetros 5-1* Entradas digitales*). El terminal correspondiente está activo. El control de velocidad solo es posible mediante las opciones de terminal *[21] Aceleración* y *[22] Deceleración*. • La rampa mantenida se activa a través de la comunicación serie.
Solicitud de mantener salida	Se ha emitido una orden de mantener salida, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de permiso de arranque.
Mantener referencia	*[19] Se ha seleccionado Mantener referencia* como función para una entrada digital (*grupo de parámetros 5-1* Entradas digitales*). El terminal correspondiente está activo. El convertidor de frecuencia guarda la referencia actual. Ahora, el cambio de la referencia solo es posible a través de las opciones de terminal *[21] Aceleración* y *[22] Deceleración*.
Solicitud de velocidad fija	Se ha emitido una orden de velocidad fija, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de permiso de arranque a través de una entrada digital.
Velocidad fija	El motor está funcionando como se programó en *parámetro 3-19 Jog Speed [RPM]*. • *[14] Se ha seleccionado Velocidad fija* como función para una entrada digital (*grupo de parámetros 5-1* Entradas digitales*). El terminal correspondiente (por ejemplo, el terminal 29) está activo. • La función Velocidad fija se activa a través de la comunicación serie. • La función Velocidad fija se seleccionó como reacción para una función de control (por ejemplo, para la función Sin señal). La función de control está activa.
Compr. motor	En el *parámetro 1-80 Function at Stop*, se selecciona *[2] Compr. motor*. Está activa una orden de parada. Para garantizar que haya un motor conectado al convertidor de frecuencia, se aplica al motor una corriente de prueba permanente.

Ctrl sobrtens	Se ha activado el control de sobretensión en el *parámetro 2-17 Over-voltage Control*, *[2] Activado*. El motor conectado alimenta al convertidor de frecuencia con energía regenerativa. El control de sobretensión ajusta la relación V/Hz para hacer funcionar el motor en modo controlado y evitar que el convertidor de frecuencia se desconecte.
Apag. un. pot.	(Solo para convertidores de frecuencia que tengan instalado un suministro externo de 24 V). Se ha cortado la fuente de alimentación de red al convertidor de frecuencia y la tarjeta de control se alimenta con la fuente externa de 24 V.
Modo protect.	El modo de protección está activo. La unidad detectó un estado grave (una sobreintensidad o una sobretensión). • Para impedir la desconexión, la frecuencia de conmutación se reduce a 4 kHz. • Si es posible, el modo de protección finaliza tras aproximadamente 10 s. • El modo de protección puede restringirse en *parámetro 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.
Parada rápida	El motor desacelera cuando se utiliza *parámetro 3-81 Quick Stop Ramp Time*. • *[4] Se ha seleccionado Parada rápida* como función para una entrada digital (*grupo de parámetros 5-1* Entradas digitales*). El terminal correspondiente no está activo. • La función de parada rápida se ha activado a través de la comunicación serie.
En rampa	El motor está acelerando / desacelerando utilizando la rampa de aceleración / deceleración activa. Todavía no se ha alcanzado la referencia, un valor límite o una parada.
Ref. alta	La suma de todas las referencias activas está por encima del límite de referencia fijado en *parámetro 4-55 Warning Reference High*.
Ref. baja	La suma de todas las referencias activas está por debajo del límite de referencia fijado en *parámetro 4-54 Warning Reference Low*.
Func. en ref.	El convertidor de frecuencia está funcionando en el intervalo de referencias. El valor de realimentación coincide con el valor de consigna.
Solicitud de ejecución	Se ha emitido una orden de arranque, pero el motor permanece parado hasta que reciba una señal de permiso de arranque a través de una entrada digital.
En func.	El convertidor de frecuencia arranca el motor.
Modo reposo	La función de ahorro de energía está activada. El motor está parado, pero volverá a arrancar automáticamente cuando sea necesario.
Velocidad alta	La velocidad del motor está por encima del valor fijado en *parámetro 4-53 Warning Speed High*.
Velocidad baja	La velocidad del motor está por debajo del valor fijado en *parámetro 4-52 Warning Speed Low*.
En espera	En modo automático, el convertidor de frecuencia arranca el motor con una señal de arranque desde una entrada digital o mediante comunicación en serie.
Retardo arr.	En *parámetro 1-71 Start Delay* se ajustó un tiempo de arranque retardado. Se ha activado una orden de arranque y el motor arranca cuando finaliza el tiempo de retardo de arranque.
Arr. NOR/INV.	*[12] Act. arranque adelante* y *[13] Act. arranque inverso* se han seleccionado como opciones para dos entradas digitales distintas (*grupo de parámetros 5-1* Entradas digitales*). El motor arranca hacia adelante o en sentido inverso en función del terminal que se active.
Parada	El convertidor de frecuencia ha recibido una orden de parada desde el LCP, una entrada digital o mediante comunicación en serie.
Desconexión	Ha tenido lugar una alarma y el motor se ha parado. Una vez que se ha solucionado la causa de la alarma, el convertidor de frecuencia puede reiniciarse manualmente pulsando [Reset] o remotamente a través de los terminales de control o comunicación serie.
Bloqueo por alarma	Se ha emitido una alarma y el motor se ha parado. Cuando se solucione la causa de la alarma, conecte de nuevo la potencia al convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia puede reiniciarse manualmente pulsando [Reset] o remotamente mediante los terminales de control o comunicación serie.

Tabla 7.3 Estado de funcionamiento

AVISO!

En modo automático / remoto, el convertidor de frecuencia necesita comandos externos para ejecutar funciones.

7.3 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 pueda conllevar una alarma en el convertidor de frecuencia. Una advertencia se elimina por sí sola cuando desaparece la causa.

Alarmas
Una alarma indica un fallo que requiere de atención inmediata. Dicho fallo siempre genera una desconexión o un bloqueo por alarma. Reinicie el sistema tras una alarma.

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 está listo otra vez para 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 una orden de entrada digital de reinicio.
- Con una orden de entrada de reinicio de comunicación en 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.

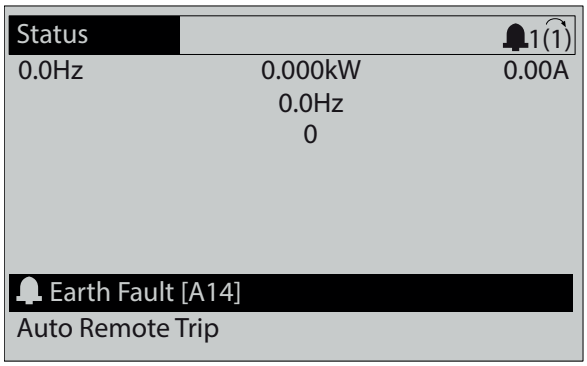
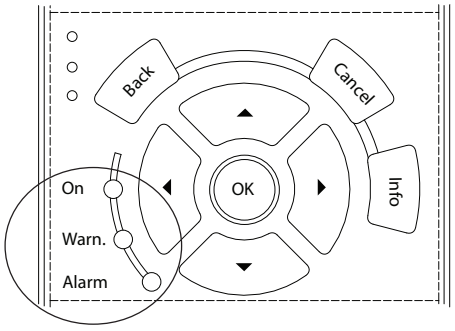


Ilustración 7.2 Ejemplo de alarma

Además del texto y el código de alarma en el LCP, hay tres luces indicadoras de estado.



	Luz indicadora de advertencia	Luz indicadora de alarma
Advertencia	On	Off
Alarm	Off	On (parpadeando)
Bloqueo por alarma	On	On (parpadeando)

Ilustración 7.3 Luces indicadoras del estado

7.4 Lista de Advertencias y Alarmas

La información sobre advertencias/alarmas que se incluye en este capítulo define cada situación de advertencia/alarma, indica la causa probable de dicha situación y explica con detalle la solución o el procedimiento de localización y resolución de problemas.

ADVERTENCIA 1, 10 V bajo
La tensión de la tarjeta de control desde el terminal 50 está por debajo de 10 V.
Elimine la carga del terminal 50, ya que la fuente de alimentación de 10 V está sobrecargada. Máximo de 15 mA o mínimo de 590 Ω.

Esta situación puede estar causada por un cortocircuito en un potenciómetro conectado o por un cableado incorrecto del potenciómetro.

Resolución de problemas

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

ADVERTENCIA/ALARMA 2, Error cero activo
Esta advertencia o alarma solo aparece si ha sido programada en el *parámetro 6-01 Live Zero Timeout Function*. La señal de una de las entradas analógicas es inferior al 50 % del valor mínimo programado para esa entrada. Esta situación está causada por un cable roto o por una avería del dispositivo que envía las señales.

Resolución de problemas

- Compruebe las conexiones de todos los terminales de entrada analógica. Terminales 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 aparece si se produce una avería en el rectificador de entrada del convertidor de frecuencia. Las opciones se programan en *parámetro 14-12 Function at Mains Imbalance*.

Resolución de problemas

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

ADVERTENCIA 5, Alta tensión de enlace CC
La tensión del enlace de CC es superior al límite de advertencia de alta tensión. El límite depende de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. La unidad sigue activa.

ADVERTENCIA 6, Tensión de CC baja
La tensión del enlace de CC es inferior al límite de advertencia de tensión baja. El límite depende de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. La unidad sigue activa.

ADVERTENCIA/ALARMA 7, Sobretensión CC
Si la tensión del enlace de CC supera el límite, el convertidor de frecuencia se desconecta al cabo de un rato.

Resolución de problemas

- Conecte una resistencia de frenado.
- Aumente el tiempo de rampa.
- Cambie el tipo de rampa.
- Active las funciones del *parámetro 2-10 Brake Function*.
- Incremente el *parámetro 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.

ADVERTENCIA/ALARMA 8, Baja tensión CC
Si la tensión del enlace de CC cae por debajo del límite de baja tensión, el convertidor de frecuencia comprobará si la fuente de alimentación de seguridad de 24 V CC está conectada. Si no se ha conectado ninguna fuente de alimentación externa de 24 V CC, el convertidor de frecuencia se desconectará transcurrido un retardo de tiempo determinado. El retardo de tiempo en cuestión depende del tamaño de la unidad.

Resolución de problemas

- Compruebe si la tensión de alimentación coincide con la del convertidor de frecuencia.
- Lleve a cabo una prueba de tensión de entrada.
- Lleve a cabo una prueba del circuito de carga suave.

ADVERTENCIA/ALARMA 9, Sobrecar. inv.
El convertidor de frecuencia está a punto de desconectarse a causa de una sobrecarga (corriente muy elevada durante demasiado tiempo). El contador para la protección termoelectrónica del inversor emite una advertencia al 98 % y se desconecta al 100 %, emitiendo una alarma. El convertidor de frecuencia *no se puede* reiniciar hasta que el contador esté por debajo del 90 %.

Resolución de problemas

- Compare la intensidad de salida mostrada en el LCP con la corriente nominal del convertidor de frecuencia.
- Compare la intensidad de salida mostrada en el LCP con la intensidad del motor medida.
- Visualice la carga térmica del LCP y controle el valor. Al funcionar por encima de la intensidad nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador debe aumentar. Al funcionar por debajo de la intensidad nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador debe disminuir.

ADVERTENCIA/ALARMA 10, Motor overload temperature
La protección termoelectrónica (ETR) indica que el motor está demasiado caliente. Seleccione si el convertidor de frecuencia emite una advertencia o una alarma cuando el contador alcance el 100 % en *parámetro 1-90 Motor Thermal Protection*. Este fallo se produce cuando la sobrecarga del motor supera el 100 % durante demasiado tiempo.

Resolución de problemas

- Compruebe si el motor se está sobrecalentando.
- Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.
- Compruebe que la intensidad del motor configurada en *parámetro 1-24 Motor Current* esté ajustada correctamente.
- Asegúrese de que los datos del motor en los parámetros de *1-20* a *1-25* estén ajustados correctamente.
- Si se está utilizando un ventilador externo, compruebe que este está seleccionado en *parámetro 1-91 Motor External Fan*.

- La activación del AMA en el *parámetro 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* ajusta el convertidor de frecuencia con respecto al motor con mayor precisión y reduce la carga térmica.

ADVERTENCIA/ALARMA 11, Sobretemp. del termistor del motor
Puede que el termistor esté desconectado. Seleccione si el convertidor de frecuencia emite una advertencia o una alarma en el *parámetro 1-90 Motor Thermal Protection*.

Resolución de problemas

- Compruebe si el motor se está sobrecalentando.
- Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.
- Compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 53 o 54 (entrada de tensión analógica) y el terminal 50 (alimentación de +10 V) y que el conmutador del terminal 53 o 54 está configurado para tensión. Compruebe que *parámetro 1-93 Thermistor Source* selecciona el terminal 53 o 54.
- Cuando utilice las entradas digitales 18 o 19, compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 18 o 19 (solo entrada digital PNP) y el terminal 50.
- Si se utiliza un sensor KTY, compruebe que la conexión entre los terminales 54 y 55 sea correcta.
- Si se está utilizando un conmutador térmico o termistor, compruebe que la programación del *parámetro 1-93 Thermistor Source* coincide con el cableado del sensor.

ADVERTENCIA/ALARMA 12, Límite de par
El par ha superado el valor de *parámetro 4-16 Torque Limit Motor Mode* o de *parámetro 4-17 Torque Limit Generator Mode*. *Parámetro 14-25 Trip Delay at Torque Limit* puede hacer que en vez de tratarse solo de una advertencia, se produzca una advertencia seguida de una alarma.

Resolución de problemas

- Si el límite de par del motor se supera durante una aceleración de rampa, amplíe el tiempo de aceleración de rampa.
- Si el límite de par del generador se supera durante una deceleración de rampa, amplíe el tiempo de deceleración.
- Si se alcanza el límite de par en funcionamiento, es posible aumentarlo. Asegúrese de que el sistema puede funcionar de manera segura con un par mayor.
- Compruebe la aplicación para asegurarse de que no haya una corriente excesiva en el motor.

ADVERTENCIA/ALARMA 13, Sobrecorriente
Se ha sobrepasado el límite de intensidad máxima del inversor (aproximadamente, el 200 % de la corriente nominal). Esta advertencia dura 1,5 segundos aproximadamente. Después, el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una alarma. Este fallo puede deberse a una carga brusca o a una aceleración rápida con cargas de elevada inercia. Si se selecciona el control ampliado de freno mecánico, es posible reiniciar la desconexión externamente.

Resolución de problemas

- Desconecte la alimentación y compruebe si se puede girar el eje del motor.
- Compruebe que el tamaño del motor coincide con el convertidor de frecuencia.
- Compruebe los *parámetros del 1-20* al *1-25* para asegurarse de que los datos del motor sean correctos.

ALARMA 14, 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 a tierra en el motor midiendo la resistencia de conexión a tierra de los cables de motor y el motor con un megaohmímetro.
- Lleve a cabo 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 el proveedor local de Danfoss:

- *Parámetro 15-40 FC Type*.
- *Parámetro 15-41 Power Section*.
- *Parámetro 15-42 Voltage*.
- *Parámetro 15-43 Software Version*.
- *Parámetro 15-45 Actual Typecode String*.
- *Parámetro 15-49 SW ID Control Card*.
- *Parámetro 15-50 SW ID Power Card*.
- *Parámetro 15-60 Option Mounted*.
- *Parámetro 15-61 Option SW Version* (por cada ranura de opción).

ALARMA 16, Cortocircuito
Hay un cortocircuito en el motor o en su cableado.

Resolución de problemas

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y repare el cortocircuito.

ADVERTENCIA/ALARMA 17, Cód. ctrl TO
No hay comunicación con el convertidor de frecuencia. La advertencia solo se activará si el *parámetro 8-04 Control Timeout Function* NO está en *[0] No*.
Si el *parámetro 8-04 Control Timeout Function* se ajusta en *[5] Parada y 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 Control Timeout Time*.
- Compruebe el funcionamiento del equipo de comunicaciones.
- Verifique que la instalación es adecuada conforme a los requisitos de CEM.

ADVERTENCIA/ALARMA 22, Hoist mechanical brake
Cuando está activada esta advertencia, el LCP muestra el tipo de problema.
0 = El par de ref. no se alcanzó antes de finalizar el tiempo límite.
1 = No hubo realimentación de frenado antes de finalizar el tiempo límite.

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 *parámetro 14-53 Fan Monitor ([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 *parámetro 14-53 Fan Monitor ([0] Desactivado)*.

Resolución de problemas

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

ADVERTENCIA 25, Resist. freno cortocircuitada
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. Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y sustituya la resistencia de frenado (consulte *parámetro 2-15 Brake Check*).

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 en el valor de la resistencia de freno configurado en el *parámetro 2-16 AC brake Max. Current*. La advertencia se activa cuando la potencia de frenado disipada es superior al 90 % de la potencia de resistencia del freno. Si se ha seleccionado *[2] Desconexión* en el *parámetro 2-13 Brake Power Monitoring*, el convertidor de frecuencia se desconectará cuando la potencia de frenado disipada alcance el 100 %.

ADVERTENCIA/ALARMA 27, Fallo chopper freno
El transistor de freno se controla durante el funcionamiento. Si se produce un cortocircuito, se desactiva la función de freno y aparece una advertencia. El convertidor de frecuencia puede seguir funcionando, pero como se ha cortocircuitado el transistor de freno, se transmite una energía significativa a la resistencia de frenado, aunque esté desactivada.
Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y retire la resistencia de frenado.

Esta alarma/advertencia podría producirse también si la resistencia de frenado se sobrecalienta. Los terminales 104 y 106 están disponibles como entradas de resistencia de frenado Klixon. Consulte el apartado *Termistor de la resistencia de freno* de la Guía de diseño.

ADVERTENCIA/ALARMA 28, Brake check failed
La resistencia de frenado no está conectada o no funciona. Compruebe *parámetro 2-15 Brake Check*.

ALARMA 29, Heat Sink temp
Se ha superado la temperatura máxima del disipador. El fallo de temperatura no se puede reiniciar hasta que la temperatura se encuentre por debajo de la temperatura del disipador de calor 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 del cable de motor.
- Falta de espacio por encima y por debajo del convertidor de frecuencia para la ventilación.
- Flujo de aire bloqueado alrededor del convertidor de frecuencia.
- Ventilador del disipador dañado.
- Disipador sucio

Esta alarma se basa en la temperatura medida por el sensor del disipador que se encuentra en el interior de los módulos IGBT.

Resolución de problemas

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

ALARMA 30, Falta la fase U del motor
Falta la fase U del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

Resolución de problemas

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

ALARMA 31, Falta la fase V del motor
Falta la fase V del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

Resolución de problemas

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

ALARMA 32, Falta la fase W del motor
Falta la fase W del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

Resolución de problemas

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

ALARMA 33, Fa. entr. corri.
Se han efectuado demasiados arranques en poco tiempo. Deje que la unidad se enfríe hasta la temperatura de funcionamiento.

ADVERTENCIA/ALARMA 34, Fallo comunic. Fieldbus
El fieldbus 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 Mains Failure* NO está ajustado en *[0] Sin función*.

Resolución de problemas

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

ALARMA 38, Fa. corr. carga
Cuando se produce un fallo interno, se muestra un número de código definido en la *Tabla 7.4*.

Resolución de problemas

- Apague y vuelva a encender.
- Compruebe que la opción está bien instalada.
- Compruebe que no falten cables o que no estén flojos.

Póngase en contacto con el proveedor de Danfoss o con el servicio técnico de Danfoss si fuera necesario. 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.
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 una orden de escritura.
517	La orden 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 se ha podido enviar un telegrama CAN.
1281	Tiempo límite de parpadeo en el procesador de señal digital.
1282	Discrepancia de versiones de software del micro de potencia.
1283	Discrepancia de versiones de datos de la EEPROM de potencia.
1284	No se puede leer la versión de software del procesador de señal digital.
1299	La versión del software de opción de la ranura A es demasiado antigua.
1300	La versión del software de opción de la ranura B es demasiado antigua.
1301	La versión del software de opción de la ranura C0 es demasiado antigua.
1302	La versión del software de opción de la ranura C1 es demasiado antigua.
1315	La versión del software de opción de la ranura A no es compatible (no está permitida).
1316	La versión del software de opción de la ranura B no es compatible (no está permitida).
1317	La versión del software de opción de la ranura C0 no es compatible (no está permitida).
1318	La versión del software de opción de la ranura C1 no es compatible (no está permitida).
1379	La opción A no respondió al calcular la versión de la plataforma.
1380	La opción B no respondió al calcular la versión de la plataforma.
1381	La opción C0 no respondió al calcular la versión de la plataforma.

Número	Texto
1382	La opción C1 no respondió al calcular la versión de la plataforma.
1536	Se ha registrado una excepción en el control orientado a la aplicación. Se ha escrito información de depuración en el LCP.
1792	Está activada la vigilancia del DSP. 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: se ha reiniciado la opción de la ranura x.
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 SW en la unidad de potencia.
2314	Faltan los datos de la unidad de potencia en esta unidad.
2315	Falta la versión de SW en la unidad de potencia.
2316	Falta lo_statepage de la unidad de potencia.
2324	Durante el arranque se ha detectado que la configuración de la tarjeta de potencia no es correcta.
2325	Una tarjeta de potencia ha interrumpido su comunicación mientras se aplicaba la potencia principal.
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	La información acerca de la magnitud de la potencia entre las tarjetas de potencia no coincide.
2561	No hay comunicación de DSP a ATACD.
2562	No hay comunicación de ATACD a DSP (estado funcionando).
2816	Desbordamiento de pila del módulo de la placa de control.
2817	Tareas lentas del programador.
2818	Tareas rápidas.
2819	Hilo de parámetros.
2820	Desbordamiento de pila del LCP.
2821	Desbordamiento del puerto de serie.
2822	Desbordamiento del puerto USB.
2836	cfListMempool demasiado pequeño.
3072–5122	Valor de parámetro fuera de límites.
5123	Opción en ranura A: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5124	Opción en ranura B: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5125	Opción en ranura C0: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5126	Opción en ranura C1: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5376–6231	Memoria excedida.

Tabla 7.4 Números de código de fallos internos

ALARMA 39, Sensor disipad.
No hay realimentación del sensor de temperatura del disipador.

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

ADVERTENCIA 40, Sobrecarga de la salida digital del terminal 27
Compruebe la carga conectada al terminal 27 o elimine la conexión cortocircuitada. Compruebe *parámetro 5-00 Digital I/O Mode* y *parámetro 5-01 Terminal 27 Mode*.

ADVERTENCIA 41, Sobrecarga de la salida digital del terminal 29
Compruebe la carga conectada al terminal 29 o elimine la conexión cortocircuitada. Compruebe *parámetro 5-00 Digital I/O Mode* y *parámetro 5-02 Terminal 29 Mode*.

ADVERTENCIA 42, Sobrecarga de la salida digital en X30/6 o X30/7
Para la X30/6, compruebe la carga conectada a X30/6 o elimine la conexión cortocircuitada. Compruebe *parámetro 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

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

ALARMA 46, Alim. tarj. alim.
La fuente de alimentación de la tarjeta de potencia está fuera del intervalo.

Hay tres fuentes de alimentación con suministro procedente de 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 VLT® 24 V External Supply MCB 107, solo se supervisan 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, Alim. baja 24 V
El suministro externo de 24 V CC se mide en la tarjeta de control. Es posible que la fuente de alimentación de seguridad externa de 24 V CC esté sobrecargada. De no ser así, póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

ADVERTENCIA 48, Alim. baja 1.8 V
El suministro de 1,8 V CC utilizado en la tarjeta de control está fuera de los límites admisibles. La fuente de alimentación se mide en la tarjeta de control. Compruebe si la tarjeta de control está defectuosa. Si hay una tarjeta de opción, compruebe si hay sobretensión.

ADVERTENCIA 49, Límite de veloc.
Cuando la velocidad no está comprendida dentro del intervalo especificado en *parámetro 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* y *parámetro 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*, el convertidor de frecuencia emite una advertencia. Cuando la velocidad sea inferior al límite especificado en *parámetro 1-86 Trip Speed Low [RPM]* (excepto en arranque y parada), el convertidor de frecuencia se desconectará.

ALARMA 50, Fallo de calibración AMA
Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con servicio técnico de Danfoss.

ALARMA 51, U_{nom} e I_{nom} de la comprobación de AMA
Es posible que los ajustes de tensión del motor, intensidad del motor y potencia del motor sean erróneos. Compruebe los ajustes en los *parámetros de 1-20* a *1-25*.

ALARMA 52, Fa. AMA In baja
La intensidad del motor es demasiado baja. Compruebe los ajustes.

ALARMA 53, Motor AMA demasiado grande
El motor es demasiado grande para que funcione AMA.

ALARMA 54, Motor AMA demasiado pequeño
El motor es demasiado pequeño para que funcione AMA.

ALARMA 55, Parámetro del AMA fuera de rango
Los valores de parámetros del motor están fuera del intervalo aceptable. El AMA no funciona.

ALARMA 56, AMA interrumpido por usuario
El usuario ha interrumpido el procedimiento AMA.

ALARMA 57, Fallo interno del AMA
Intente volver a iniciar el procedimiento AMA varias veces, hasta que se ejecute. Si se ejecuta la prueba repetidamente, puede calentarse el motor hasta un nivel en que aumenten las resistencias R_s y R_r. Esto no suele ser grave.

ALARMA 58, Fallo interno del AMA
Póngase en contacto con el distribuidor Danfoss.

ADVERTENCIA 59, Límite de intensidad
La corriente es superior al valor del *parámetro 4-18 Current Limit*. Asegúrese de que los datos del motor en los parámetros del *1-20* al *1-25* estén ajustados correctamente. Es posible aumentar el límite de intensidad. Asegúrese de que el sistema puede funcionar de manera segura con un límite superior.

ADVERTENCIA 60, Parada externa
Se ha activado la parada externa. Para reanudar el funcionamiento normal:

1. Aplique 24 V CC al terminal programado para la parada externa.
2. Reinicie el convertidor de frecuencia mediante
   - 2a Comunicación serie.
   - 2b I/O digital.
   - 2c Tecla [Reset].

ADVERTENCIA 62, Output frequency at maximum limit
La frecuencia de salida es mayor que el valor ajustado en el *parámetro 4-19 Max Output Frequency*.

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 tarjeta de control ha alcanzado su temperatura de desconexión, establecida en 75 °C (167 °F).

ADVERTENCIA 66, Heat sink temperature low
El convertidor de frecuencia está demasiado frío para funcionar. Esta advertencia se basa en el sensor de temperatura del módulo IGBT. También puede suministrarse una cantidad reducida de corriente al convertidor de frecuencia cuando el motor se detiene ajustando el *parámetro 2-00 DC Hold/Preheat Current* al 5 % y el *parámetro 1-80 Function at Stop*.

Resolución de problemas
- Compruebe el sensor de temperatura.
- Compruebe el cable del sensor entre el IGBT y la tarjeta de accionamiento de puerta.

ALARMA 67, 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
La función STO está activada.

Resolución de problemas
- Para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC al terminal 37 y envíe una señal de reinicio (vía bus, I/O digital o pulsando [Reset]).

ALARMA 69, Temp. tarj.alim.
El sensor de temperatura de la tarjeta de potencia está demasiado caliente o demasiado frío.

Resolución de problemas
- Compruebe el funcionamiento de los ventiladores de las puertas.
- Compruebe que los filtros de los ventiladores de las puertas no están bloqueados.
- Compruebe que la placa prensacables esté instalada correctamente en los convertidores de frecuencia IP21/IP54 (NEMA 1/12).

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

Resolución de problemas

- Póngase en contacto con su proveedor con el código descriptivo de la unidad indicado en la placa de características y las referencias de las tarjetas para comprobar su compatibilidad.

ALARMA 71, PTC 1 Par.seg.
Se ha activado la función de Safe Torque Off desde la de tarjeta del termistor PTC VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (motor demasiado caliente). Podrá reanudarse el funcionamiento normal cuando el MCB 112 aplique de nuevo 24 V CC al terminal 37 (cuando la temperatura del motor descienda hasta un nivel aceptable) y cuando se desactive la entrada digital desde el MCB 112. Cuando esto suceda, deberá enviarse una señal de reinicio (a través de bus, I/O digital o pulsando [Reset]).

AVISO!

Con el rearranque automático activado, el motor puede arrancar cuando se solucione el fallo.

ALARMA 72, Fallo peligroso
Safe Torque Off (STO) con bloqueo por alarma. Niveles de señal inesperados en la Safe Torque Off (STO) y en la entrada digital desde la tarjeta del termistor PTC VLT® PTC Thermistor Card MCB 112.

ADVERTENCIA 73, R.aut. Par.seg.
Safe Torque Off (STO). Con el rearranque automático activado, el motor puede arrancar cuando se solucione el fallo.

ADVERTENCIA 76, Conf. unid. pot.
El número requerido de unidades de potencia no coincide con el número detectado de unidades de potencia activas. Al sustituir un módulo de protección de tamaño F, se produce esta advertencia si los datos específicos de potencia de la tarjeta de potencia del módulo no coinciden con el resto del convertidor de frecuencia. Si se pierde la conexión de la tarjeta de potencia, la unidad también emite esta advertencia.

Resolución de problemas

- Confirme que la pieza de recambio y su tarjeta de potencia tienen la referencia correcta.
- Asegúrese de que los cables de 44 patillas entre la tarjeta MDCIC y la tarjeta de potencia se monten correctamente.

ADVERTENCIA 77, Modo de ahorro de energía
Esta advertencia indica que el convertidor de frecuencia está funcionando en modo de potencia reducida (es decir, con menos del número permitido de secciones de inversor). Esta advertencia se genera en el ciclo de potencia cuando el convertidor de frecuencia está configurado para funcionar con menos inversores y permanecerá activada.

ALARMA 79, Illegal power section configuration
La tarjeta de escalado tiene una referencia incorrecta o no está instalada. Además, el conector MK102 de la tarjeta de potencia no ha podido instalarse.

ALARMA 80, Drive initialised to default value
Los parámetros se han ajustado a los ajustes predeterminados después de efectuar un reinicio manual.

Resolución de problemas

- Reinicie la unidad para eliminar la alarma.

ALARMA 81, CSIV corrupt
El archivo CSIV (valores de inicialización específicos del cliente) contiene errores de sintaxis.

ALARMA 82, CSIV parameter error
El archivo CSIV (valores de inicialización específicos del cliente) no pudo iniciar un parámetro.

ALARMA 85, Fallo pelig. PB
Error PROFIBUS/PROFIsafe.

ALARMA 92, Falta de caudal
Se ha detectado una situación de falta de caudal en el sistema. El *Parámetro 22-23 No-Flow Function* está configurado para la alarma.

Resolución de problemas

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

ALARMA 93, Bomba seca
Una situación sin caudal en el sistema con el convertidor de frecuencia funcionando a alta velocidad puede indicar una bomba seca. El *Parámetro 22-26 Dry Pump Function* está configurado para la alarma.

Resolución de problemas

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

ALARMA 94, Fin de curva
El valor de realimentación es inferior al valor de consigna. Esta situación puede ser un indicio de fuga en el sistema. El *Parámetro 22-50 End of Curve Function* está configurado para la alarma.

Resolución de problemas

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

ALARMA 95, Correa rota
El par es inferior al nivel de par ajustado para condición de ausencia de carga, lo que indica una correa rota. El *Parámetro 22-60 Broken Belt Function* está configurado para la alarma.

Resolución de problemas

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

ALARMA 100. Derag limit fault
La *función de barrido* ha fallado durante su ejecución. Compruebe que el rodete de la bomba no esté bloqueado.

ADVERTENCIA/ALARMA 104, Mixing fan fault
El monitor del ventilador comprueba que el ventilador gira cuando se enciende el convertidor de frecuencia o siempre que se enciende el ventilador mezclador. Si el ventilador no funciona, se emite una señal de fallo. El fallo del ventilador mezclador se puede configurar como advertencia o desconexión de alarma por *parámetro 14-53 Fan Monitor*.

Resolución de problemas

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

ADVERTENCIA 250, Nva. pieza rec.
Se ha sustituido un componente del convertidor de frecuencia. Reinicie el convertidor de frecuencia para que funcione con normalidad.

ADVERTENCIA 251, Nvo. cód. tipo
Se ha sustituido la tarjeta de potencia u otros componentes y se ha cambiado el código descriptivo.

Resolución de problemas

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

7.5 Resolución de problemas

7

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Pantalla oscura / Sin funciona-miento	Ausencia de alimentación de entrada.	Consulte el *Tabla 4.3*.	Compruebe la fuente de alimentación de entrada.
	Fusibles ausentes o abiertos, o magnetotérmico desconectado.	Para conocer las posibles causas, consulte en esta tabla el apartado *Fusibles abiertos y magnetotérmico desconectado.*	Siga las recomendaciones indicadas.
	El LCP no recibe potencia	Compruebe que el cable del LCP está bien conectado y que no está dañado.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Cortocircuito en la tensión de control (terminal 12 o 50) o en los terminales de control.	Compruebe la fuente de alimentación de tensión de control de 24 V para los terminales del 12-13 alimentación 20-39 o la fuente de alimentación de 10 V para los terminales 50 a 55.	Conecte los terminales correctamente.
		–	Use únicamente el LCP 101 (P/N 130B1124) o el LCP 102 (P/N 130B1107).
	Ajuste de contraste incorrecto.	–	Pulse [Status] + [▲] / [▼] para ajustar el contraste.
	El display (LCP) está defectuoso.	Pruébelo utilizando un LCP diferente.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Fallo interno del suministro de tensión o SMPS defectuoso.	–	Póngase en contacto con el proveedor.
Pantalla intermitente	Fuente de alimentación sobrecargada (SMPS) debido a un incorrecto cableado de control o a un fallo interno del convertidor de frecuencia.	Para descartar la posibilidad de que se trate de un problema en el cableado de control, desconecte todos los cables de control retirando los bloques de terminales.	Si la pantalla permanece iluminada, el problema está en el cableado de control. Compruebe los cables en busca de cortocircuitos o conexiones incorrectas. Si la pantalla continúa apagándose, siga el procedimiento de pantalla oscura.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Motor parado	El conmutador de mantenimiento está abierto o falta una conexión del motor.	Compruebe si el motor está conectado y si la conexión no se ha interrumpido (por un conmutador de mantenimiento u otro dispositivo).	Conecte el motor y compruebe el conmutador de mantenimiento.
	No hay potencia de red con tarjeta opcional de 24 V CC.	Si la pantalla funciona pero sin salida, compruebe que el convertidor de frecuencia recibe potencia de red.	Aplique potencia de red para activar la unidad.
	Parada del LCP.	Compruebe si se ha pulsado la tecla [Off].	Pulse [Auto On] o [Hand On] (según el modo de funcionamiento) para accionar el motor.
	Falta la señal de arranque (en espera).	Compruebe si *parámetro 5-10 Terminal 18 Digital Input* está configurado con el ajuste correcto para el terminal 18 (utilice los ajustes predeterminados).	Aplique una señal de arranque válida para arrancar el motor.
	Señal de funcionamiento por inercia del motor activa (inercia).	Compruebe si el *parámetro 5-12 Terminal 27 Digital Input* está configurado con el ajuste correcto para el terminal 27 (utilice los ajustes predeterminados).	Aplique 24 V al terminal 27 o programe este terminal como *Sin función*.
	Fuente de señal de referencia incorrecta.	Compruebe lo siguiente: • Señal de referencia: local, remota o referencia de bus. • Referencia interna. • Conexión de terminales. • Escalado de los terminales. • Disponibilidad de la señal de referencia.	Programe los ajustes correctos. Compruebe *parámetro 3-13 Reference Site*. Configure la referencia interna activa en el *grupo de parámetros 3-1* Referencias*.
El motor está funcionando en sentido incorrecto	Límite de giro del motor.	Compruebe que el *parámetro 4-10 Motor Speed Direction* está programado correctamente.	Programe los ajustes correctos.
	Señal de cambio de sentido activa.	Compruebe si se ha programado una orden de cambio de sentido para el terminal en el *grupo de parámetros 5-1* Entradas digitales*.	Desactive la señal de cambio de sentido.
	Conexión de fase del motor incorrecta.	–	Consulte el *capétulo 5.5 Comprobación del giro del motor*.
El motor no llega a la velocidad máxima	Los límites de frecuencia están mal configurados.	Compruebe los límites de salida en *parámetro 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*, *parámetro 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]* y *parámetro 4-19 Max Output Frequency*.	Programe los límites correctos.
	La señal de entrada de referencia no se ha escalado correctamente.	Compruebe el escalado de la señal de entrada de referencia en el *grupo de parámetros 6-0* Modo E/S analógico* y el *grupo de parámetros 3-1* Referencias*. Compruebe los límites de referencia en el *grupo de parámetros 3-0* Límites referencia*.	Programe los ajustes correctos.
La velocidad del motor es inestable	Posibles ajustes de parámetros incorrectos.	Compruebe los ajustes de todos los parámetros del motor, incluidos los ajustes de compensación del motor. En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes de PID.	Compruebe los ajustes del *grupo de parámetros 1-6* Aj. depend. carga*. En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes del *grupo de parámetros 20-0* Realimentación*.
El motor funciona con brusquedad	Posible sobremagnetización.	Compruebe si hay algún ajuste del motor incorrecto en los parámetros del motor.	Compruebe los ajustes del motor en los *grupos de parámetros 1-2* Datos de motor, 1-3* Dat avanz. motor* y *1-5* Aj. indep. carga*.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
El motor no frena	Posibles ajustes incorrectos en los parámetros de freno. Puede que los tiempos de deceleración sean demasiado cortos.	Compruebe los parámetros del freno. Compruebe los ajustes del tiempo de rampa.	Compruebe los *grupos de parámetros 2-0* Freno CC* y *3-0* Límites referencia*.
Fusibles de potencia abiertos o magnetotérmico desconectado	Cortocircuito entre fases.	El motor o el panel tienen un cortocircuito entre fases. Compruebe si hay algún cortocircuito entre fases en el motor y el panel.	Elimine cualquier cortocircuito detectado.
	Sobrecarga del motor.	El motor está sobrecargado para la aplicación.	Realice una prueba de arranque y compruebe que la intensidad del motor esté dentro de las especificaciones. Si la intensidad del motor supera la corriente a plena carga indicada en la placa de características, el motor solo debe funcionar con carga reducida. Revise las especificaciones de la aplicación.
	Conexiones flojas.	Lleve a cabo una comprobación previa al arranque por si hubiera conexiones flojas.	Apriete las conexiones flojas.
Desequilibrio de intensidad de red superior al 3 %	Problema con la potencia de red (consulte la descripción de la *alarma 4 Pérdida de fase de alim.*).	Gire una posición los conectores de la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia: de A a B, de B a C y de C a A.	Si continúa el desequilibrio en el cable, hay un problema de alimentación. Compruebe la alimentación de red.
	Problema con el convertidor de frecuencia.	Gire una posición los conectores de la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia: de A a B, de B a C y de C a A.	Si continúa el desequilibrio en el mismo terminal de entrada, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.
Desequilibrio de intensidad del motor superior al 3 %.	Problema en el motor o en su cableado.	Gire los cables del motor de salida una posición: de U a V, de V a W y de W a U.	Si el desequilibrio persiste en el cable, el problema se encuentra en el motor o en su cableado. Compruebe el motor y su cableado.
	Problema con el convertidor de frecuencia.	Gire los cables del motor de salida una posición: de U a V, de V a W y de W a U.	Si continúa el desequilibrio en el mismo terminal de salida, se trata de un problema del convertidor de frecuencia. Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.
Problemas de aceleración del convertidor de frecuencia	Los datos del motor no se han introducido correctamente.	Si se producen advertencias o alarmas, consulte el *capétulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas*. Compruebe que los datos de motor se han introducido correctamente.	Aumente el tiempo de aceleración en *parámetro 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*. Aumente el límite de intensidad en *parámetro 4-18 Current Limit*. Aumente el límite de par en *parámetro 4-16 Torque Limit Motor Mode*.
Problemas de desaceleración del convertidor de frecuencia	Los datos del motor no se han introducido correctamente.	Si se producen advertencias o alarmas, consulte el *capétulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas*. Compruebe que los datos de motor se han introducido correctamente.	Incremente el tiempo de deceleración en *parámetro 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*. Active el control de sobretensión en *parámetro 2-17 Over-voltage Control*.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Ruido acústico o vibración	Resonancias.	Evite las frecuencias críticas usando los parámetros del grupo de *parámetros 4-6* Bypass veloc.*	Compruebe si el ruido o las vibraciones se han reducido a un límite aceptable.
		Desactive la sobremodulación en el *parámetro 14-03 Overmodulation*.	
		Cambie el patrón de conmutación y la frecuencia en el *grupo de parámetros 14-0* Conmut. inversor.*	
		Aumente la amortiguación de resonancia en el *parámetro 1-64 Resonance Damping*.	

Tabla 7.5 Resolución de problemas

8 Especificaciones

8.1 Datos eléctricos

8.1.1 Fuente de alimentación de red 1 × 200-240 V CA

Designación de tipo	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Eje de salida típico [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	15	22
Eje de salida típico a 240 V [CV]	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Clasificación de protección IP20/chasis	A3	–	–	–	–	–	–	–	–
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	–	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Intensidad de salida									
Continua (3 × 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Continua kVA a 208 V [kVA]	2,4	2,7	3,8	4,5	6,0	8,7	11,1	21,4	31,7
Intensidad de entrada máxima									
Continua (1 × 200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Intermitente (1 × 200-240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Fusibles previos máximos [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Especificaciones adicionales									
Sección transversal máxima del cable (alimentación, motor, freno) (mm² [AWG])	0,2-4 (4-10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
Sección transversal máxima del cable de red con interruptor de desconexión (mm² [AWG])	5,26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 × 50 (2 × 1/0)[9) 10)]
Sección transversal máxima del cable de red sin interruptor de desconexión (mm² [AWG])	5,26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
Temperatura nominal del aislamiento del cable (°C [°F])	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)
Pérdida de potencia estimada[3)] a carga nominal máxima [W][4)]	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Rendimiento[5)]	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabla 8.1 Fuente de alimentación de red 1 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto, P1K1-P22K

8.1.2 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA

Designación de tipo	PK25		PK37		PK55		PK75	
Sobrecarga alta/normal[1)]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	0,25		0,37		0,55		0,75	
Eje de salida típico a 208 V [CV]	0,34		0,5		0,75		1	
Clasificación de protección IP20/chasis[6)] Clasificación de protección IP21 / tipo 1	A2		A2		A2		A2	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Intensidad de salida								
Continua (3 × 200-240 V) [A]	1,8		2,4		3,5		4,6	
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	2,7	2,0	3,6	2,6	5,3	3,9	6,9	5,1
Continua kVA a 208 V [kVA]	0,65		0,86		1,26		1,66	
Intensidad de entrada máxima								

Designación de tipo	PK25		PK37		PK55		PK75	
Continua (3 × 200-240 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,1	
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,2	4,5
Fusibles previos máximos [A]	10		10		10		10	
Especificaciones adicionales								
Sección transversal máxima del cable[2] de alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 [24])							
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	21 (0,03)		29 (0,04)		42 (0,06)		54 (0,07)	
Rendimiento[5]	0,94		0,94		0,95		0,95	

Tabla 8.2 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA, PK25–PK75

Designación de tipo	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		3,7	
Eje de salida típico a 208 V [CV]	1,5		2		3		4		5	
Clasificación de protección IP20/chasis[6] Clasificación de protección IP21 / tipo 1	A2		A2		A2		A3		A3	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Intensidad de salida										
Continua (3 × 200-240 V) [A]	6,6		7,5		10,6		12,5		16,7	
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	9,9	7,3	11,3	8,3	15,9	11,7	18,8	13,8	25	18,4
Continua kVA a 208 V [kVA]	2,38		2,70		3,82		4,50		6,00	
Intensidad de entrada máxima										
Continua (3 × 200-240 V) [A]	5,9		6,8		9,5		11,3		15,0	
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	8,9	6,5	10,2	7,5	14,3	10,5	17,0	12,4	22,5	16,5
Fusibles previos máximos [A]	20		20		20		32		32	
Especificaciones adicionales										
Sección transversal máxima del cable[2] de alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 [24])									
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	63 (0,09)		82 (0,11)		116 (0,16)		155 (0,21)		185 (0,25)	
Rendimiento[5]	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Tabla 8.3 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA, P1K1-P3K7

Designación de tipo	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Eje de salida típico a 208 V [CV]	5,0	7,5	7,5	10	10	15	15	20
IP20/chasis[7]	B3		B3		B3		B4	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1 Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2	
Intensidad de salida								
Continua (3 × 200-240 V) [A]	16,7	24,2	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	26,7	26,6	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3

 Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

Designación de tipo	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
Continua kVA a 208 V [kVA]	6,0	8,7	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Intensidad de entrada máxima								
Continua (3 × 200-240 V) [A]	15,0	22,0	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	24,0	24,2	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Fusibles previos máximos [A]	63		63		63		80	
Especificaciones adicionales								
Sección transversal máxima del cable IP20[2] para alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, –, – (2, –, –)	
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP21[2] para alimentación, freno y carga compartida (mm² [AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, –, – (2, –, –)	
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP21[2] para motor (mm² [AWG])	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	239 (0,33)	310 (0,42)	239 (0,33)	310 (0,42)	371 (0,51)	514 (0,7)	463 (0,63)	602 (0,82)
Rendimiento[5]	0,96		0,96		0,96		0,96	

Tabla 8.4 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA, P5K5-P15K

Designación de tipo	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Eje de salida típico a 208 V [CV]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
Clasificación de protección IP20/chasis[7]	B4		C3		C3		C4		C4	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1 Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Intensidad de salida										
Continua (3 × 200-240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Continua kVA a 208 V [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Intensidad de entrada máxima										
Continua (3 × 200-240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154,0
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169,0
Fusibles previos máximos [A]	125		125		160		200		250	
Especificaciones adicionales										
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20 para alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para alimentación y motor (mm² [AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para freno y carga compartida (mm² [AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	

Designación de tipo	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión (mm² [AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	624 (0,85)	737 (1)	740 (1)	845 (1,2)	874 (1,2)	1140 (1,6)	1143 (1,6)	1353 (1,8)	1400 (1,9)	1636 (2,2)
Rendimiento[5]	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabla 8.5 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA, P18K-P45K

8.1.3 Fuente de alimentación de red 1 × 380-480 V CA

Designación de tipo	P7K5	P11K	P18K	P37K
Eje de salida típico [kW]	7,5	11	18,5	37
Eje de salida típico a 240 V [CV]	10	15	25	50
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	B1	B2	C1	C2
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	B1	B2	C1	C2
Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
Intensidad de salida				
Continua (3 × 380-440 V) [A]	16	24	37,5	73
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Continua (3 × 441-480 V) [A]	14,5	21	34	65
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Continua kVA a 400 V [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Continua kVA a 460 V [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Intensidad de entrada máxima				
Continua (1 × 380-440 V) [A]	33	48	78	151
Intermitente (1 × 380-440 V) [A]	36	53	85,5	166
Continua (1 × 441-480 V) [A]	30	41	72	135
Intermitente (1 × 441-480 V) [A]	33	46	79,2	148
Fusibles previos máximos [A]	63	80	160	250
Especificaciones adicionales				
Sección transversal máxima del cable para alimentación, motor y freno (mm² [AWG])	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	300 (0,41)	440 (0,6)	740 (1)	1480 (2)
Rendimiento[5]	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabla 8.6 Fuente de alimentación de red 1 × 380-480 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto, P7K5-P37K

8.1.4 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA

Designación de tipo	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	0,37		0,55		0,75		1,1		1,5	
Eje de salida típico a 460 V [CV]	0,5		0,75		1,0		1,5		2,0	
Clasificación de protección IP20/ chasis[6]	A2		A2		A2		A2		A2	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/ NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Intensidad de salida										

Designación de tipo	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
Continua (3 × 380-440 V) [A]	1,3		1,8		2,4		3,0		4,1	
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	2,0	1,4	2,7	2,0	3,6	2,6	4,5	3,3	6,2	4,5
Continua (3 × 441-480 V) [A]	1,2		1,6		2,1		2,7		3,4	
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,2	2,3	4,1	3,0	5,1	3,7
Continua kVA a 400 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,1		2,8	
Continua kVA a 460 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,4		2,7	
Intensidad de entrada máxima										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	1,2		1,6		2,2		2,7		3,7	
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,3	2,4	4,1	3,0	5,6	4,1
Continua (3 × 441-480 V) [A]	1,0		1,4		1,9		2,7		3,1	
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	1,5	1,1	2,1	1,5	2,9	2,1	4,1	3,0	4,7	3,4
Fusibles previos máximos [A]	10		10		10		10		10	
Especificaciones adicionales										
Sección transversal máxima del cable con clasificaciones de protección IP20 e IP21[2] para alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 [24])									
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP55 e IP66[2] para alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión (mm² [AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	35 (0,05)		42 (0,06)		46 (0,06)		58 (0,08)		62 (0,08)	
Rendimiento[5]	0,93		0,95		0,96		0,96		0,97	

Tabla 8.7 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA, PK37-P1K5

Designación de tipo	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Eje de salida típico a 460 V [CV]	2,9		4,0		5,3		7,5		10	
Clasificación de protección IP20/ chasis[6]	A2		A2		A2		A3		A3	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/ NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Intensidad de salida										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	5,6		7,2		10		13		16	
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	8,4	6,2	10,8	7,9	15,0	11,0	19,5	14,3	24,0	17,6
Continua (3 × 441-480 V) [A]	4,8		6,3		8,2		11		14,5	
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	7,2	5,3	9,5	6,9	12,3	9,0	16,5	12,1	21,8	16,0
Continua kVA a 400 V [kVA]	3,9		5,0		6,9		9,0		11,0	
Continua kVA a 460 V [kVA]	3,8		5,0		6,5		8,8		11,6	
Intensidad de entrada máxima										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	5,0		6,5		9,0		11,7		14,4	
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	7,5	5,5	9,8	7,2	13,5	9,9	17,6	12,9	21,6	15,8

Designación de tipo	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
Continua (3 × 441-480 V) [A]	4,3		5,7		7,4		9,9		13,0	
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	6,5	4,7	8,6	6,3	11,1	8,1	14,9	10,9	19,5	14,3
Fusibles previos máximos [A]	20		20		20		30		30	
Especificaciones adicionales										
Sección transversal máxima del cable con clasificaciones de protección IP20 e IP21[2)] para alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 [24])									
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP55 e IP66[2)] para alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Sección transversal máxima del cable[2)] para desconexión (mm² [AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Pérdida de potencia estimada[3)] a la carga nominal máxima (W [CV])[4)]	88 (0,12)		116 (0,16)		124 (0,17)		187 (0,25)		225 (0,31)	
Rendimiento[5)]	0,97		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabla 8.8 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA, P2K2-P7K5

Designación de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Sobrecarga alta/normal[1)]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	22,0	22,0	22,0	30
Eje de salida típico a 460 V [CV]	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
Clasificación de protección IP20/ chasis[7)]	B3		B3		B3		B4			B4
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	B1		B1		B1		B2		B2	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/ NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
Intensidad de salida										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	–	24	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 380-440 V) [A]	–	26,4	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Continua (3 × 441-480 V) [A]	–	21	21	27	27	34	34	40	40	52
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 441-480 V) [A]	–	23,1	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	61,6
Continua kVA a 400 V [kVA]	–	16,6	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Continua kVA a 460 V [kVA]	–	16,7	16,7	21,5	21,5	27,1	27,1	31,9	31,9	41,4
Intensidad de entrada máxima										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	–	22	22	29	29	34	34	40	40	55
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 380-440 V) [A]	–	24,2	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Continua (3 × 441-480 V) [A]	–	19	19	25	25	31	31	36	36	47
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 441-480 V) [A]	–	20,9	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Fusibles previos máximos [A]	–	63		63		63		63		80
Especificaciones adicionales										

Designación de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Sección transversal máxima del cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66[2)] para alimentación, freno y carga compartida (mm² [AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, –, – (2, –, –)			
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66[2)] para motor (mm² [AWG])	10, 10,– (8, 8,–)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20[2)] para alimentación, freno, motor y carga compartida (mm² [AWG])	10, 10,– (8, 8,–)						35, –, – (2, –, –)			
Sección transversal máxima del cable[2)] para desconexión (mm² [AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
Pérdida de potencia estimada[3)] a la carga nominal máxima (W [CV])[4)]	291 (0,4)	392 (0,53)	291 (0,4)	392 (0,53)	379 (0,52)	465 (0,63)	444 (0,61)	525 (0,72)	547 (0,75)	739 (1)
Rendimiento[5)]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabla 8.9 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA, P11K-P30K

Designación de tipo	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
Sobrecarga alta/normal[1)]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Eje de salida típico a 460 V [CV]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
Clasificación de protección IP20/ chasis[6)]	B4		C3		C3		C4		C4	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/ NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Intensidad de salida										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 380-440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Continua (3 × 441-480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 441-480 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Continua kVA a 400 V [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Continua kVA a 460 V [kVA]	41,4	51,8	51,8	63,7	63,7	83,7	83,7	104	103,6	128
Intensidad de entrada máxima										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 380-440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Continua (3 × 441-480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 441-480 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Fusibles previos máximos [A]	100		125		160		250		250	
Especificaciones adicionales										

Designación de tipo	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20 para alimentación y motor (mm² [AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20 para freno y carga compartida (mm² [AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
Sección transversal máxima del cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para alimentación y motor (mm² [AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para freno y carga compartida (mm² [AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Sección transversal máxima del cable[2)] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Pérdida de potencia estimada[3)] a la carga nominal máxima (W [CV])[4)]	570 (0,78)	698 (0,95)	697 (0,95)	843 (1,1)	891 (1,2)	1083 (1,5)	1022 (1,4)	1384 (1,9)	1232 (1,7)	1474 (2)
Rendimiento[5)]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Tabla 8.10 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA, P37K-P90K

8.1.5 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA

Designación de tipo	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
Sobrecarga alta/normal[1)]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	0,75		1,1		1,5		2,2	
Eje de salida típico [CV]	1		1,5		2		3	
Clasificación de protección IP20/chasis Clasificación de protección IP21 / tipo 1	A3		A3		A3		A3	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	A5		A5		A5		A5	
Intensidad de salida								
Continua (3 × 525-550 V) [A]	1,8		2,6		2,9		4,1	
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	2,7	2,0	3,9	2,9	4,4	3,2	6,2	4,5
Continua (3 × 551-600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Intermitente (3 × 551-600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	5,9	4,3
Continua kVA a 550 V [kVA]	1,7		2,5		2,8		3,9	
Continua kVA a 550 V [kVA]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Intensidad de entrada máxima								
Continua (3 × 525-600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		4,1	
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	6,2	4,5
Fusibles previos máximos [A]	10		10		10		20	
Especificaciones adicionales								

Designación de tipo	PK75	P1K1	P1K5	P2K2
Sección transversal máxima del cable[2] de alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	4,4,4 (12,12,12) (mínimo 0,2 [24])			
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	6,4,4 (10,12,12)			
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	35 (0,05)	50 (0,07)	65 (0,09)	92 (0,13)
Rendimiento[5]	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabla 8.11 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA, PK75-P2K2

Designación de tipo	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	3,0		4,0		5,5		7,5	
Eje de salida típico [CV]	4		5		7,5		10	
Clasificación de protección IP20/ chasis Clasificación de protección IP21 / tipo 1	A2		A2		A3		A3	
IP55 / Tipo 12	A5		A5		A5		A5	
Intensidad de salida								
Continua (3 × 525-550 V) [A]	5,2		6,4		9,5		11,5	
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	7,8	5,7	9,6	7,0	14,3	10,5	17,3	12,7
Continua (3 × 551-600 V) [A]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Intermitente (3 × 551-600 V) [A]	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Continua kVA a 550 V [kVA]	5,0		6,1		9,0		11,0	
Continua kVA a 550 V [kVA]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Intensidad de entrada máxima								
Continua (3 × 525-600 V) [A]	5,2		5,8		8,6		10,4	
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	7,8	5,7	8,7	6,4	12,9	9,5	15,6	11,4
Fusibles previos máximos [A]	20		20		32		32	
Especificaciones adicionales								
Sección transversal máxima del cable[2] de alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	4,4,4 (12,12,12) (mínimo 0,2 [24])							
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	122 (0,17)		145 (0,2)		195 (0,27)		261 (0,36)	
Rendimiento[5]	0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabla 8.12 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA, P3K0-P7K5

Designación de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Eje de salida típico [CV]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Clasificación de protección IP20/chasis	B3		B3		B3		B4		B4		B4	

Designación de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1 Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Intensidad de salida												
Continua (3 × 525-550 V) [A]	11,5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	18,4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Continua (3 × 551-600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Intermitente (3 × 551-600 V) [A]	17,6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Continua kVA a 550 V [kVA]	11	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Continua kVA a 575 V [kVA]	11	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Intensidad de entrada máxima												
Continua a 550 V [A]	10,4	17,2	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Intermitente a 550 V [A]	16,6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Continua a 575 V [A]	9,8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Intermitente a 575 V [A]	15,5	17,6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Fusibles previos máximos [A]	40		40		50		60		80		100	
Especificaciones adicionales												
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20[2] para alimentación, freno, motor y carga compartida (mm² [AWG])	10, 10,– (8, 8,–)						35,–,– (2,–,–)					
Sección transversal máxima del cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66[2] para alimentación, freno y carga compartida (mm² [AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35,–,– (2,–,–)					
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66[2] para motor (mm² [AWG])	10, 10,– (8, 8,–)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)										50, 35, 35 (1, 2, 2)	
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	220 (0,3)	300 (0,41)	220 (0,3)	300 (0,41)	300 (0,41)	370 (0,5)	370 (0,5)	440 (0,6)	440 (0,6)	600 (0,82)	600 (0,82)	740 (1)

8

Designación de tipo	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K
Rendimiento[5]	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabla 8.13 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA, P11K-P37K

Designación de tipo	P45K		P55K		P75K		P90K	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Eje de salida típico [CV]	50	60	60	75	75	100	100	125
Clasificación de protección IP20/chasis	C3		C3		C4		C4	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1 Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	C1		C1		C2		C2	
Intensidad de salida								
Continua (3 × 525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Continua (3 × 525-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Continua kVA a 525 V [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100	100,0	130,5
Continua kVA a 575 V [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Intensidad de entrada máxima								
Continua a 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Intermitente a 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Continua a 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Intermitente a 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Fusibles previos máximos [A]	150		160		225		250	
Especificaciones adicionales								
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20 para alimentación y motor (mm² [AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20 para freno y carga compartida (mm² [AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
Sección transversal máxima del cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para alimentación y motor (mm² [AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para freno y carga compartida (mm² [AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	740 (1)	900 (1,2)	900 (1,2)	1100 (1,5)	1100 (1,5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2,5)
Rendimiento[5]	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabla 8.14 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA, P45K-P90K

8.1.6 Fuente de alimentación de red 3 × 525-690 V CA

Designación de tipo	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Eje de salida típico [CV]	1,5		2		3		4		5		7,5		10	
IP20/chasis	A3		A3		A3		A3		A3		A3		A3	
Intensidad de salida														
Continua (3 × 525-550 V) [A]	2,1		2,7		3,9		4,9		6,1		9,0		11,0	
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	3,2	2,3	4,1	3,0	5,9	4,3	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Continua (3 × 551-690 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,5		5,5		7,5		10,0	
Intermitente (3 × 551-690 V) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,8	5,0	8,3	6,1	11,3	8,3	15,0	11,0
Continua kVA a 525 V [kVA]	1,9		2,5		3,5		4,5		5,5		8,2		10,0	
Continua kVA a 690 V [kVA]	1,9		2,6		3,8		5,4		6,6		9,0		12,0	
Intensidad de entrada máxima														
Continua (3 × 525-550 V) [A]	1,9		2,4		3,5		4,4		5,5		8,1		9,9	
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	2,9	2,1	3,6	2,6	5,3	3,9	6,6	4,8	8,3	6,1	12,2	8,9	14,9	10,9
Continua (3 × 551-690 V) [A]	1,4		2,0		2,9		4,0		4,9		6,7		9,0	
Intermitente (3 × 551-690 V) [A]	2,1	1,5	3,0	2,2	4,4	3,2	6,0	4,4	7,4	5,4	10,1	7,4	13,5	9,9
Especificaciones adicionales														
Sección transversal máxima del cable[2] de alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 24)													
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)													
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	44 (0,06)		60 (0,08)		88 (0,12)		120 (0,16)		160 (0,22)		220 (0,3)		300 (0,41)	
Rendimiento[5]	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Tabla 8.15 Protección A3, fuente de alimentación de red 3 × 525-690 V CA IP20 / chasis protegido, P1K1-P7K5

Designación de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico a 550 V [kW]	5,9	7,5	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Eje de salida típico a 550 V [CV]	7,5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Eje de salida típico a 690 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Eje de salida típico a 690 V [CV]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40
IP20/chasis	B4		B4		B4		B4		B4	
IP21/Tipo 1 IP55 / Tipo 12	B2		B2		B2		B2		B2	
Intensidad de salida										
Continua (3 × 525-550 V) [A]	11	14	14,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	28,0	36,0
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 525-550 V) [A]	17,6	15,4	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Continua (3 × 551-690 V) [A]	10	13	13,0	18,0	18,0	22,0	22,0	27,0	27,0	34,0
Intermitente (60 s sobrecarga) (3 × 551-690 V) [A]	16	14,3	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Continua kVA a 550 V [kVA]	10	13,3	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Continua kVA a 690 V [kVA]	12	15,5	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Intensidad de entrada máxima										

Designación de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Continua a 550 V [A]	9,9	15	15,0	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Intermitente (sobrecarga de 60 s) a 550 V [A]	15,8	16,5	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Continua (a 690 V) [A]	9	14,5	14,5	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Intermitente (sobrecarga de 60 s) a 690 V [A]	14,4	16	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Especificaciones adicionales										
Sección transversal máxima del cable[2] de alimentación, motor, freno y carga compartida (mm² [AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)									
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)									
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	150 (0,2)	220 (0,3)	150 (0,2)	220 (0,3)	220 (0,3)	300 (0,41)	300 (0,41)	370 (0,5)	370 (0,5)	440 (0,6)
Rendimiento[5]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabla 8.16 Protección B2/B4, fuente de alimentación de red 3 × 525-690 V CA IP20/IP21/IP55, chasis / NEMA 1 / NEMA 12, P11K-P22K

8

Designación de tipo	P37K		P45K		P55K		P75K/N75K[8]		P90K/N90K[8]	
Sobrecarga alta/normal[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico a 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Eje de salida típico a 550 V [CV]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Eje de salida típico a 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Eje de salida típico a 690 V [CV]	40	50	50	60	60	75	75	100	199	125
IP20/chasis	B4		C3		C3		D3h		D3h	
IP21/Tipo 1 IP55 / Tipo 12	C2		C2		C2		C2		C2	
Intensidad de salida										
Continua (3 × 525-550 V) [A]	36,0	43,0	43,0	54,0	54,0	65,0	65,0	87,0	87,0	105
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 525-550 V) [A]	54,0	47,3	64,5	59,4	81,0	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Continua (3 × 551-690 V) [A]	34,0	41,0	41,0	52,0	52,0	62,0	62,0	83,0	83,0	100
Intermitente (60 s sobrecarga) (3 × 551-690 V) [A]	51,0	45,1	61,5	57,2	78,0	68,2	93,0	91,3	124,5	110
Continua kVA a 550 V [kVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Continua kVA a 690 V [kVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Intensidad de entrada máxima										
Continua a 550 V [A]	36,0	49,0	49,0	59,0	59,0	71,0	71,0	87,0	87,0	99,0
Intermitente (sobrecarga de 60 s) a 550 V [A]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Continua a 690 V [A]	36,0	48,0	48,0	58,0	58,0	70,0	70,0	86,0	–	–
Intermitente (sobrecarga de 60 s) a 690 V [A]	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	94,6	–	–
Especificaciones adicionales										
Sección transversal máxima del cable de alimentación y motor (mm² [AWG])	150 (300 MCM)									
Sección transversal máxima del cable de freno y carga compartida (mm² [AWG])	95 (3/0)									
Sección transversal máxima del cable[2] para desconexión de la alimentación (mm² [AWG])	95 (3/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		–	
Pérdida de potencia estimada[3] a la carga nominal máxima (W [CV])[4]	600 (0,82)	740 (1)	740 (1)	900 (1,2)	900 (1,2)	1100 (1,5)	1100 (1,5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2,5)

Designación de tipo	P37K	P45K	P55K	P75K/N75K[8)]	P90K/N90K[8)]
Rendimiento[5)]	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabla 8.17 Protección B4, C2, C3, fuente de alimentación de red 3 × 525-690 V CA IP20/IP21/IP55, chasis / NEMA 1 / NEMA 12, P30K-P75K

Consulte las clasificaciones de los fusibles en el capétulo 8.8 Fusibles y magnetotérmicos.

1) Sobrecarga alta = 150 % o 160 % del par durante 60 s. Sobrecarga normal = 110 % del par durante 60 s.

2) Los tres valores para la sección transversal máxima del cable son para los terminales de núcleo único, de cable flexible y de cable flexible con manguito, respectivamente.

3) Se aplica para seleccionar las dimensiones de la refrigeración del convertidor de frecuencia. Si la frecuencia de conmutación es superior a los ajustes predeterminados, las pérdidas de potencia pueden aumentar. Se incluyen los consumos de energía habituales del LCP y de la tarjeta de control. Para conocer los datos de pérdida de potencia conforme a la norma EN 50598-2, consulte www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

4) Rendimiento medido en intensidad nominal. Para conocer la clase de rendimiento energético, consulte el capétulo 8.4.1 Condiciones ambientales. Para conocer las pérdidas a carga parcial, consulte www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

5) Se mide mediante cables de motor apantallados de 5 m (16 ft) y en condiciones de carga y frecuencia nominales.

6) Las protecciones de tamaño A2+A3 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión. Consulte también los capítulos Montaje mecánico y Kit de protección IP21 / Tipo 1 en la Guía de diseño.

7) Las protecciones de tamaños B3+B4 y C3+C4 pueden convertirse a IP21 mediante un kit de conversión. Consulte también los capítulos Montaje mecánico y Kit de protección IP21 / Tipo 1 en la Guía de diseño.

8) Los tamaños de protección para N75K y N90K son D3h para IP20/chasis y D5h para IP54 / tipo 12.

9) Se necesitan dos cables.

10) Variante no disponible en IP21.

8.2 Alimentación de red

Fuente de alimentación de red (L1, L2 y L3)	
Tensión de alimentación	200–240 V ±10%
Tensión de alimentación	380–480 V ±10%
Tensión de alimentación	525–600 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 circuito intermedio desciende por debajo del nivel de parada mínimo. Generalmente, dicho nivel es un 15 % inferior a la tensión de alimentación nominal más baja del convertidor de frecuencia. 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 del convertidor de frecuencia.

Frecuencia de alimentación	50/60 Hz +4/–6 %

La fuente de alimentación del convertidor de frecuencia se comprueba de acuerdo con la norma CEI 61000-4-28, 50 Hz +4/–6 %.

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 (cosφ) prácticamente uno	(>0,98)
Conmutación en la fuente de alimentación de entrada L1, L2 y L3 (arranques) ≤7,5 kW (10 CV)	Dos veces por minuto, como máximo
Conmutación en la fuente de alimentación de entrada L1, L2 y L3 (arranques) 11-90 kW (15-125 CV)	Una vez por minuto, como máximo
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

La unidad es adecuada para utilizarse en un circuito capaz de proporcionar no más de 100 000 amperios simétricos RMS, 240/480/600/690 V máximo.

8.3 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[1)]
Conmutador en la salida	Ilimitada

Tiempos de rampa	1-3600 s

1) Depende de la potencia.

Características de par, sobrecarga normal	
Par de arranque (par constante)	Máximo del 110 % durante 1 minuto, una vez cada 10 minutos[2)]
Par de sobrecarga (par constante)	Máximo del 110 % durante 1 minuto, una vez cada 10 minutos[2)]

Características de par, sobrecarga alta	
Par de arranque (par constante)	Máximo del 150/160 % durante 1 minuto, una vez cada 10 minutos[2)]
Par de sobrecarga (par constante)	Máximo del 150/160 % durante 1 minuto, una vez cada 10 minutos[2)]

2) El porcentaje es relativo al par nominal del convertidor de frecuencia, en función de la magnitud de potencia.

8.4 Condiciones ambientales

Ambiente	
Tamaño de protección A	IP20 / Chasis, IP21 / Tipo 1, IP55 / Tipo 12, IP66 / Tipo 4X
Tamaño de protección B1/B2	IP21 / Tipo 1, IP55 / Tipo 12, IP66 / Tipo 4X
Tamaño de protección B3/B4	IP20/chasis
Tamaño de protección C1/C2	IP21 / Tipo 1, IP55 / Tipo 12, IP66 / Tipo 4X
Tamaño de protección C3/C4	IP20/chasis
Kit de protección disponible ≤ protección de tamaño A	IP21 / TIPO 1 / IP4X parte superior
Prueba de vibración en protección A/B/C	1,0 g
Humedad relativa máxima	5-95 % (CEI 721-3-3; clase 3K3 [sin condensación]) durante el funcionamiento
Entorno agresivo (CEI 721-3-3), sin revestimiento barnizado	Clase 3C2
Entorno agresivo (CEI 721-3-3), barnizado	Clase 3C3
Método de prueba conforme a la norma CEI 60068-2-43 H2S (10 días)	
Temperatura ambiente	Máximo 50 °C (122 °F)

Reducción de potencia para temperatura ambiente alta: consulte el capítulo Condiciones especiales de la Guía de diseño.

Temperatura ambiente mínima durante el funcionamiento a escala completa	0 °C (32 °F)
Temperatura ambiente mínima con rendimiento reducido	–10 °C (14 °F)
Temperatura durante el almacenamiento/transporte	De –25 a +65/70 °C (de –13 a 149/158 °F)
Altitud máxima sobre el nivel del mar sin reducción de potencia	1000 m (3281 ft)
Altitud máxima sobre el nivel del mar con reducción de potencia	3000 m (9843 ft)

Reducción de potencia por altitud elevada: consulte el capítulo Condiciones especiales de la Guía de diseño

Normas CEM, emisión	EN 61800-3
Normas CEM, inmunidad	EN 61800-3
Clase de rendimiento energético[1)]	IE2

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

- *Carga nominal.*
- *90 % de la frecuencia nominal.*
- *Ajustes de fábrica de la frecuencia de conmutación.*
- *Ajustes de fábrica del patrón de conmutación.*

8.5 Especificaciones del 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 al motor, la alimentación, la carga compartida y el freno[1)]	
Sección transversal máxima para los terminales de control (cable rígido)	1,5 mm^2 o 2 × 0,75 mm^2 (16 AWG)
Sección transversal máxima para los terminales de control (cable flexible)	1 mm^2 (18 AWG)
Sección transversal máxima para los terminales de control (cable con núcleo recubierto)	0,5 mm^2 (20 AWG)

Sección transversal mínima para los terminales de control	0,25 mm^2 (24 AWG)

1) Consulte las tablas de datos eléctricos del capétulo 8.1 Datos eléctricos para obtener más información.

Es obligatorio conectar a tierra la conexión de red correctamente mediante el terminal 95 (PE) del convertidor de frecuencia. La sección transversal del cable de conexión a tierra debe ser de 10 mm^2(8 AWG), como mínimo, o bien deben utilizarse dos cables de especificación nominal para red terminados por separado conforme a la norma EN 50178. Consulte también el *capétulo 4.3.1 Conexión a tierra*. Utilice un cable no apantallado.

8.6 Entrada/salida de control y datos de control

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).

Entradas analógicas	
N.º de entradas analógicas	2
Número de terminal	53, 54
Modos	Tensión o corriente
Selección de modo	Conmutadores S201 y S202
Modo tensión	Conmutador S201/S202 = OFF (U)
Nivel de tensión	0–10 V (escalable)
Resistencia de entrada, R_i	Aproximadamente 10 kΩ
Tensión máxima	±20 V
Modo de corriente	Conmutador S201/S202 = Conectado (I)
Nivel de corriente	0/4-20 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	200 Hz

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

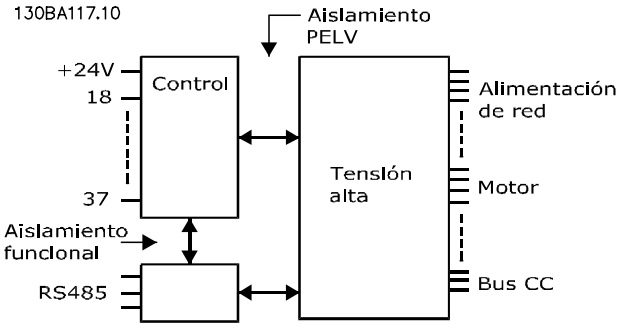


Ilustración 8.1 Aislamiento PELV de entradas analógicas

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

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

Entradas digitales	
Entradas digitales programables	4 (6)
Número de terminal	18, 19, 27[1)], 29[1)], 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	>19 V CC
Nivel de tensión, 1 lógico NPN	<14 V CC
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R_i	Aproximadamente 4 kΩ

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

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

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 del 0,1 % de la escala total
Resolución de salidas de frecuencia	12 bits

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

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

Entradas de pulsos	
Entradas de pulsos programables	2
Número de terminal de pulso	29, 33
Frecuencia máxima en los terminales 29 y 33	110 kHz (en contrafase)
Frecuencia máxima en los terminales 29 y 33	5 kHz (colector abierto)
Frecuencia mínima en los terminales 29 y 33	4 Hz
Nivel de tensión	Consulte *Entradas digitales*
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 del 0,1 % de la escala total

Tarjeta de control, salida de 24 V CC	
Número de terminal	12, 13
Carga máxima	200 mA

El suministro externo de 24 V CC está galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV), aunque tiene el mismo potencial que las entradas y salidas analógicas y digitales.

Salidas de relé	
Salidas de relé programables	2
N.º de terminal del relé 01	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Máxima carga del terminal (CA-1)[1)] en 1-3 (NC), 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), 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	4-6 (desconexión), 4-5 (conexión)
Máxima carga del terminal (CA-1)[1)] en 4-5 (NO) (carga resistiva)[2) 3)]	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
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

1) CEI 60947 partes 4 y 5.

Los contactos del relé están galvánicamente aislados con respecto al resto del circuito con un aislamiento reforzado (PELV).

2) Categoría de sobretensión II.

3) Aplicaciones UL 300 V CA 2 A.

Tarjeta de control, salida de 10 V CC	
Número de terminal	50
Tensión de salida	10,5 V ±0,5 V
Carga máxima	25 mA

El suministro de 10 V CC está galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta.

Características de control	
Resolución de frecuencia de salida a 0-590 Hz	±0,003 Hz
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32 y 33)	≤2 ms
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:100 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	30-4000 r/min: error máximo de ±8 r/min

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

Rendimiento de la tarjeta de control	
Intervalo de exploración	5 ms

Tarjeta de control, comunicación serie USB	
USB estándar	1,1 (velocidad máxima)
Conector USB	Conector de dispositivos USB tipo B

AVISO!

La conexión al PC se realiza por medio de un cable USB de dispositivo o host estándar.

La conexión USB se encuentra galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y del resto de los terminales de tensión alta.

La conexión USB no se encuentra galvánicamente aislada de la conexión a tierra de protección. Utilice únicamente un ordenador portátil / PC aislado en la conexión USB del convertidor de frecuencia o un cable/convertidor USB aislado.

8.7 Pares de apriete de conexión

	Par (N•m [in-lb])					
Protección	**Alimentación**	**Motor**	**Conexión de CC**	**Freno**	**Tierra**	**Tierra**
A2	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A3	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A4	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A5	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
B1	1,8 (16)	1,8 (16)	1,5 (13)	1,5 (13,3)	3 (27)	0,6 (5)
B2	4,5 (40)	4,5 (40)	3,7 (33)	3,7 (33)	3 (27)	0,6 (5)
B3	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
B4	4,5 (40)	4,5 (40)	4,5 (40)	4,5 (40)	3 (27)	0,6 (5)
C1	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0,6 (5)
C2	14/24 (124/221)[1)]	14/24 (124/221)[1)]	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0,6 (5)
C3	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0,6 (5)
C4	14/24 (124/221)[1)]	14/24 (124/221)[1)]	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0,6 (5)

Tabla 8.18 Pares de apriete de los terminales

1) Para diferentes dimensiones de cable x/y, donde x≤95 mm^2 (3 AWG) e y≥95 mm^2 (3 AWG).

8

8.8 Fusibles y magnetotérmicos

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

AVISO!

El uso de fusibles en el lateral de la fuente de alimentación es obligatorio para garantizar que las instalaciones cumplan las normas CEI 60364 (CE) o NEC 2009 (UL).

Recomendaciones

- Fusibles de tipo gG.
- Magnetotérmicos de tipo Moeller. Para otros tipos de magnetotérmicos, asegúrese de que la energía que entra en el convertidor de frecuencia sea igual o menor que la energía proporcionada por los de tipo Moeller.

El uso de los fusibles y magnetotérmicos recomendados garantiza que los posibles daños en el convertidor de frecuencia se reduzcan a daños en el interior de la unidad. Para obtener más información, consulte la *Nota sobre la aplicación Fusibles y magnetotérmicos*.

Los fusibles del *capétulo 8.8.1 Cumplimiento de la normativa CE* al *capétulo 8.8.2 Conformidad con UL* son adecuados para su uso en un circuito capaz de proporcionar 100 000 A_{rms} (simétricos), 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}.

 Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

8.8.1 Cumplimiento de la normativa CE

Protección	Potencia (kW [CV])	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máximo recomendado	Magnetotérmico recomendado Moeller	Nivel de desconexión máximo [A]
A2	0,25-2,2 (0,34-3)	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3,0-3,7 (4-5)	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,25-2,2 (0,34-3)	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0,25-3,7 (0,34-5)	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5-11 (7,5-15)	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15 (20)	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5-11 (7,5-15)	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15–18 (20–24)	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5-30 (25-40)	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22–30 (30–40)	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabla 8.19 200-240 V, tamaños de protección A, B y C

Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

Protección	Potencia (kW [CV])	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máximo recomendado	Magnetotérmico recomendado Moeller	Nivel de desconexión máximo [A]
A2	1,1-4,0 (1,5-5)	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5-7,5 (7,5-10)	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1,1-4,0 (1,5-5)	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1-7,5 (1,5-10)	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5 (15-25)	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18 (15–24)	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabla 8.20 380-480 V, tamaños de protección A, B y C

 Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

Protección	Potencia (kW [CV])	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máximo recomendado	Magnetotérmico recomendado Moeller	Nivel de desconexión máximo [A]
A2	1,1-4,0 (1,5-5)	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5-7,5 (7,5-10)	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1-7,5 (1,5-10)	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18 (15–24)	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18,5 (15-25)	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabla 8.21 525-600 V, tamaños de protección A, B y C

Protección	Potencia (kW [CV])	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máximo recomendado	Magnetotérmico recomendado Danfoss	Nivel de desconexión máximo [A]
A3	1,1 (1,5)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5 (2)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2 (3)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3 (4)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4 (5)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5 (7,5)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5 (10)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11 (15)	gG-25	gG-63	–	–
	15 (20)	gG-25	gG-63	–	–
	18 (24)	gG-32	–	–	–
	22 (30)	gG-32	–	–	–
C2	30 (40)	gG-40	–	–	–
	37 (50)	gG-63	gG-80	–	–
	45 (60)	gG-63	gG-100	–	–
	55 (75)	gG-80	gG-125	–	–
	75 (100)	gG-100	gG-160	–	–
C3	37 (50)	gG-100	gG-125	–	–
	45 (60)	gG-125	gG-160	–	–

Tabla 8.22 525-690 V, tamaños de protección A, B y C

8.8.2 Conformidad con UL

Fusible máximo recomendado													
Potencia (kW [CV])	Tamaño máximo de fusible previo [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1 (1,5)	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ--R-15	KTK--R-15	LP--CC-15	5017906-016	KLN--R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5 (2)	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ--R-20	KTK--R-20	LP--CC-20	5017906-020	KLN--R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2 (3)	30[1)]	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ--R-30	KTK--R-30	LP--CC-30	5012406-032	KLN--R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0 (4)	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–	–	KLN--R35	–	A2K-35R	HSJ35
3,7 (5)	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–	5014006-050	KLN--R50	–	A2K-50R	HSJ50
5,5 (7,5)	60[2)]	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–	5014006-063	KLN--R60	–	A2K-60R	HSJ60
7,5 (10)	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–	5014006-080	KLN--R80	–	A2K-80R	HSJ80
15 (20)	150	FWX-150	KTN--R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–	2028220-150	KLN--R150	–	A2K-150R	HSJ150
22 (30)	200	FWX-200	KTN--R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–	2028220-200	KLN--R200	–	A2K-200R	HSJ200

Tabla 8.23 1 × 200-240 V, protecciones de tamaños A, B y C

1) Siba permitido hasta 32 A.

2) Siba permitido hasta 63 A.

Fusible máximo recomendado													
Potencia (kW [CV])	Tamaño máximo de fusible previo [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5 (10)	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11 (15)	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22 (30)	150	FWH-150	KTS--R150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37 (50)	200	FWH-200	KTS--R200	JKS-200	JJS-200	–	–	–	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

Tabla 8.24 1 × 380-500 V, tamaños de protección B y C

- *Los fusibles KTS de Bussmann pueden sustituir a los KTN en los convertidores de frecuencia de 240 V.*
- *Los fusibles FWH de Bussmann pueden sustituir a los FWX en los convertidores de frecuencia de 240 V.*
- *Los fusibles JJS de Bussmann pueden sustituir a los JJN en los convertidores de frecuencia de 240 V.*

- *Los fusibles KLSR de Littelfuse pueden sustituir a los KLNR en los convertidores de frecuencia de 240 V.*
- *Los fusibles A6KR de Ferraz Shawmut pueden sustituir a los A2KR en los convertidores de frecuencia de 240 V.*

	Fusible máximo recomendado					
Potencia (kW [CV])	**Bussmann Tipo RK1** [1)]	**Bussmann Tipo J**	**Bussmann Tipo T**	**Bussmann Tipo CC**	**Bussmann**	**Bussmann Tipo CC**
0,25-0,37 (0,34-0,5)	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0,55-1,1 (0,75-1,5)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5 (2)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2 (3)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0 (4)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7 (5)	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5-7,5 (7,5-10)	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11 (15)	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15 (20)	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18,5-22 (25-30)	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30 (40)	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37 (50)	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45 (60)	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Tabla 8.25 3 × 200-240 V, tamaños de protección A, B y C

	Fusible máximo recomendado							
Potencia (kW [CV])	**SIBA Tipo RK1**	**Littelfuse Tipo RK1**	**Ferraz-Shawmut Tipo CC**	**Ferraz-Shawmut Tipo RK1**[2)]	**Bussmann Tipo JFHR2**[3)]	**Littelfuse JFHR2**	**Ferraz-Shawmut JFHR2**[4)]	**Ferraz-Shawmut J**
0,25-0,37 (0,34-0,5)	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0,55-1,1 (0,75-1,5)	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1,5 (2)	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2,2 (3)	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3,0 (4)	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3,7 (5)	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5,5-7,5 (7,5-10)	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11 (15)	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15 (20)	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18,5-22 (25-30)	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30 (40)	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37 (50)	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45 (60)	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabla 8.26 3 × 200-240 V, tamaños de protección A, B y C

1) Los fusibles KTS de Bussmann pueden sustituir a los KTN en los convertidores de frecuencia de 240 V.

2) Los fusibles A6KR de Ferraz Shawmut pueden sustituir a los A2KR en los convertidores de frecuencia de 240 V.

3) Los fusibles FWH de Bussmann pueden sustituir a los FWX en los convertidores de frecuencia de 240 V.

4) Los fusibles A50X de Ferraz Shawmut pueden sustituir a los A25X en los convertidores de frecuencia de 240 V.

	Fusible máximo recomendado					
Potencia (kW [CV])	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC
–	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1,1-2,2 (1,5-3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3 (4)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4 (5)	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5 (7,5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11 (15)	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15 (20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22 (30)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30 (40)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37 (50)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45 (60)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55 (75)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75 (100)	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
90 (125)	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Tabla 8.27 3 × 380-480 V, tamaños de protección A, B y C

	Fusible máximo recomendado							
Potencia (kW [CV])	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz-Shawmut Tipo CC	Ferraz-Shawmut Tipo RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz--Shawmut J	Ferraz--Shawmut JFHR2[1)]	Littelfuse JFHR2
–	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	–	–
1,1-2,2 (1,5-3)	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	–	–
3 (4)	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	–	–
4 (5)	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	–	–
5,5 (7,5)	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	–	–
7,5 (10)	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	–	–
11 (15)	5014006-040	KLS-R-40	–	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	–	–
15 (20)	5014006-050	KLS-R-50	–	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	–	–
22 (30)	5014006-063	KLS-R-60	–	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	–	–
30 (40)	2028220-100	KLS-R-80	–	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	–	–
37 (50)	2028220-125	KLS-R-100	–	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	–	–
45 (60)	2028220-125	KLS-R-125	–	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	–	–
55 (75)	2028220-160	KLS-R-150	–	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	–	–
75 (100)	2028220-200	KLS-R-200	–	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90 (125)	2028220-250	KLS-R-250	–	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabla 8.28 3 × 380-480 V, tamaños de protección A, B y C

1) Los fusibles A50QS de Ferraz Shawmut pueden sustituir a los A50P.

	Fusible máximo recomendado									
Potencia (kW [CV])	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz-Shawmut Tipo RK1	Ferraz-Shawmut J
0,75-1,1 (1-1,5)	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5-2,2 (2-3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3 (4)	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4 (5)	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5 (7,5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11–15 (15–20)	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18 (24)	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22 (30)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30 (40)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37 (50)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45 (60)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55 (75)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75 (100)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90 (125)	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabla 8.29 3 × 525-600 V, tamaños de protección A, B y C

	Fusible máximo recomendado							
Potencia (kW [CV])	Fusible previo máximo [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J / JDDZ	Bussmann E4273 T / JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267 / E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11–15 (15–20)	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22 (30)	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30 (40)	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37 (50)	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45 (60)	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55 (75)	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75 (100)	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90 (125)	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabla 8.30 3 × 525-690 V, tamaños de protección B y C

8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones

Tamaño del alojamiento (kW [CV])		A2		A3		A4	A5
3 × 525-690 V	T7	–		–		–	–
3 × 525-600 V	T6	–		0,75-7,5 (1-10)		–	0,75-7,5 (1-10)
3 × 380-480 V	T4	0,37-4,0 (0,5-5)		5,5-7,5 (7,5-10)		0,37-4,0 (0,5-5)	0,37-7,5 (0,5-10)
1 × 380-480 V	S4	–		–		1,1-4,0 (1,5-5)	–
3 × 200-240 V	T2	0,25-3,0 (0,34-4)		3,7 (0,5)		0,25-2,2 (0,34-3)	0,25-3,7 (0,34-5)
1 × 200-240 V	S2	–		1,1 (1,5)		1,1-2,2 (1,5-3)	1,1 (1,5)
IP NEMA		20 Chasis	21 Tipo 1	20 Chasis	21 Tipo 1	55/66 Tipo 12/4X	55/66 Tipo 12/4X
Altura (mm [in])							
Altura de la placa posterior	A[1)]	268 (10,6)	375 (14,8)	268 (10,6)	375 (14,8)	390 (15,4)	420 (16,5)
Altura con placa de desacoplamiento para cables de fieldbus	A	374 (14,7)	–	374 (14,7)	–	–	–
Distancia entre los agujeros de montaje	a	257 (10,1)	350 (13,8)	257 (10,1)	350 (13,8)	401 (15,8)	402 (15,8)
Anchura (mm [in])							
Anchura de la placa posterior	B	90 (3,5)	90 (3,5)	130 (5,1)	130 (5,1)	200 (7,9)	242 (9,5)
Anchura de la placa posterior con una opción C	B	130 (5,1)	130 (5,1)	170 (6,7)	170 (6,7)	–	242 (9,5)
Anchura de la placa posterior con dos opciones C	B	90 (3,5)	90 (3,5)	130 (5,1)	130 (5,1)	–	242 (9,5)
Distancia entre los agujeros de montaje	b	70 (2,8)	70 (2,8)	110 (4,3)	110 (4,3)	171 (6,7)	215 (8,5)
Profundidad[2)] (mm [in])							
Sin opción A/B	C	205 (8,1)	205 (8,1)	205 (8,1)	205 (8,1)	175 (6,9)	200 (7,9)
Con opción A/B	C	220 (8,7)	220 (8,7)	220 (8,7)	220 (8,7)	175 (6,9)	200 (7,9)
Orificios para los tornillos (mm [in])							
	c	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,25 (0,32)	8,2 (0,32)
	d	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø12 (0,47)	ø12 (0,47)
	e	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø6,5 (0,26)	ø6,5 (0,26)
	f	9 (0,35)	9 (0,35)	9 (0,35)	9 (0,35)	6 (0,24)	9 (0,35)
Peso máximo (kg [lb])		4,9 (10,8)	5,3 (11,7)	6,6 (14,6)	7 (15,4)	9,7 (21,4)	14 (31)

1) Consulte *Ilustración 3.4* y *Ilustración 3.5* para los agujeros de montaje superiores e inferiores.

2) La profundidad del alojamiento varía en función de las diferentes opciones instaladas.

Tabla 8.31 Potencias de salida, peso y dimensiones, tamaños de protección A2-A5

Tamaño del alojamiento (kW [CV])		B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
3 × 525-690 V	T7	–	11–30 (15–40)	–	–	–	37–90 (50–125)	–	–
3 × 525-600 V	T6	11-18,5 (15-25)	22–30 (30–40)	11-18,5 (15-25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
3 × 380-480 V	T4	11-18,5 (15-25)	22–30 (30–40)	11-18,5 (15-25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
1 × 380-480 V	S4	7,5 (10)	11 (15)	–	–	18 (24)	37 (50)	–	–
3 × 200-240 V	T2	5,5-11 (7,5-15)	15 (20)	5,5-11 (7,5-15)	15-18,5 (20-25)	18,5-30 (25-40)	37–45 (50–60)	22–30 (30–40)	37–45 (50–60)
1 × 200-240 V	S2	1,5-3,7 (2-5)	7,5 (10)	–	–	15 (20)	22 (30)	–	–
IP NEMA		21/55/66 Tipo 1/12/4X	21/55/66 Tipo 1/12/4X	20 Chasis	20 Chasis	21/55/66 Tipo 1/12/4X	21/55/66 Tipo 1/12/4X	20 Chasis	20 Chasis
Altura (mm [in])									
Altura de la placa posterior	A[1)]	480 (18,9)	650 (25,6)	399 (15,7)	520 (20,5)	680 (26,8)	770 (30,3)	550 (21,7)	660 (26)
Altura con placa de desacoplamiento para cables de fieldbus	A	–	–	419 (16,5)	595 (23,4)	–	–	630 (24,8)	800 (31,5)
Distancia entre los agujeros de montaje	a	454 (17,9)	624 (24,6)	380 (15)	495 (19,5)	648 (25,5)	739 (29,1)	521 (20,5)	631 (24,8)
Anchura (mm [in])									
Anchura de la placa posterior	B	242 (9,5)	242 (9,5)	165 (6,5)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Anchura de la placa posterior con una opción C	B	242 (9,5)	242 (9,5)	205 (8,1)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Anchura de la placa posterior con dos opciones C	B	242 (9,5)	242 (9,5)	165 (6,5)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Distancia entre los agujeros de montaje	b	210 (8,3)	210 (8,3)	140 (5,5)	200 (7,9)	272 (10,7)	334 (13,1)	270 (10,6)	330 (13)
Profundidad[2)] (mm [in])									
Sin opción A/B	C	260 (10,2)	260 (10,2)	248 (9,8)	242 (9,5)	310 (12,2)	335 (13,2)	333 (13,1)	333 (13,1)
Con opción A/B	C	260 (10,2)	260 (10,2)	262 (10,3)	242 (9,5)	310 (12,2)	335 (13,2)	333 (13,1)	333 (13,1)
Orificios para los tornillos (mm [in])									
	c	12 (0,47)	12 (0,47)	8 (0,32)	–	12 (0,47)	12 (0,47)	–	–
	d	ø19 (0,75)	ø19 (0,75)	12 (0,47)	–	ø19 (0,75)	ø19 (0,75)	–	–
	e	ø9 (0,35)	ø9 (0,35)	6,8 (0,27)	8,5 (0,33)	ø9 (0,35)	ø9 (0,35)	8,5 (0,33)	8,5 (0,33)
	f	9 (0,35)	9 (0,35)	7,9 (0,31)	15 (0,59)	9,8 (0,39)	9,8 (0,39)	17 (0,67)	17 (0,67)
Peso máximo (kg [lb])		23 (51)	27 (60)	12 (26,5)	23,5 (52)	45 (99)	65 (143)	35 (77)	50 (110)

1) Consulte *Ilustración 3.4* y *Ilustración 3.5* para los agujeros de montaje superiores e inferiores.

2) La profundidad del alojamiento varía en función de las diferentes opciones instaladas.

Tabla 8.32 Potencias de salida, peso y dimensiones, tamaños de protección B1-B4, C1-C4

9 Anexo

9.1 Símbolos, abreviaturas y convenciones

°C	Grados Celsius
°F	Grados Fahrenheit
CA	Corriente alterna
AEO	Optimización automática de la energía
AWG	Calibre de cables estadounidense
AMA	Adaptación automática del motor
CC	Corriente continua
CEM	Compatibilidad electromagnética
ETR	Relé termoelectrónico
$f_{M,N}$	Frecuencia nominal del motor
FC	Convertidor de frecuencia
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
IP	Protección Ingress
LCP	Panel de control local
MCT	Herramienta de control de movimientos
n_s	Velocidad del motor síncrono
$P_{M,N}$	Potencia nominal del motor
PELV	Tensión de protección muy baja
PCB	Placa de circuito impreso
Motor PM	Motor de magnetización permanente
PWM	Modulación de la anchura de impulsos
r/min	Revoluciones por minuto
Regen	Terminales regenerativos
$T_{LÍM.}$	Límite de par
$U_{M,N}$	Tensión nominal del motor

Tabla 9.1 Símbolos y abreviaturas

Convenciones

Las listas numeradas indican procedimientos. Las listas de viñetas indican otra información.

El texto en cursiva indica:

- Referencia cruzada.
- Enlace.
- Nombre del parámetro.
- Nombre del grupo de parámetros.
- Opción de parámetro.
- Nota al pie.

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

9.2 Estructura de menú de parámetros

AVISO!

La disponibilidad de algunos parámetros depende de la configuración de hardware (opciones instaladas y potencia de salida).

- **0-** Func./Display**
  - **0-0* Ajustes básicos**
    - 0-01 Idioma
    - 0-02 Unidad de velocidad de motor
    - 0-03 Ajustes regionales
    - 0-04 Estado operación en arranque
    - 0-05 Unidad de modo local
  - **0-1* Operac. de ajuste**
    - 0-10 Ajuste activo
    - 0-11 Ajuste de programación
    - 0-12 Ajuste actual enlazado a
    - 0-13 Lectura: Ajustes relacionados
    - 0-14 Lectura: Prog. ajustes / canal
  - **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 de lectura personalizada
    - 0-31 Valor mínimo de lectura personalizada
    - 0-32 Valor máximo de lectura personalizada
    - 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 Código de menú personal
    - 0-66 Acceso a menú personal sin contraseña
    - 0-67 Contraseña acceso al bus
  - **0-7* Ajustes del reloj**
    - 0-70 Fecha y hora
    - 0-71 Formato de fecha
    - 0-72 Formato de hora
    - 0-74 Horario de verano
    - 0-76 Inicio del horario de verano
    - 0-77 Fin del horario de verano
    - 0-79 Fallo de reloj
    - 0-81 Días laborables
    - 0-82 Días laborables adicionales
    - 0-83 Días no laborables adicionales
    - 0-89 Lectura de fecha y hora
- **1-** Carga y motor**
  - **1-0* Ajustes generales**
    - 1-00 Modo Configuración
    - 1-01 Principio control motor
    - 1-03 Características de par
    - 1-04 Modo sobrecarga
    - 1-06 En sentido horario
  - **1-1* Selección de motor**
    - 1-10 Construcción del motor
  - **1-1* VVC+ PM/SYN RM**
    - 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
  - **1-2* 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
    - 1-28 Comprob. rotación motor
    - 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
    - 1-44 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]
    - 1-55 Característica V/f - V
    - 1-56 Característica V/f - F
    - 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.
  - **1-7* Ajustes arranque**
    - 1-70 Modo de inicio PM
    - 1-71 Retardo arr.
    - 1-72 Función de arranque
    - 1-73 Motor en giro
    - 1-77 Velocidad máx. arranque compresor [RPM]
    - 1-78 Velocidad máx. arranque compresor [Hz]
    - 1-79 Tiempo máx. descon. arr. compresor
  - **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]
    - 1-86 Velocidad baja desconexión [RPM]
    - 1-87 Velocidad baja desconexión [Hz]
  - **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
    - 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.
    - 1-99 ATEX ETR interpol points current
- **2-** Frenos**
  - **2-0* Freno CC**
    - 2-00 Intensidad CC mantenida/precalent.
    - 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]
    - 2-06 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
- **3-** Ref./Rampas**
  - **3-0* Límites referencia**
    - 3-02 Referencia mínima
    - 3-03 Referencia máxima
    - 3-04 Función de referencia
  - **3-1* Referencias**
    - 3-10 Referencia interna
    - 3-11 Velocidad fija [Hz]
    - 3-13 Lugar de referencia
    - 3-14 Referencia interna relativa
    - 3-15 Fuente 1 de referencia
    - 3-16 Fuente 2 de referencia
    - 3-17 Fuente 3 de referencia
    - 3-19 Velocidad fija [RPM]
  - **3-4* Rampa 1**
    - 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa
    - 3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa
  - **3-5* Rampa 2**
    - 3-51 Rampa 2 tiempo acel. rampa
    - 3-52 Rampa 2 tiempo desacel. rampa
  - **3-8* Otras rampas**
    - 3-80 Tiempo rampa veloc. fija
    - 3-81 Tiempo rampa parada rápida
    - 3-84 Tiempo de rampa inicial
    - 3-85 Check Valve Ramp Time
    - 3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
    - 3-87 Check Valve Ramp End Speed [HZ]
    - 3-88 Tiempo de rampa final
  - **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.
  - **4-5* Ajuste Advert.**
    - 4-50 Advert. Intens. baja
    - 4-51 Advert. Intens. alta
    - 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
  - **4-6* 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]
    - 4-64 Ajuste bypass semiauto
- **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 de seguridad
    - 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
  - **5-8* 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 53**
    - 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
    - 6-17 Terminal 53 cero activo
  - **6-2* Entrada analógica 54**
    - 6-20 Terminal 54 escala baja V
    - 6-21 Terminal 54 escala alta V

Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

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
6-27 Terminal 54 cero activo
6-3* Entrada analógica X30/11
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
6-37 Term. X30/11 cero activo
6-4* Entrada analógica X30/12
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
6-47 Term. X30/12 cero activo
6-5* S. analógica 42
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 Filtro de salida analógica
6-6* Salida analógica X30/8
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 de 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
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.
8- Comunic. y opciones**
8-0* Ajustes generales
8-01 Puesto de control
8-02 Fuente de control
8-03 Valor de tiempo límite ctrl.
8-04 Función tiempo límite cód. ctrl.
8-05 Función tiempo límite
8-06 Reiniciar tiempo límite ctrl.
8-07 Accionador diagnóstico
8-08 Filtro lectura de datos
8-1* Ajustes de control
8-10 Trama control
8-13 Código de estado configurable STW
8-14 CTW código de control configurable
8-17 Configurable Alarm and Warningword
8-3* Ajuste puerto FC
8-30 Protocolo
8-31 Dirección
8-32 Velocidad en baudios
8-33 Paridad / Bits de parada
8-35 Retardo respuesta mín.
8-36 Retardo respuesta máx.
8-37 Retardo máximo intercarac.
8-4* Conf. protoc. FC MC
8-40 Selección de telegrama
8-42 Config. escritura PCD
8-43 Config. lectura PCD
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
8-8* Diagnóstico puerto FC
8-80 Contador mensajes de bus
8-81 Contador errores de bus
8-82 Mensaje de esclavo recibido
8-83 Contador errores de esclavo
8-9* Vel. fija bus1
8-94 Realim. de bus 1
8-95 Realim. de bus 2
8-96 Realim. de bus 3
9- PROFIdrive**
9-00 Consigna
9-07 Valor
9-15 Config. escritura PCD
9-16 Config. lectura PCD
9-18 Dirección de nodo
9-22 Selección de telegrama
9-23 Parám. para señales
9-27 Editar parámetros
9-28 Control de proceso
9-31 Dirección segura
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 Programming 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
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
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 de enlace predeterminada
12-04 Servidor DHCP
12-05 Caducidad de asignación
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 de la conexión
12-11 Duración de la conexión
12-12 Negociación automática
12-13 Velocidad de la conexión
12-14 Conexión 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
12-27 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
12-8* 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 del canal contenedor transparente
12-9* Advanced Ethernet Services
12-90 Diagnóstico de cableado
12-91 Cruce automático
12-92 Vigilancia 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
13-9* User Defined Alerts
13-90 Alert Trigger
13-91 Alert Action
13-92 Alert Text
13-9* User Defined Readouts
13-97 Alert Alarm Word
13-98 Alert Warning Word
13-99 Alert Status Word
14- Func. especiales**
14-0* Conmut. inversor
14-00 Patrón conmutación
14-01 Frecuencia conmutación
14-03 Sobremodulación
14-04 PWM aleatorio
14-1* Alim. On/Off
14-10 Fallo aliment.
14-11 Fallo tensión de red
14-12 Función desequil. alimentación
14-16 Kin. Backup Gain
14-2* Funciones de reset
14-20 Modo Reset
14-21 Tiempo de reinicio automático
14-22 Modo funcionamiento
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. inten., Tiempo integrac.
14-32 Control lím. intens., tiempo filtro
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
14-58 Voltage Gain Filter
14-59 Número real de inversores
14-6* Auto Reducción
14-60 Funcionamiento con sobretemp.
14-61 Funcionamiento con inversor sobrecarg.
14-62 Corriente reduc. inversor sobrecarg.
14-8* Opciones
14-80 Opción sumin. por 24 V CC ext.
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.
15-08 Núm. de arranques
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
15-23 Registro histórico: Fecha y hora
15-3* Reg. alarma
15-30 Reg. alarma: código de fallo
15-31 Reg. alarma: valor
15-32 Reg. alarma: hora
15-33 Reg. alarma: Fecha y hora
15-34 Alarm Log: Setpoint
15-35 Alarm Log: Feedback
15-36 Alarm Log: Current Demand
15-37 Alarm Log: Process Ctrl Unit
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
15-58 Nombre del archivo de SmartStart
15-59 Nombre de archivo
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.
15-9* Inform. parámetro
15-92 Parámetros definidos
15-93 Parámetros modificados
15-98 Id. del convertidor
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 de estado
16-05 Valor real princ. [%]
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
16-20 Ángulo motor
16-22 Par [%]
16-23 Motor Shaft Power [kW]
16-24 Calibrated Stator Resistance
16-26 Potencia filtrada [kW]
16-27 Potencia filtrada [CV]
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.
16-49 Origen del fallo de intensidad
16-5* Ref. & realim.
16-50 Referencia externa
16-52 Realimentación [Unit]
16-53 Referencia Digi pot
16-54 Realim. 1 [Unidad]
16-55 Realim. 2 [Unidad]
16-56 Realim. 3 [Unidad]
16-58 Salida PID [%]
16-59 Adjusted Setpoint
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 Ent. pulsos #29 [Hz]
16-68 Ent. pulsos #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
16-75 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
16-84 Opción comun. STW
16-85 Puerto FC CTW 1
16-86 Puerto FC REF 1
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
16-95 Código de estado ampl. 2
16-96 Cód. de mantenimiento
18- Info y lect. de datos**
18-0* Reg. mantenimiento
18-00 Reg. mantenimiento: Elemento
18-01 Reg. mantenimiento: Acción
18-02 Reg. mantenimiento: Hora
18-03 Reg. mantenimiento: Fecha y hora
18-3* Entradas y salidas
18-30 Entr. analóg. X42/1
18-31 Entr. analóg. X42/3
18-32 Entr. analóg. X42/5
18-33 Sal. analóg. X42/7 [V]
18-34 Sal. analóg. X42/9 [V]
18-35 Sal. analóg. X42/11 [V]
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
18-5* Ref. y realim.
18-50 Lectura Sensorless [unidad]
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.
20- Convertidor de lazo cerrado**
20-0* Realimentación
20-00 Fuente realim. 1
20-01 Conversión realim. 1
20-02 Unidad fuente realim. 1
20-03 Fuente realim. 2
20-04 Conversión realim. 2
20-05 Unidad fuente realim. 2
20-06 Fuente realim. 3
20-07 Conversión realim. 3
20-08 Unidad fuente realim. 3
20-12 Referencia/Unidad realimentación
20-2* Realim./consigna
20-20 Función de realim.
20-21 Valor de consigna 1
20-22 Valor de consigna 2
20-23 Valor de consigna 3
20-6* Sensorless
20-60 Unidad Sensorless
20-69 Información Sensorless
20-7* Autoajuste PID
20-70 Tipo de lazo cerrado
20-71 Modo Configuración
20-72 Cambio de salida PID
20-73 Nivel mínimo de realim.
20-74 Nivel máximo de realim.
20-79 Autoajuste PID
20-8* Ajustes básicos PID
20-81 Ctrl. normal/inverso de PID
20-82 Veloc. arranque PID [RPM]
20-83 Veloc. arranque PID [Hz]
20-84 Ancho banda En Referencia
20-9* Controlador PID
20-91 Saturación de PID
20-93 Ganancia proporc. PID
20-94 Tiempo integral PID
20-95 Tiempo diferencial PID
20-96 Límite ganancia dif. dif. PID
21- Lazo cerrado ext.**
21-0* Autoajuste PID ampl.
21-00 Tipo de lazo cerrado
21-01 Modo Configuración
21-02 Cambio de salida PID
21-03 Nivel mínimo de realim.
21-04 Nivel máximo de realim.
21-09 Autoajuste PID
21-1* Ref./Realim. CL 1 ext.
21-10 Ref./Unidad realim. 1 Ext.
21-11 Referencia mínima 1 Ext.
21-12 Referencia máxima 1 Ext.
21-13 Fuente referencia 1 Ext.
21-14 Fuente realim. 1 Ext.
21-15 Consigna 1 Ext.
21-17 Referencia 1 Ext. [Unidad]
21-18 Realim. 1 Ext. [Unidad]
21-19 Salida 1 Ext. [%]
21-2* PID CL 1 ext.
21-20 Control normal/inverso 1 Ext.
21-21 Ganancia proporcional 1 Ext.
21-22 Tiempo integral 1 Ext.
21-23 Tiempo diferencial 1 Ext.
21-24 Límite ganancia dif. 1 ext.
21-3* Ref./Realim. CL 2 ext.
21-30 Ref./Unidad realim. 2 Ext.
21-31 Referencia mínima 2 Ext.
21-32 Referencia máxima 2 Ext.
21-33 Fuente referencia 2 Ext.
21-34 Fuente realim. 2 Ext.
21-35 Consigna 2 Ext.
21-37 Referencia 2 Ext. [Unidad]
21-38 Realim. 2 Ext. [Unidad]
21-39 Salida 2 Ext. [%]
21-4* PID CL 2 ext.
21-40 Control normal/inverso 2 Ext.
21-41 Ganancia proporcional 2 Ext.
21-42 Tiempo integral 2 Ext.
21-43 Tiempo diferencial 2 Ext.
21-44 Límite ganancia dif. 2 ext.
21-5* Ref./Realim. CL 3 ext.
21-50 Ref./Unidad realim. 3 Ext.
21-51 Referencia mínima 3 Ext.
21-52 Referencia máxima 3 Ext.
21-53 Fuente referencia 3 Ext.
21-54 Fuente realim. 3 Ext.
21-55 Consigna 3 Ext.
21-57 Referencia 3 Ext. [Unidad]
21-58 Realim. 3 Ext. [Unidad]
21-59 Salida 3 Ext. [%]
21-6* PID CL 3 ext.
21-60 Control normal/inverso 3 Ext.
21-61 Ganancia proporcional 3 Ext.
21-62 Tiempo integral 3 Ext.
21-63 Tiempo diferencial 3 Ext.
21-64 Límite ganancia dif. 3 ext.
22- Funciones de aplicaciones**
22-0* Varios
22-00 Retardo parada ext.
22-01 Tiempo de filtro de potencia
22-2* Detección falta de caudal
22-20 Ajuste auto baja potencia
22-21 Detección baja potencia
22-22 Detección baja velocidad
22-23 Función falta de caudal
22-24 Retardo falta de caudal
22-26 Función bomba seca
22-27 Retardo bomba seca
22-28 Velocidad baja falta de caudal [RPM]
22-29 Velocidad baja falta de caudal [Hz]
22-3* Ajuste pot. falta de caudal
22-30 Potencia falta de caudal
22-31 Factor corrección potencia
22-32 Veloc. baja [RPM]
22-33 Veloc. baja [Hz]
22-34 Potencia veloc. baja [kW]
22-35 Potencia veloc. baja [CV]
22-36 Veloc. alta [RPM]
22-37 Veloc. alta [Hz]
22-38 Potencia veloc. alta [kW]

Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

22-39 Potencia veloc. alta [CV]
22-4* Modo reposo
22-40 Tiempo ejecución mín.
22-41 Tiempo reposo mín.
22-42 Veloc. reinicio [RPM]
22-43 Veloc. reinicio [Hz]
22-44 Refer. despertar/Dif. realim.
22-45 Refuerzo de consigna
22-46 Tiempo refuerzo máx.
22-5* Fin de curva
22-50 Func. fin de curva
22-51 Retardo fin de curva
22-6* Detección correa rota
22-60 Func. correa rota
22-61 Par correa rota
22-62 Retardo correa rota
22-7* Protección ciclo corto
22-75 Protección ciclo corto
22-76 Intervalo entre arranques
22-77 Tiempo ejecución mín.
22-78 Anul. tiempo mínimo de func.
22-79 Valor anul. tiempo mínimo de func.
22-8* Compensac. caudal
22-80 Compensación de caudal
22-81 Aproximación curva cuadrada-lineal
22-82 Cálculo punto de trabajo
22-83 Velocidad sin caudal [RPM]
22-84 Velocidad sin caudal [Hz]
22-85 Velocidad punto diseño [RPM]
22-86 Velocidad punto diseño [Hz]
22-87 Presión a velocidad sin caudal
22-88 Presión a velocidad nominal
22-89 Caudal en punto de diseño
22-90 Caudal a velocidad nominal
23- Funciones basadas en el tiempo**
23-0* Acciones temporizadas
23-00 Tiempo activ.
23-01 Acción activ.
23-02 Tiempo desactiv.
23-03 Acción desactiv.
23-04 Repetición
23-1* Mantenimiento
23-10 Elemento de mantenim.
23-11 Acción de mantenim.
23-12 Base tiempo mantenim.
23-13 Intervalo tiempo mantenim.
23-14 Fecha y hora mantenim.
23-1* Reinicio mantenim.
23-15 Código reinicio mantenim.
23-16 Texto mantenim.
23-5* Registro energía
23-50 Resolución registro energía
23-51 Inicio período
23-53 Registro energía
23-54 Reiniciar registro energía
23-6* Tendencias
23-60 Variable de tendencia
23-61 Datos bin continuos
23-62 Datos bin temporizados
23-63 Inicio período temporizado
23-64 Fin período temporizado
23-65 Valor bin mínimo
23-66 Reiniciar datos bin continuos
23-67 Reiniciar datos bin temporizados
23-8* Contador de recuperación
23-80 Factor referencia potencia
23-81 Coste energético
23-82 Inversión
23-83 Ahorro energético
23-84 Ahorro
24- Funciones de aplicaciones 2**
24-1* Bypass del convertidor
24-10 Función bypass convertidor
24-11 Tiempo de retardo bypass conv.
25- Controlador de cascada**
25-0* Ajustes del sistema
25-00 Controlador de cascada
25-02 Arranque del motor
25-04 Rotación bombas
25-05 Bomba principal fija
25-06 Número bombas
25-2* Ajustes ancho banda
25-20 Ancho banda conexión por etapas
25-21 Ancho de banda de Histéresis
25-22 Ancho banda veloc. fija
25-23 Retardo conexión SBW
25-24 Retardo desconex. SBW
25-25 Tiempo OBW
25-26 Desconex. si no hay caudal
25-27 Función activ. por etapas
25-28 Tiempo función activ. por etapas
25-29 Función desactiv. por etapas
25-30 Tiempo función desactiv. por etapas
25-4* Ajustes conex. por etapas
25-40 Retardo desacel. rampa
25-41 Retardo acel. rampa
25-42 Umbral conex. por etapas
25-43 Umbral desconex. por etapas
25-44 Veloc. conex. por etapas [RPM]
25-45 Veloc. conex. por etapas [Hz]
25-46 Veloc. desconex. por etapas [RPM]
25-47 Veloc. desconex. por etapas [Hz]
25-49 Staging Principle
25-5* Ajustes alternancia
25-50 Alternancia bomba principal
25-51 Evento alternancia
25-52 Intervalo tiempo alternancia
25-53 Valor tempor. alternancia
25-54 Hora predef. alternancia
25-55 Alternar si la carga < 50%
25-56 Modo conex. por etapas en altern.
25-58 Ejecutar siguiente retardo bomba
25-59 Ejecutar si hay retardo de red
25-8* Estado
25-80 Estado cascada
25-81 Estado bomba
25-82 Bomba principal
25-83 Estado relé
25-84 Tiempo activ. bomba
25-85 Tiempo activ. relé
25-86 Reiniciar contadores relés
25-9* Servicio
25-90 Parada bomba
25-91 Altern. manual
26- Opción E/S analógica**
26-0* Modo E/S analógico
26-00 Modo Terminal X42/1
26-01 Modo Terminal X42/3
26-02 Modo Terminal X42/5
26-1* Entrada analógica X42/1
26-10 Terminal X42/1 baja tensión
26-11 Terminal X42/1 alta tensión
26-14 Term. X42/1 valor bajo ref./realim
26-15 Term. X42/1 valor alto ref./realim
26-16 Term. X42/1 const. tiempo filtro
26-17 Term. X42/1 cero activo
26-2* Entr. analóg. X42/3
26-20 Terminal X42/3 baja tensión
26-21 Terminal X42/3 alta tensión
26-24 Term. X42/3 valor bajo ref./realim
26-25 Term. X42/3 valor alto ref./realim
26-26 Term. X42/3 const. tiempo filtro
26-27 Term. X42/3 cero activo
26-3* Entr. analóg. X42/5
26-30 Terminal X42/5 baja tensión
26-31 Terminal X42/5 alta tensión
26-34 Term. X42/5 valor bajo ref./realim
26-35 Term. X42/5 valor alto ref./realim
26-36 Term. X42/5 const. tiempo filtro
26-37 Term. X42/5 cero activo
26-4* Salida analógica X42/7
26-40 Terminal X42/7 salida
26-41 Terminal X42/7 escala mín.
26-42 Terminal X42/7 escala máx.
26-43 Terminal X42/7 control bus de salida
26-44 Terminal X42/7 Tiempo lím. salida predet.
26-5* Salida analógica X42/9
26-50 Terminal X42/9 salida
26-51 Terminal X42/9 escala mín.
26-52 Terminal X42/9 escala máx.
26-53 Terminal X42/9 control bus de salida
26-54 Terminal X42/9 Tiempo lím. salida predet.
26-6* Salida analógica X42/11
26-60 Terminal X42/11 salida
26-61 Terminal X42/11 escala mín.
26-62 Terminal X42/11 escala máx.
26-63 Terminal X42/11 control bus de salida
26-64 Terminal X42/11 Tiempo lím. salida predet.
27- Cascade CTL Option**
27-0* Control & Status
27-01 Pump Status
27-02 Manual Pump Control
27-03 Current Runtime Hours
27-04 Pump Total Lifetime Hours
27-1* Configuration
27-10 Cascade Controller
27-11 Number Of Drives
27-12 Number Of Pumps
27-14 Pump Capacity
27-16 Runtime Balancing
27-17 Motor Starters
27-18 Spin Time for Unused Pumps
27-19 Reset Current Runtime Hours
27-2* Bandwidth Settings
27-20 Normal Operating Range
27-21 Override Limit
27-22 Fixed Speed Only Operating Range
27-23 Staging Delay
27-24 Destaging Delay
27-25 Override Hold Time
27-27 Min Speed Destage Delay
27-3* Staging Speed
27-30 Ajuste automático de velocidades de conexión por etapas
27-31 Stage On Speed [RPM]
27-32 Stage On Speed [Hz]
27-33 Stage Off Speed [RPM]
27-34 Stage Off Speed [Hz]
27-4* Staging Settings
27-40 Ajuste automático de ajustes de conexión por etapas
27-41 Ramp Down Delay
27-42 Ramp Up Delay
27-43 Staging Threshold
27-44 Destaging Threshold
27-45 Staging Speed [RPM]
27-46 Staging Speed [Hz]
27-47 Destaging Speed [RPM]
27-48 Destaging Speed [Hz]
27-49 Staging Principle
27-5* Alternate Settings
27-50 Automatic Alternation
27-51 Alternation Event
27-52 Alternation Time Interval
27-53 Alternation Timer Value
27-54 Alternation At Time of Day
27-55 Alternation Predefined Time
27-56 Alternate Capacity is <
27-58 Run Next Pump Delay
27-6* Entradas digitales
27-60 Entrada digital Terminal X66/1
27-61 Entrada digital Terminal X66/3
27-62 Entrada digital Terminal X66/5
27-63 Entrada digital Terminal X66/7
27-64 Entrada digital Terminal X66/9
27-65 Entrada digital Terminal X66/11
27-66 Entrada digital Terminal X66/13
27-7* Connections
27-70 Relay
27-9* Readouts
27-91 Cascade Reference
27-92 % Of Total Capacity
27-93 Cascade Option Status
27-94 Estado del sistema de cascada
27-95 Advanced Cascade Relay Output [bin]
27-96 Extended Cascade Relay Output [bin]
29- Water Application Functions**
29-0* Pipe Fill
29-00 Pipe Fill Enable
29-01 Pipe Fill Speed [RPM]
29-02 Pipe Fill Speed [Hz]
29-03 Pipe Fill Time
29-04 Pipe Fill Rate
29-05 Filled Setpoint
29-06 No-Flow Disable Timer
29-07 Filled setpoint delay
29-1* Deragging Function
29-10 Derag Cycles
29-11 Derag at Start/Stop
29-12 Deragging Run Time
29-13 Derag Speed [RPM]
29-14 Derag Speed [Hz]
29-15 Derag Off Delay
29-2* Derag Power Tuning
29-20 Derag Power[kW]
29-21 Derag Power[HP]
29-22 Derag Power Factor
29-23 Derag Power Delay
29-24 Low Speed [RPM]
29-25 Low Speed [Hz]
29-26 Low Speed Power [kW]
29-27 Low Speed Power [HP]
29-28 High Speed [RPM]
29-29 High Speed [Hz]
29-30 High Speed Power [kW]
29-31 High Speed Power [HP]
29-32 Derag On Ref Bandwidth
29-33 Power Derag Limit
29-34 Consecutive Derag Interval
29-35 Derag at Locked Rotor
29-4* Pre/Post Lube
29-40 Pre/Post Lube Function
29-41 Pre Lube Time
29-42 Post Lube Time
29-5* Flow Confirmation
29-50 Validation Time
29-51 Verification Time
29-52 Signal Lost Verification Time
29-53 Flow Confirmation Mode
29-6* Flow Meter
29-60 Flow Meter Monitor
29-61 Flow Meter Source
29-62 Flow Meter Unit
29-63 Totalized Volume Unit
29-64 Actual Volume Unit
29-65 Totalized Volume
29-66 Actual Volume
29-67 Reset Totalized Volume
29-68 Reset Actual Volume
29-69 Flow

30- Características especiales
30-2* Ajuste arranq. av.
30-22 Protecc. rotor bloqueado
30-23 Tiempo detecc. rotor bloqueado [s]
30-5* Unit Configuration
30-50 Heat Sink Fan Mode
30-8* Compatibilidad (I)
30-81 Resistencia freno (ohmios)
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
35- Opción de entrada sensor
35-0* Modo entrada temp.
35-00 Term. X48/4 unidad temp.
35-01 Terminal X48/4 tipo entr.
35-02 Term. X48/7 unidad temp.
35-03 Terminal X48/7 tipo entr.
35-04 Term. X48/10 unidad temp.
35-05 Terminal X48/10 tipo entr.
35-06 Func. alarma sensor temp.
35-1* Entrada temp. X48/4
35-14 Term. X48/4 const. tiempo filtro
35-15 Term. X48/4 monitor temp.
35-16 Term. X48/4 límite baja temp.
35-17 Term. X48/4 límite alta temp.
35-2* Entrada temp. X48/7
35-24 Term. X48/7 const. tiempo filtro
35-25 Term. X48/7 monitor temp.
35-26 Term. X48/7 límite baja temp.
35-27 Term. X48/7 límite alta temp.
35-3* Entrada temp. X48/10
35-34 Term. X48/10 const. tiempo filtro
35-35 Term. X48/10 monitor temp.
35-36 Term. X48/10 límite bajo temp.
35-37 Term. X48/10 límite alto temp.
35-4* Entrada analógica X48/2
35-42 Term. X48/2 escala baja mA
35-43 Term. X48/2 escala alta mA
35-44 Term. X48/2 valor bajo ref./realim
35-45 Term. X48/2 valor alto ref./realim
35-46 Term. X48/2 const. tiempo filtro
35-47 Term. X48/2 cero activo
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

9

Índice

A

Abreviatura ... 83
Advert ... 41
Aislamiento de interferencias ... 24
Ajuste ... 34
Ajustes predeterminados ... 29
Alarmas ... 42
Alimentación
  Tensión de red ... 27, 40
  Transitorio ... 8
Almacenamiento ... 12, 68
Altitudes elevadas ... 68
AMA
  Adaptación automática del motor ... 33
  AMA ... 40, 44, 48
Ambiente ... 68
Armónicos
  Armónicos ... 8
Arranque ... 29
Arranque accidental ... 10, 39
ASM ... 30
Auto on ... 28, 34, 39, 41
Autorrotación ... 11

C

CA
  Entrada de CA ... 8, 20
  Forma de onda de CA ... 8
  Red de CA ... 8, 20
Cable
  de motor ... 15, 19, 67
  Especificaciones ... 68
  Longitud del cable de motor ... 68
  Tendido de los cables ... 24
Cable apantallado ... 19, 24
Cable de conexión toma a tierra ... 15
Cableado
  de control ... 23
  de control del termistor ... 21
  Esquema de cableado ... 17
Cableado de potencia de salida ... 25
Carga compartida ... 10, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66
CEI 61800-3 ... 20
Certificación ... 8
Comunicación serie
  Comunicación serie ... 21, 22, 23, 28, 39, 40, 41
  RS485 ... 23
Comunicación serie ... 41
Condiciones ambientales ... 68
Conexión a tierra ... 19, 20, 24, 26
Conformidad con UL ... 77
Conmutador ... 23
Control
  Cableado ... 15
  Cableado de control ... 19, 23, 24
  Características de control ... 71
  local ... 26, 28, 39
  Señal de control ... 39
  Terminal de control ... 28, 30, 39, 41
Controladores externos ... 4
Convención ... 83
Corriente
  de CC ... 8, 15, 40
  Intensidad de entrada ... 20
  Intensidad de salida ... 40
  Intensidad nominal ... 43
  Intervalo de corriente ... 69
  Límite de intensidad ... 52
  Modo de corriente ... 69
  Nivel de corriente ... 69
Corriente de fuga ... 11, 15
Corriente RMS ... 8
Cortocircuito ... 44
Cos φ ... 67, 70, 71

D

Danfoss FC ... 24
Desconexión
  Bloqueo por alarma ... 42
  Desconexión ... 38, 42
  Nivel de desconexión ... 74, 75, 76
Desequilibrio de tensión ... 43
Despiece ... 6, 7
Dimensiones ... 81, 82

E

Ecualización potencial ... 16
Ejecutar orden ... 34
Elementos suministrados ... 12
Elevación ... 13
Enclavamiento ... 37
Enlace de CC ... 43
Entrada
  Alimentación de entrada ... 8, 15, 19, 20, 24
  Cableado de alimentación de entrada ... 25
  Desconexión de entrada ... 20
  analógica ... 21, 22, 42, 69
  de pulsos ... 70
  digital ... 21, 23, 41, 44, 70
  Potencia de entrada ... 42
  Señal de entrada ... 23
  Tensión de entrada ... 26
  Terminal de entrada ... 20, 23, 26, 42

 Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

Equipo auxiliar ... 24
Equipo opcional ... 20, 23, 26
Espacio libre para la refrigeración ... 24
Especificaciones ... 24
Estructura de menú ... 27
Estructura del menú de parámetros ... 84

F

Factor de potencia ... 67
Factor de potencia de desplazamiento ... 67
Factor de potencia real ... 67
Filtro RFI ... 20
Frecuencia de conmutación ... 41
Frenado ... 40, 45
Fusible ... 15, 24, 46, 50, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80

G

Golpe ... 12

H

Hand on ... 28, 39
Humedad ... 68

I

Inicialización ... 29
Inicialización manual ... 29
Instalación
  Entorno de instalación ... 12
  Instalación ... 22, 24
  Lista de verificación ... 24
Instalación conforme a CEM ... 15
Interferencia EMC ... 19
Interruptor de desconexión ... 26

L

Lazo abierto ... 23
Lazo cerrado ... 23
LCP ... 26

M

Magnetotérmico ... 24, 73, 74, 75, 76
Mantenimiento ... 39
MCT 10 ... 21, 26
Menú principal ... 27
Menú rápido ... 27
Modbus RTU ... 24
Modo de Estado ... 39
Modo reposo ... 41
Montaje ... 13, 24
Motor
  Cable de motor ... 15, 19
  Cableado del motor ... 19, 24
  Datos de motor ... 30, 33, 43, 48, 52
  Estado del motor ... 4
  Giro accidental del motor ... 11
  Giro del motor ... 33
  Intensidad de salida ... 43
  Intensidad del motor ... 27
  Intensidad motor ... 8, 33, 48
  Potencia del motor ... 15, 27, 48
  Protección térmica del motor ... 38
  Rendimiento de salida (U, V y W) ... 67
  Salida del motor ... 67
  Termistor ... 38
  Termistor motor ... 38
  Veloc. motor ... 30
Motor PM ... 31

N

Nivel de tensión ... 70

O

Opción de comunicación ... 46
Optimización automática de la energía ... 33
Orden de arranque/parada ... 37
Orden externa ... 8, 41

Ó

Órdenes remotas ... 4

P

Panel de control local ... 26
Pantalla de estado ... 39
Par
  Características de par ... 68
  Límite de par ... 52
  de arranque ... 68
Parada externa ... 37
PELV ... 38, 69, 70, 71
Pérdida de fase ... 43
Permiso de arranque ... 37, 40
Personal cualificado ... 10
Peso ... 81, 82
Placa de características ... 12
Placa posterior ... 13
Potencia
  Alimentación de entrada ... 26, 50
  Conexión eléctrica ... 15
  Factor de potencia ... 8, 24

 Danfoss A/S © 10/2016 Reservados todos los derechos.

Potenciómetro ... 36
Programación ... 23, 26, 27, 28, 43
Protección de sobreintensidad ... 15
Protección frente a transitorios ... 8
Protección térmica ... 8
Puente ... 23

R

Realimentación ... 23, 24, 35, 40, 47, 49
Realimentación del sistema ... 4
Realizar ... 24
Recursos adicionales ... 4
Reducción de potencia ... 68
Referencia
  Referencia ... 27, 35, 39, 40, 41
  remota ... 40
  Velocidad de referencia ... 23, 34, 36
Referencia analógica de velocidad ... 36
Refrigeración ... 12, 67
Registro de alarmas ... 27
Registro de fallos ... 27
Reinicio ... 26, 27, 28, 29, 41, 42, 43, 49
Reinicio automático ... 26
Reinicio de alarma externa ... 37
Relé
  Relé ... 22
  1 ... 70
  2 ... 70
  Salida de relé ... 70
Rendimiento ... 67, 68
Requisitos de espacio libre ... 12
Resolución de problemas ... 53
RS485 ... 38

S

Safe Torque Off ... 23
Salida analógica ... 21, 22, 69
Salidas digitales ... 70
Seguridad ... 11
Señal analógica ... 43
Servicio ... 39
Símbolo ... 83
SmartStart ... 29
Sobrecarga
  Par de sobrecarga ... 68
  alta ... 67, 68
  normal ... 54, 57, 68
Sobretensión ... 41, 52, 67, 71
STO ... 23
  consulte también *Safe Torque Off*
SynRM ... 32

T

Tamaño de cable ... 15, 19
Tarjeta de control
  Comunicación serie USB ... 71
  Rendimiento de la tarjeta de control ... 71
  Tarjeta de control ... 43
  Tarjeta de control, comunicación serie RS485 ... 69
  Tarjeta de control, salida de 10 V CC ... 71
  Tarjeta de control, salida de 24 V CC ... 70
Tecla de funcionamiento ... 27
Tecla de navegación ... 27, 30, 39
Tecla Menú ... 27
Tensión alta ... 10, 26
Tensión de alimentación ... 21, 26, 46
Terminal
  Pares de apriete de los terminales ... 72
  53 ... 23
  54 ... 23
  de salida ... 26
Termistor ... 21, 44
Tiempo de aceleración ... 52
Tiempo de deceleración ... 52
Tiempo de descarga ... 11
Transitorio de ráfagas ... 16
Triángulo conectado a tierra ... 20
Triángulo flotante ... 20

U

Uso previsto ... 4

V

Valor de consigna ... 41
Velocidad de referencia ... 39
Vibración ... 12
VVC+ ... 31

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

130R0336 MG20MD05 10/2016