

Guía de funcionamiento VLT[®] Midi Drive FC 280



Índice

1 Introducción	4
1.1 Objetivo de este manual	4
1.2 Recursos adicionales	4
1.3 Versión del documento y del software	4
1.4 Vista general de producto	4
1.5 Homologaciones y certificados	5
1.6 Eliminación	6
2 Seguridad	7
2.1 Símbolos de seguridad	7
2.2 Personal cualificado	7
2.3 Medidas de seguridad	7
3 Instalación mecánica	9
3.1 Desembalaje	9
3.2 Entorno de instalación	10
3.3 Montaje	10
4 Instalación eléctrica	13
4.1 Instrucciones de seguridad	13
4.2 Instalación conforme a CEM	13
4.3 Conexión a tierra	13
4.4 Esquema de cableado	15
4.5 Acceso	17
4.6 Conexión del motor	17
4.7 Conexión de red de CA	18
4.8 Cableado de control	19
4.8.1 Tipos de terminal de control	19
4.8.2 Cableado a los terminales de control	20
4.8.3 Activación del funcionamiento del motor (terminal 27)	21
4.8.4 Control de freno mecánico	21
4.8.5 Comunicación de datos por USB	21
4.9 Lista de verificación de la instalación	23
5 Puesta en servicio	25
5.1 Instrucciones de seguridad	25
5.2 Conexión de potencia	25
5.3 Funcionamiento del panel de control local	25
5.4 Programación básica	33
5.5 Comprobación del giro del motor	35

5.6 Comprobación del giro del encoder	36
5.7 Prueba de control local	36
5.8 Arranque del sistema	36
5.9 Puesta en servicio de STO	36
6 Safe Torque Off (STO)	37
6.1 Medidas de seguridad de la STO	38
6.2 Instalación de la función Safe Torque Off	38
6.3 Puesta en servicio de STO	39
6.3.1 Activación de la función Safe Torque Off	39
6.3.2 Desactivación de la función Safe Torque Off	39
6.3.3 Prueba de puesta en servicio de STO	40
6.3.4 Prueba para aplicaciones de STO en el modo de reinicio manual	40
6.3.5 Prueba para aplicaciones de STO en el modo de re arranque automático	40
6.4 Mantenimiento y servicio de la STO	40
6.5 Datos técnicos de STO	42
7 Ejemplos de aplicaciones	43
7.1 Introducción	43
7.2 Ejemplos de aplicaciones	43
7.2.1 AMA	43
7.2.2 Velocidad	43
7.2.3 Arranque/parada	44
7.2.4 Reinicio de alarma externa	45
7.2.5 Termistor motor	45
7.2.6 SLC	45
8 Mantenimiento, diagnóstico y resolución de problemas	47
8.1 Mantenimiento y servicio	47
8.2 Tipos de advertencias y alarmas	47
8.3 Pantalla de advertencias y alarmas	48
8.4 Lista de Advertencias y Alarmas	49
8.5 Resolución de problemas	51
9 Especificaciones	54
9.1 Datos eléctricos	54
9.2 Alimentación de red (trifásica)	55
9.3 Salida del motor y datos del motor	56
9.4 Condiciones ambientales	56
9.5 Especificaciones del cable	57
9.6 Entrada/salida de control y datos de control	57
9.7 Pares de apriete de conexión	60

9.8 Fusibles y magnetotérmicos	60
9.9 Tamaños de las protecciones, potencias de salida y dimensiones	61
10 Anexo	65
10.1 Símbolos, abreviaturas y convenciones	65
10.2 Estructura de menú de parámetros	65
Índice	69

1 Introducción

1.1 Objetivo de este manual

Esta guía de funcionamiento proporciona información para la instalación y puesta en servicio del convertidor de frecuencia VLT® Midi Drive FC 280.

La guía de funcionamiento está diseñada para su utilización por parte de personal cualificado.

Para utilizar el convertidor de frecuencia de forma segura y profesional, lea y siga la guía de funcionamiento. Preste especial atención a las instrucciones de seguridad y advertencias generales. Conserve esta guía de funcionamiento junto con el convertidor de frecuencia en todo momento.

VLT® es una marca registrada.

1.2 Recursos adicionales

Recursos disponibles para comprender las funciones avanzadas, la programación y el mantenimiento del convertidor de frecuencia:

- La *Guía de Diseño del VLT® Midi Drive FC 280* proporciona información detallada acerca del diseño y las aplicaciones del convertidor de frecuencia.
- La *Guía de programación del VLT® Midi Drive FC 280* proporciona información acerca de cómo programar el equipo e incluye descripciones completas de los parámetros.

Danfoss proporciona publicaciones y manuales complementarios. Consulte el drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/ para ver un listado.

1.3 Versión del documento y del software

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

Edición	Comentarios	Versión de software
MG07A2	Incluidos alojamientos de tamaño K4 y K5.	1.1x

Tabla 1.1 Versión del documento y del software

1.4 Vista general de 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 comandos remotos de controladores externos. Un sistema Power Drive consiste en un convertidor de frecuencia, el motor y el equipo accionado por el motor.
- Supervisión del estado del motor y el sistema.

El convertidor de frecuencia también puede utilizarse para la protección de sobrecarga del motor.

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

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

AVISO!

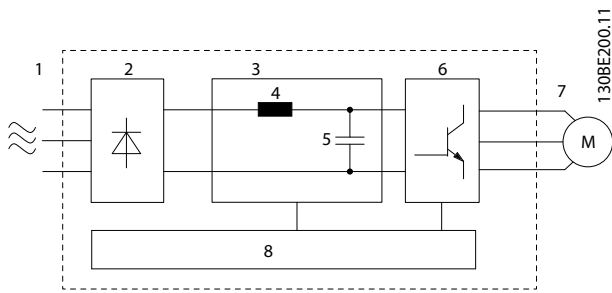
En un entorno residencial, este producto puede producir radiointerferencias, en cuyo caso puede que se tengan que tomar las medidas de mitigación pertinentes.

Posible uso indebido

No utilice el convertidor de frecuencia en aplicaciones que no cumplan con los entornos y condiciones de funcionamiento especificados. Garantice la conformidad con las condiciones especificadas en el *capítulo 9 Especificaciones*.

1.4.2 Diagrama de bloques del convertidor de frecuencia

La *Ilustración 1.1* es un diagrama de bloques de los componentes internos del convertidor de frecuencia.



Área	Componente	de aplicación
1	Entrada de red	<ul style="list-style-type: none"> Alimentación de red de CA al convertidor de frecuencia.
2	Rectificador	<ul style="list-style-type: none"> El puente del rectificador convierte la entrada de CA en corriente CC para suministrar electricidad al inversor.
3	Bus de CC	<ul style="list-style-type: none"> El circuito de bus de CC intermedio gestiona la intensidad de CC.
4	Reactor de CC	<ul style="list-style-type: none"> Filtra la intensidad del circuito de CC intermedio. Ofrece protección frente a transitorios de red. Reduce la corriente eficaz (RMS). Eleva el factor de potencia reflejado de vuelta a la línea. Reduce los armónicos en la entrada de CA.
5	Banco de condensadores	<ul style="list-style-type: none"> Almacena la potencia de CC. Proporciona protección ininterrumpida para pérdidas de potencia cortas.
6	Inversor	<ul style="list-style-type: none"> Convierte la CC en una forma de onda de CA PWM controlada para una salida variable controlada al motor.
7	Salida al motor	<ul style="list-style-type: none"> Regula la potencia de salida trifásica al motor.

Área	Componente	de aplicación
8	Circuitos de control	<ul style="list-style-type: none"> La potencia de entrada, el procesamiento interno, la salida y la intensidad del motor se monitorizan para proporcionar un funcionamiento y un control eficientes. Se monitorizan y ejecutan los comandos externos y la interfaz de usuario. Puede suministrarse salida de estado y control.

Ilustración 1.1 Ejemplo de diagrama de bloques para un convertidor de frecuencia trifásico

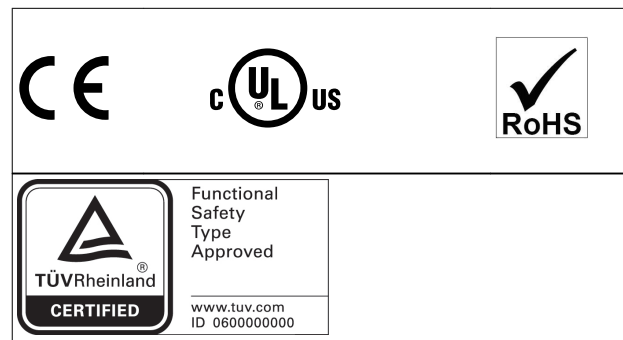
1.4.3 Tamaños de alojamiento y potencias de salida

Para conocer los tamaños de las protecciones y las potencias de salida de los convertidores de frecuencia, consulte el capítulo 9.9 *Tamaños de las protecciones, potencias de salida y dimensiones*.

1.4.4 Safe Torque Off (STO)

El convertidor de frecuencia VLT® Midi Drive FC 280 admite la función Safe Torque Off (STO). Consulte el capítulo 6 *Safe Torque Off (STO)* para obtener detalles sobre la instalación, la puesta en servicio, el mantenimiento y los datos técnicos de la STO.

1.5 Homologaciones y certificados



Para comprobar la conformidad con el Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por vías de navegación interiores (ADN), consulte el apartado *Instalación conforme con ADN* en la *Guía de diseño* de VLT® Midi Drive FC 280.

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

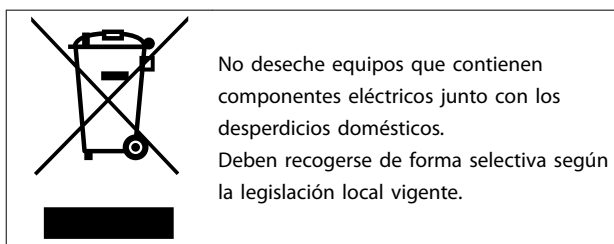
Normas aplicadas y conformidad para STO

El uso de la STO en los terminales 37 y 38 conlleva el cumplimiento de todas las disposiciones de seguridad, incluidas las normas, los reglamentos y las directrices pertinentes.

La función STO integrada cumple las siguientes normas:

- CEI/EN 61508: 2010 SIL2
- CEI/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- CEI/EN 62061: 2012 SILCL de SIL2
- CEI/EN 61326-3-1: 2008
- EN ISO 13849-1: 2008 categoría 3 PL d

1.6 Eliminación



2 Seguridad

2.1 Símbolos de seguridad

En este documento se utilizan los siguientes símbolos:

⚠️ ADVERTENCIA

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

⚠️ PRECAUCIÓN

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

AVISO!

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

2.2 Personal cualificado

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

El personal cualificado es aquel personal formado que está autorizado para 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 debe estar familiarizado con las instrucciones y medidas de seguridad descritas en esta guía.

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.

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

⚠️ ADVERTENCIA

ARRANQUE ACCIDENTAL

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

- Desconecte el convertidor de frecuencia de la red.
- 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, incluidas las baterías de emergencia, los SAI y las 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 mínimo de espera se especifica en la *Tabla 2.1*.
- Antes de realizar cualquier trabajo de reparación o mantenimiento, utilice un dispositivo de medición de tensión adecuado para asegurarse de que los condensadores se han descargado por completo.

Tensión [V]	Gama de potencias [kW (CV)]	Tiempo de espera mínimo (minutos)
200–240	0,37–3,7 (0,5–5)	4
380–480	0,37–7,5 (0,5–10)	4
	11–22 (15–30)	15

Tabla 2.1 Tiempo de descarga

⚠️ ADVERTENCIA**PELIGRO DE CORRIENTE DE FUGA**

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

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

⚠️ ADVERTENCIA**PELIGRO DEL EQUIPO**

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

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

⚠️ 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

3.1 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	Logotipo del producto
2	Nombre del producto
3	Número de pedido
4	Código descriptivo
5	Potencia de salida
6	Intensidad, frecuencia y tensión de entrada (con tensión baja/alta)
7	Intensidad, frecuencia y tensión de salida (con tensión baja/alta)
8	Clasificación IP
9	País de origen
10	Número de serie
11	Logotipo de EAC
12	Marca CE
13	Logotipo de TÜV
14	Eliminación
15	Código de barras
16	Referencia del tipo de alojamiento
17	Logotipo de UL
18	Referencia de UL
19	Especificaciones de advertencia

Ilustración 3.1 Placa de características del producto (ejemplo)

AVISO!

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

3.1.2 Almacenamiento

Asegúrese de que se cumplen los requisitos de almacenamiento. Consulte el capítulo 9.4 Condiciones ambientales para obtener más información.

3.2 Entorno 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 capítulo 9.4 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 de 100 mm (3,9 in) por encima y por debajo para la refrigeración por aire.

Elevación

- Para determinar un método de elevación seguro, compruebe el peso de la unidad. Consulte el capítulo 9.9 Tamaños de las protecciones, potencias de salida 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

Para adaptar los agujeros de montaje del VLT® Midi Drive FC 280, póngase en contacto con el proveedor local de Danfoss y encargue una placa posterior independiente.

Para montar el convertidor de frecuencia:

1. Asegúrese de que el lugar donde va a realizar el montaje soportará 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. Cuando disponga de ellos, utilice los agujeros de montaje ranurados de la unidad para el montaje en pared.

AVISO!

Para obtener las dimensiones de los agujeros de montaje, consulte el capítulo 9.9 Tamaños de las protecciones, potencias de salida y dimensiones.

3.3.1 Montaje lado a lado

Instalación lado a lado

Todas las unidades VLT® Midi Drive FC 280 pueden instalarse una al lado de la otra, en posición vertical u horizontal. Estas unidades no requieren de un espacio añadido para ventilación en los laterales.

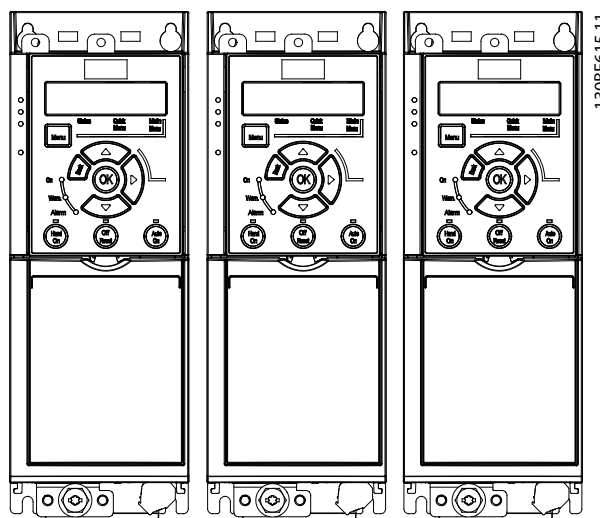


Ilustración 3.2 Montaje lado a lado

AVISO!

RIESGO DE SOBRECALENTAMIENTO

Si se utiliza el kit de conversión IP21, la instalación de las unidades una al lado de la otra podría generar un sobrecalentamiento y daños en la unidad.

- No monte las unidades una junto a la otra si se utiliza el kit de conversión IP21.

3.3.2 Kit de desacoplamiento de bus

El kit de desacoplamiento de bus garantiza la fijación mecánica y el apantallamiento eléctrico de los cables en las siguientes variantes de cartucho de control:

- Cartucho de control con PROFIBUS.
- Cartucho de control con PROFINET.
- Cartucho de control con CANOpen.
- Cartucho de control con Ethernet.

Cada kit de desacoplamiento de bus contiene una placa de desacoplamiento horizontal y una placa de desacoplamiento vertical. El montaje de la placa de desacoplamiento vertical es opcional. La placa de desacoplamiento vertical ofrece un mejor soporte mecánico para prensacables y cables de Ethernet y PROFINET.

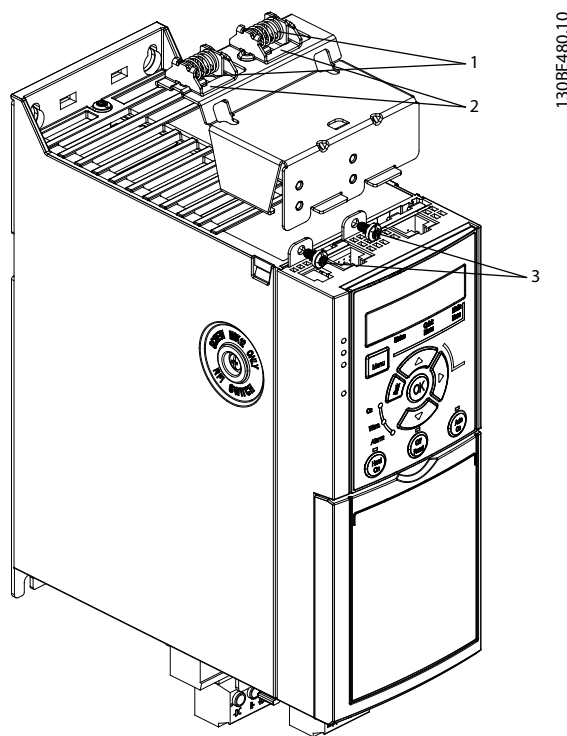
3.3.3 Montaje

Para montar el kit de desacoplamiento de bus:

1. Coloque la placa de desacoplamiento horizontal sobre el cartucho de control montado en el convertidor de frecuencia y fíjela con dos tornillos, como se muestra en la *Ilustración 3.3*. El par de apriete es de 0,7-1,0 Nm (6,2-8,9 in-lb).
2. Opcional: monte la placa de desacoplamiento vertical de la siguiente manera:
 - 2a Retire los dos muelles mecánicos y las dos abrazaderas metálicas de la placa horizontal.
 - 2b Monte los muelles mecánicos y las abrazaderas metálicas en la placa vertical.
 - 2c Fije la placa con dos tornillos, como se muestra en la *Ilustración 3.4*. El par de apriete es de 0,7-1,0 Nm (6,2-8,9 in-lb).

AVISO!

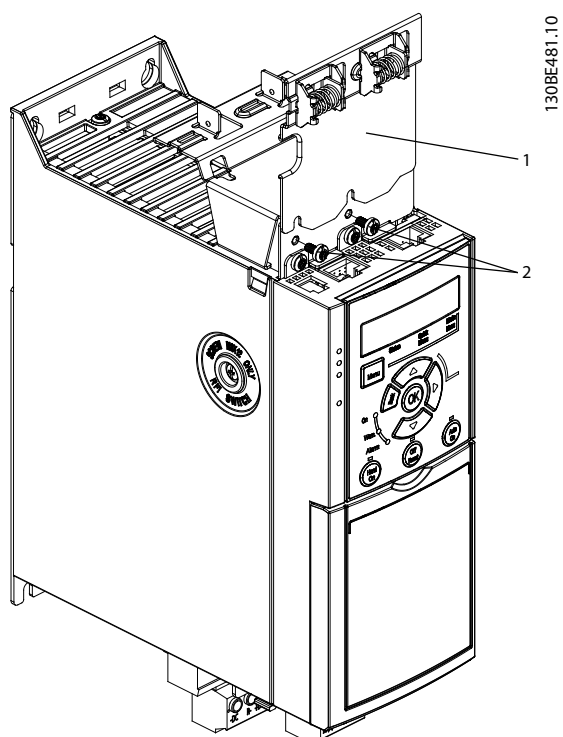
Si se utiliza la tapa superior IP21, no monte la placa de desacoplamiento vertical, ya que su altura afecta a la correcta instalación de la tapa superior IP21.



1	Muelles mecánicos
2	Abrazaderas metálicas
3	Tornillos

Ilustración 3.3 Fije la placa de desacoplamiento horizontal con tornillos

3



1	Placa de desacoplamiento vertical
2	Tornillos

Ilustración 3.4 Fije la placa de desacoplamiento vertical con tornillos

Tanto en la *Ilustración 3.3* como en la *Ilustración 3.4* se muestran adaptadores PROFINET. Los adaptadores concretos se basan en el tipo de cartucho de control montado en el convertidor de frecuencia.

3. Introduzca los prensacables PROFIBUS/PROFINET/CANOpen/Ethernet en los adaptadores del cartucho de control.
4.
 - 4a Coloque los cables de PROFIBUS/CANopen entre las abrazaderas metálicas con muelle para establecer una fijación mecánica y contacto eléctrico entre las secciones apantalladas de los cables y las abrazaderas.
 - 4b Coloque los cables de PROFINET/Ethernet entre las abrazaderas metálicas con muelle para establecer una fijación mecánica entre los cables y las abrazaderas.

4 Instalación eléctrica

4.1 Instrucciones de seguridad

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

⚠️ ADVERTENCIA

TENSIÓN INDUCIDA

La tensión inducida desde los cables de motor de salida de diferentes convertidores de frecuencia que están juntos puede cargar los condensadores del equipo, incluso aunque este esté apagado y bloqueado. No colocar los cables de motor de salida separados o no utilizar cables apantallados puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

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

⚠️ ADVERTENCIA

RIESGO DE DESCARGA

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

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

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

Protección de sobreintensidad

- En aplicaciones con varios motores, es necesario un equipo de protección adicional entre el convertidor de frecuencia y el motor, como protección contra cortocircuitos o protección térmica del motor.
- Es necesario un fusible de entrada para proporcionar protección contra cortocircuitos y sobreintensidad. Si no vienen instalados de fábrica, los fusibles deben ser suministrados por el instalador. Consulte las clasificaciones máximas de los fusibles en el *capítulo 9.8 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 *capítulo 9.5 Especificaciones del cable* para obtener información sobre los tamaños y tipos de cable recomendados.

4.2 Instalación conforme a CEM

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

4.3 Conexión a tierra

⚠️ ADVERTENCIA

PELIGRO DE CORRIENTE DE FUGA

Las corrientes de fuga superan los 3,5 mA. No efectuar una conexión a toma de 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 a toma de tierra específico para el cableado de la potencia de entrada, el cableado de la potencia del motor y el cableado de control.
- 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 a toma de tierra deben ser lo más cortos posible.
- Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.
- Sección transversal mínima del cable: 10 mm² (7 AWG) (termine por separado dos cables de conexión a tierra que cumplan con los requisitos de longitud).

4

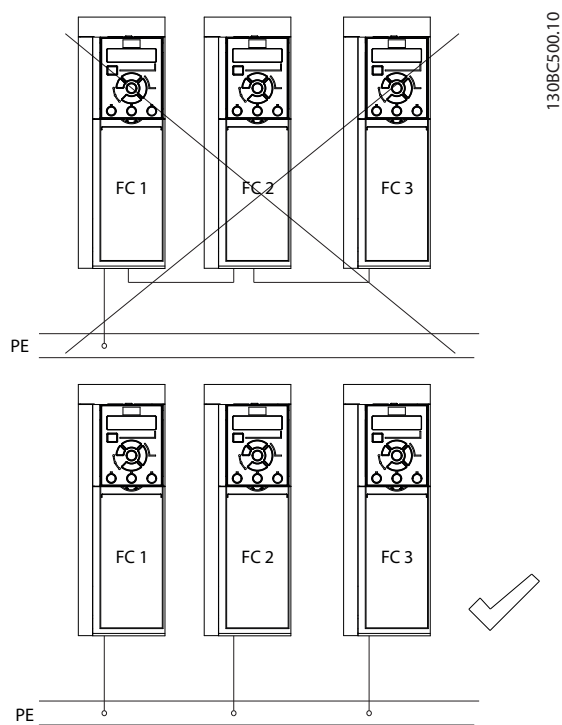


Ilustración 4.1 Principio de conexión a tierra

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 abrazaderas suministradas con el equipo (consulte el capítulo 4.6 *Conexión del motor*).
- Utilice un cable con muchos hilos 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 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 de cableado

En esta sección se describe cómo cablear el convertidor de frecuencia.

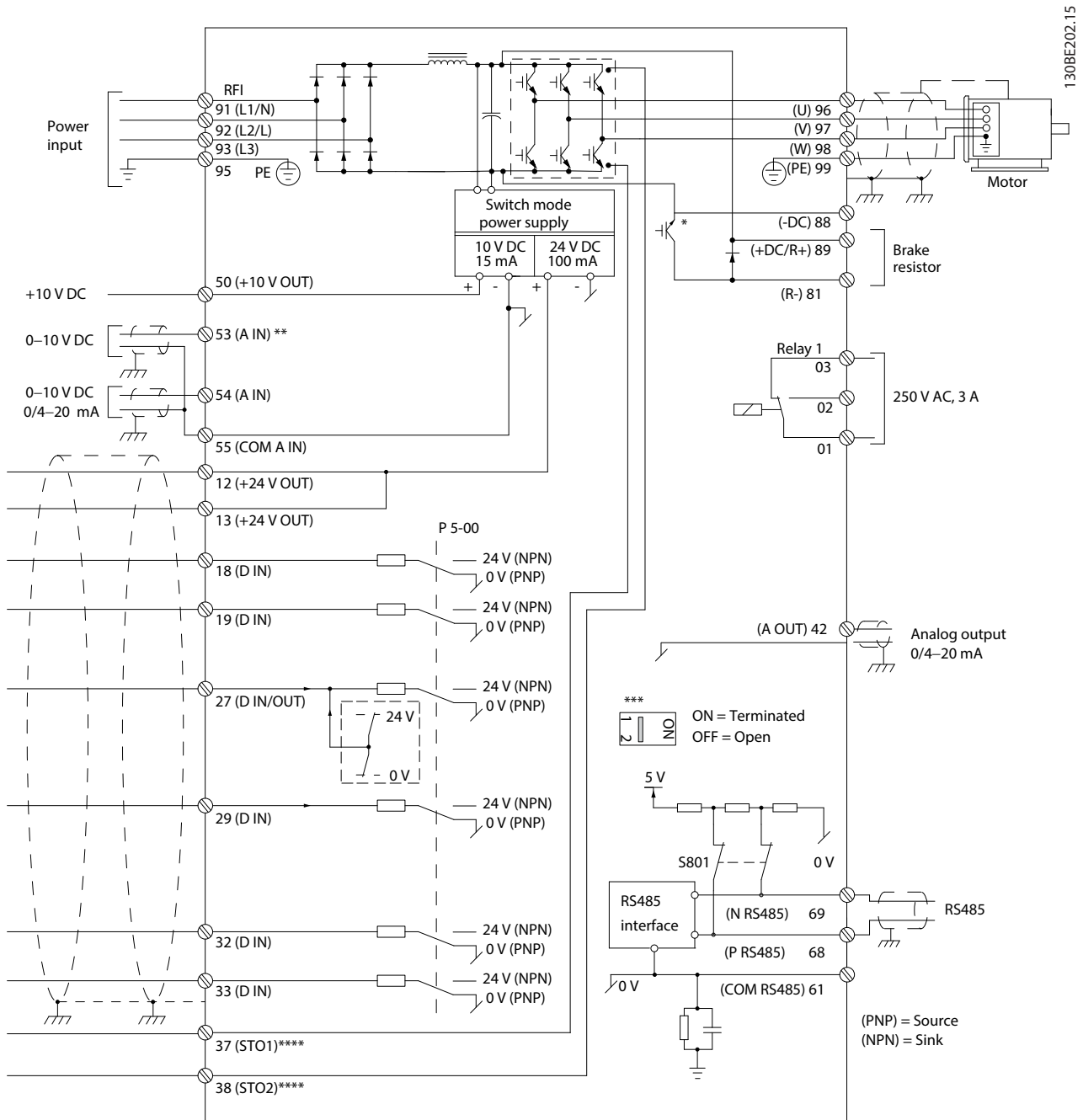


Ilustración 4.2 Dibujo esquemático del cableado básico

A = analógico, D = digital

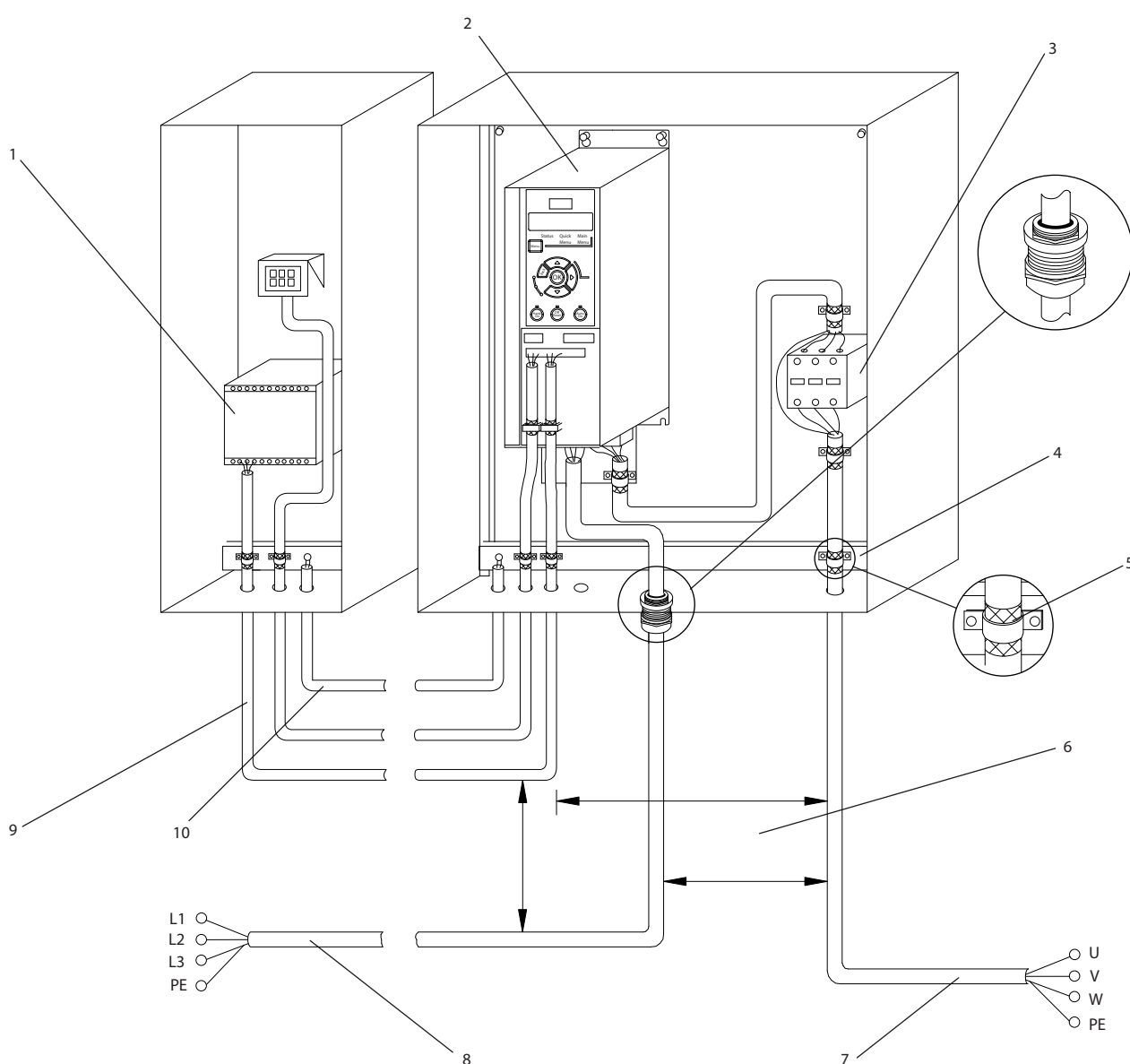
* El chopper de frenado integrado solo está disponible en las unidades trifásicas.

** El terminal 53 también puede utilizarse como entrada digital.

*** El interruptor S801 (terminal de bus) se puede utilizar para activar la terminación del puerto RS485 (terminales 68 y 69).

**** Consulte el capítulo 6 Safe Torque Off (STO) para comprobar el cableado correcto de la desconexión segura de par.

4



130BD391.11

1	PLC	6	Espacio mínimo de 200 mm (7,9 in) entre los cables de control, el motor y la red.
2	Convertidor de frecuencia	7	Motor, trifásico y toma de tierra
3	Contactora de salida (no se recomienda)	8	Red, monofásico, trifásico y toma de tierra reforzada
4	Raíl de conexión a tierra (toma de tierra)	9	Cableado de control
5	Apantallamiento de cables (pelados)	10	Ecuilibración, mínimo de 16 mm ² (6 AWG)

Ilustración 4.3 Conexión eléctrica típica

4.5 Acceso

- Retire la placa protectora con un destornillador. Consulte la *Ilustración 4.4*.

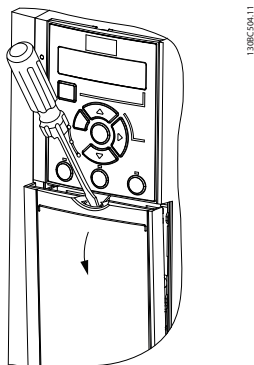


Ilustración 4.4 Acceso al cableado de control

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. No colocar los cables de motor de salida separados o no utilizar cables apantallados puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Coloque los cables de motor de salida por separado.
- Utilice cables apantallados.
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables. Consulte las dimensiones máximas de cable en el *capítulo 9.1 Datos eléctricos*.
- Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.
- En la base de las unidades IP21 (NEMA1/12) 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 de inducción 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 del cable y la toma a tierra.
3. Conecte el cable de toma de tierra al terminal de conexión a tierra más cercano, según las instrucciones de conexión a tierra que aparecen en el *capítulo 4.3 Conexión a tierra*. Consulte el *Ilustración 4.5*.
4. Conecte el cableado del motor trifásico a los terminales 96 (U), 97 (V) y 98 (W), como se muestra en la *Ilustración 4.5*.
5. Apriete los terminales conforme a la información suministrada en el *capítulo 9.7 Pares de apriete de conexión*.

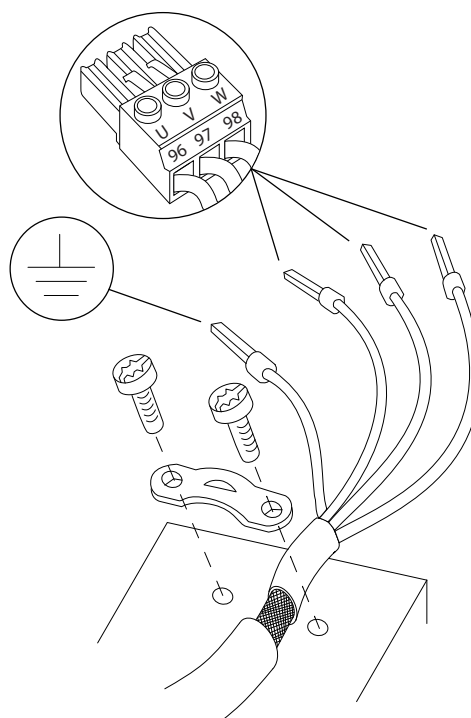
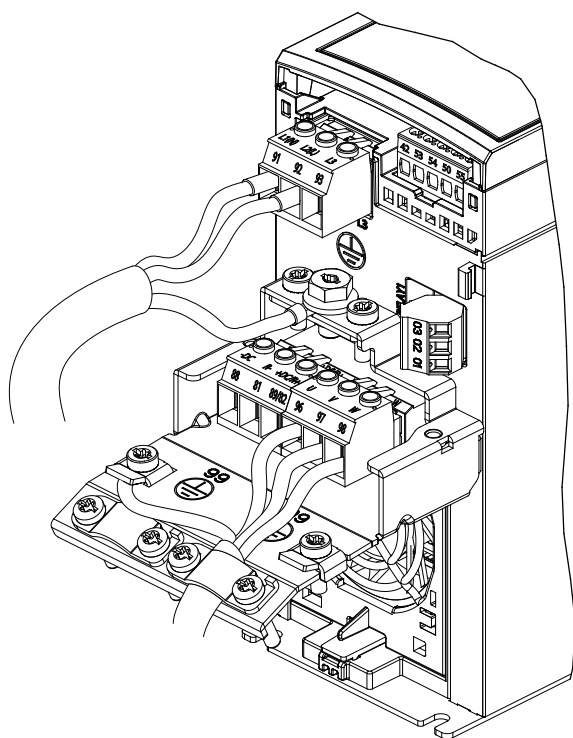


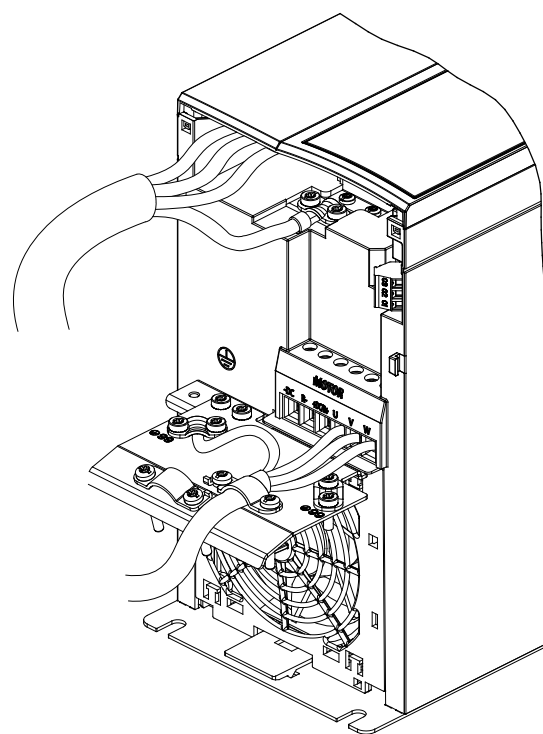
Ilustración 4.5 Conexión del motor

Las conexiones de red, motor y tierra para convertidores de frecuencia trifásicos y monofásicos se muestran en la *Ilustración 4.6* y la *Ilustración 4.7*, respectivamente. Las configuraciones reales pueden variar según los tipos de unidades y el equipo opcional.



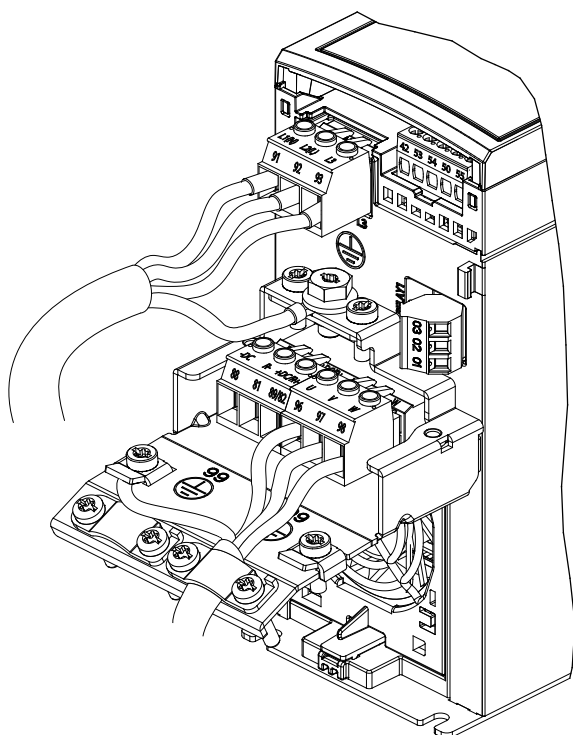
130BE232.11

Ilustración 4.6 Conexión a tierra, de red y de motor para unidades monofásicas



130BE804.10

Ilustración 4.8 Conexiones de red, motor y tierra para unidades trifásicas (K4, K5)



130BE231.11

Ilustración 4.7 Conexión a tierra, de red y de motor para unidades trifásicas

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 capítulo 9.1 Datos eléctricos.
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables.

Procedimiento

1. Conecte los cables de alimentación de entrada de CA a los terminales N y L en unidades monofásicas (consulte la Ilustración 4.6) o a los terminales L1, L2 y L3 en unidades trifásicas (consulte la Ilustración 4.7).
2. En función de la configuración del equipo, la potencia de entrada se conecta a los terminales de entrada de red o al dispositivo de desconexión de entrada.
3. Conecte a tierra el cable según las instrucciones de conexión a tierra disponibles en el capítulo 4.3 Conexión a 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 se haya retirado el tornillo del filtro RFI. La retirada del tornillo de RFI evita daños en el enlace de CC y

reduce la intensidad capacitiva a tierra conforme a la norma CEI 61800-3.

4.8 Cableado de control

4.8.1 Tipos de terminal de control

La *Ilustración 4.9* muestra los prensacables extraíbles del convertidor de frecuencia. Las funciones de los terminales y los ajustes predeterminados están resumidos en la *Tabla 4.1* y en la *Tabla 4.2*.

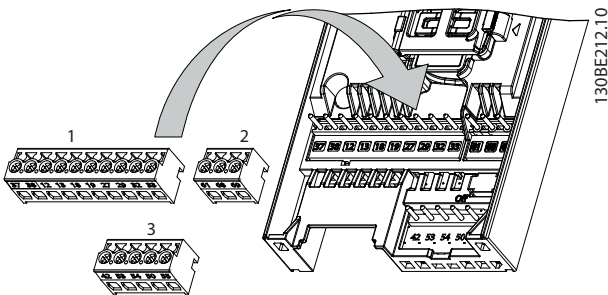


Ilustración 4.9 Ubicación de los terminales de control

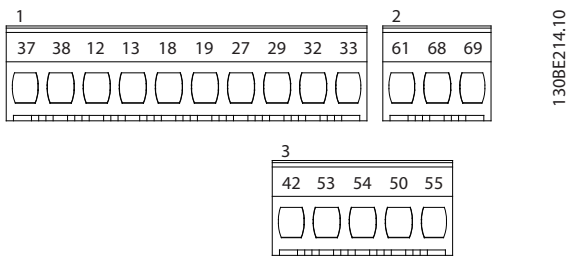


Ilustración 4.10 Números de los terminales

Consulte el capítulo 9.6 *Entrada/salida de control y datos de control* para obtener mas información sobre la clasificación de los terminales.

Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
E/S digitales, E/S de pulsos, encoder			
12, 13	-	+24 V CC	Suministro externo de 24 V CC. La intensidad de salida máxima es de 100 mA para todas las cargas de 24 V.

Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
18	Parámetro 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Arranque	Entradas digitales.
19	Parámetro 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Cambio de sentido	
27	Parámetro 5-12 Terminal 27 Digital Input parámetro 5-30 Terminal 27 Digital Output	Entrada digital [2] Inercia Salida digital [0] Sin función	Se puede seleccionar como entrada digital, salida digital o salida de impulsos. El ajuste predeterminado es entrada digital.
29	Parámetro 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Velocidad fija	Entrada digital.
32	Parámetro 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] Sin función	Entrada digital, encoder de 24 V. El terminal 33 puede usarse como entrada de pulsos.
33	Parámetro 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Ref. interna bit 0	
37, 38	-	STO	Entradas de seguridad funcional.
Entradas/salidas analógicas			
42	Parámetro 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] Sin función	Salida analógica programable. La señal analógica es de 0-20 mA o 4-20 mA a un máximo de 500 Ω. También puede configurarse como salida digital.
50	-	+10 V CC	Tensión de alimentación analógica de 10 V CC. Se utiliza normalmente un máximo de 15 mA para un potenciómetro o termistor.

Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
53	Grupo de parámetros 6-1*	–	Entrada analógica. Solo el modo tensión es compatible. También puede utilizarse como entrada digital.
54	Grupo de parámetros 6-2*	–	Entrada analógica. Seleccionable entre el modo tensión o el modo intensidad.
55	–	–	Común para entradas digitales y analógicas.

Tabla 4.1 Descripciones de los terminales: entradas/salidas digitales, entradas/salidas analógicas

Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
Comunicación serie			
61	–	–	Filtro RC integrado para el apantallamiento de cables. SOLO para conectar el apantallamiento cuando se produzcan problemas de CEM.
68 (+)	Grupo de parámetros 8-3*	–	Interfaz RS485. El interruptor de la tarjeta de control se suministra para la resistencia de terminación.
69 (-)	Grupo de parámetros 8-3*	–	
Relés			

Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
01, 02, 03	5-40	[9] Alarma	Salida de relé en forma de C. Estos relés se encuentran en diferentes ubicaciones en función de la configuración y el tamaño del convertidor de frecuencia. Se utiliza para tensión de CA o CC y cargas resistivas o inductivas.

Tabla 4.2 Descripciones de terminales: comunicación serie

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 4.9*.

Para obtener detalles sobre el cableado de STO, consulte el *capítulo 6 Safe Torque Off (STO)*.

AVISO!

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

1. Afloje los tornillos de los terminales.
2. Inserte cables de control encamisados en las ranuras.
3. Apriete los tornillos de los terminales.
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 *capítulo 9.5 Especificaciones del cable* para conocer las dimensiones de los cables de los terminales de control y el *capítulo 7 Ejemplos de aplicaciones* para conocer las conexiones habituales de los cables 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 un comando 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.
- Solo para GLCP: 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.

AVISO!

UNABLE TO START («Arranque imposible»)

El convertidor de frecuencia no puede funcionar sin una señal en el terminal 27, a menos que este se re programe.

4.8.4 Control de freno mecánico

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

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

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

El convertidor de frecuencia no es un dispositivo de seguridad. El diseñador del sistema es el responsable de

integrar los dispositivos de seguridad según las regulaciones nacionales pertinentes sobre grúas / elevadores.

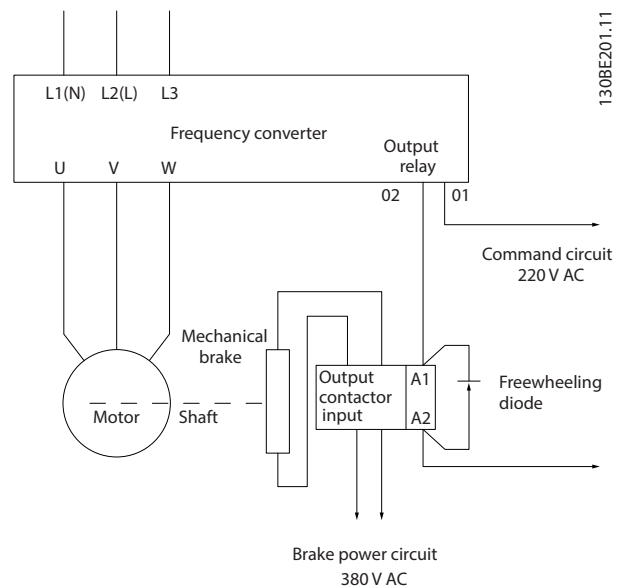


Ilustración 4.11 Conexión del freno mecánico al convertidor de frecuencia

4.8.5 Comunicación de datos por USB

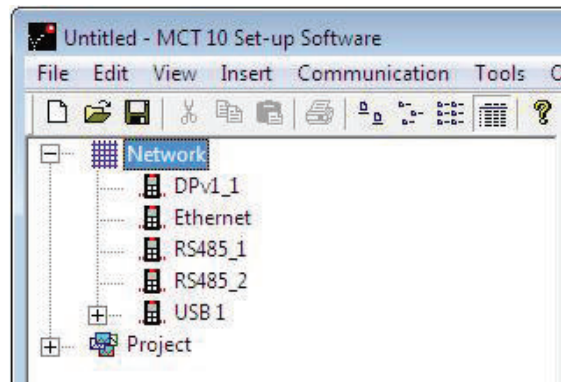


Ilustración 4.12 Lista de buses de red

Cuando se desconecta el cable USB, el convertidor de frecuencia conectado a través del puerto USB se elimina de la lista de buses de la red.

AVISO!

Un bus USB no tiene capacidad para ajustar direcciones ni un nombre de bus que configurar. Si se conecta más de un convertidor de frecuencia a través de USB, el nombre del bus se añade automáticamente a la lista de buses de red de Software de configuración MCT 10. Conectar más de un convertidor de frecuencia mediante un cable USB suele hacer que los ordenadores que funcionen con Windows XP emitan una excepción y se cuelguen. Por lo tanto, se recomienda conectar al PC un solo convertidor de frecuencia mediante USB.

- 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 los parámetros específicos adicionales del protocolo.

4.8.6 Comunicación serie RS485

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

- Se recomienda usar un cable de comunicación serie apantallado.
- Consulte el *capítulo 4.3 Conexión a tierra* para realizar correctamente la conexión a tierra.

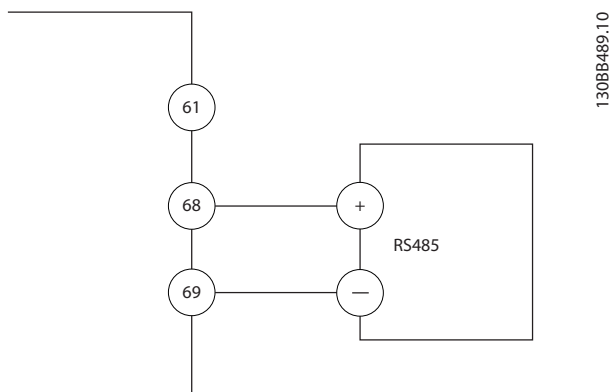


Ilustración 4.13 Diagrama de cableado de comunicación serie

Seleccione lo siguiente para configurar la comunicación serie básica:

1. Tipo de protocolo en *parámetro 8-30 Protocolo*.
 2. Dirección del convertidor de frecuencia en *parámetro 8-31 Dirección*.
 3. Velocidad en baudios en *parámetro 8-32 Velocidad en baudios*.
- Hay dos protocolos de comunicación internos en el convertidor de frecuencia. Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.
 - 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*.

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	<input checked="" type="checkbox"/>
Equipo auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> Busque los equipos auxiliares, interruptores, desconectores, fusibles de entrada o magnetotérmicos que pueda haber en el lado de la potencia de entrada del convertidor de frecuencia o en el de salida al motor. Asegúrese de que están listos para un funcionamiento a máxima velocidad. 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 o motores. Ajuste los condensadores de corrección del factor de potencia del lado de la red y asegúrese de que estén amortiguados. 	
Recorrido de los cables	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Se recomienda el uso de un cable apantallado o de par trenzado. Asegúrese de que la pantalla está correctamente terminada.</p>	
Espacio libre para la refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> 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 <i>capítulo 3.3 Montaje</i>. 	
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que se cumplen los requisitos sobre las condiciones ambientales. 	
Fusibles y magnetotérmicos	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
Conexión a tierra	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que las conexiones a tierra sean suficientes y estén bien apretadas y sin óxido. No realice la conexión a toma de tierra a un conducto ni monte el panel posterior en una superficie metálica. 	
Cableado de entrada y salida de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> Revise posibles conexiones sueltas. Compruebe que los cables de red y del motor estén en conductos separados o en cables apantallados separados. 	
Panel interior	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
Interruptores	<ul style="list-style-type: none"> Asegúrese de que todos los ajustes de conmutación y desconexión se encuentren en las posiciones correctas. 	
Vibración	<ul style="list-style-type: none"> 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 servicio

5.1 Instrucciones de seguridad

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

ADVERTENCIA

TENSIÓN ALTA

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

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

Antes de conectar la potencia:

1. Cierre correctamente la cubierta.
2. Compruebe que todos los prensacables estén bien apretados.
3. Asegúrese de que la potencia de entrada de la unidad esté desactivada y bloqueada. No confíe en los interruptores de desconexión del convertidor de frecuencia para aislar la potencia 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 a toma de 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 a toma de 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 el convertidor de frecuencia y el motor estén correctamente conectados a tierra.
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 convertidor de frecuencia admite panel de control local numérico (NLCP), panel de control local gráfico (GLCP) y tapa ciega. En este apartado se describe el funcionamiento con NLCP y GLCP.

AVISO!

El convertidor de frecuencia también puede programarse desde un PC con el Software de configuración MCT 10, a través del puerto de comunicación RS485 o mediante un puerto USB. Este software puede solicitarse usando el número de código 130B1000 o descargarse desde el sitio web de Danfoss: www.danfoss.com/BusinessAreas/Drives-Solutions/softwaredownload.

5.3.1 Panel de control local numérico (NLCP)

El panel de control local numérico (NLCP) se divide en cuatro grupos funcionales.

- A. Pantalla numérica.
- B. Tecla de menú.
- C. Teclas de navegación y luces indicadoras (LED).
- D. Teclas de funcionamiento y luces indicadoras (LED).

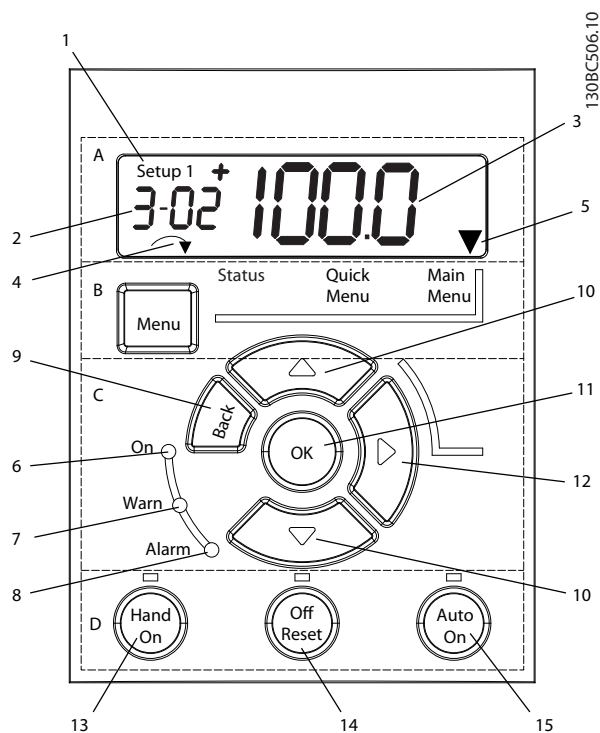


Ilustración 5.1 Vista del NLCP

A. Pantalla numérica

La pantalla LCD está retroiluminada y cuenta con una línea numérica. Todos los datos se muestran en el NLCP.

1	El número de ajuste muestra el ajuste activo y el ajuste editado. Si el mismo ajuste actúa como ajuste activo y editado, solo se mostrará ese número de ajuste (ajustes de fábrica). Cuando el ajuste activo y el editado difieren, ambos números se muestran en la pantalla (por ejemplo, ajuste 12). El número intermitente indica el ajuste editado.
2	Número de parámetro.
3	Valor del parámetro.
4	La dirección del motor se muestra en la parte inferior izquierda de la pantalla. Una pequeña flecha indica el sentido.
5	El triángulo indica si el LCP está en Estado, Menú rápido o Menú principal.

Tabla 5.1 Leyenda de la Ilustración 5.1, sección A



Ilustración 5.2 Información de la pantalla

B. Tecla de menú

Para alternar entre Estado, Menú rápido y Menú principal, pulse [Menu].

C. Luces indicadoras (LED) y teclas de navegación

	Indicación	Luz	Función
6	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.
7	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.
8	Alarma	Rojo	Un fallo hace que la luz de alarma roja parpadee y aparezca un texto de alarma.

Tabla 5.2 Leyenda de Ilustración 5.1, luces indicadoras (LED)

	Tecla	Función
9	[Back]	Para ir al paso o nivel anterior en la estructura de navegación.
10	Flechas [▲] [▼]	Para navegar entre grupos de parámetros, parámetros y dentro de estos, así como para aumentar/reducir los valores de los parámetros. Las flechas también puede usarse para ajustar la referencia local.
11	[OK]	Pulse para acceder a grupos de parámetros o para activar una selección.
12	[▶]	Pulse para desplazarse de izquierda a derecha dentro del valor de parámetro a fin de cambiar cada valor de modo individual.

Tabla 5.3 Leyenda de Ilustración 5.1, teclas de navegación

D. Teclas de funcionamiento y luces indicadoras (LED)

	Tecla	Función
13	Hand On	Arranca el convertidor de frecuencia en control local. <ul style="list-style-type: none"> Una señal de parada externa emitida por la entrada de control o por comunicación serie invalida la tecla [Hand on] local.
14	Off/Reset	Detiene el motor pero no desconecta la alimentación del convertidor de frecuencia, o reinicia el convertidor de frecuencia manualmente una vez que se ha eliminado un fallo.

	Tecla	Función
15	Auto On	Pone el sistema en modo de funcionamiento remoto. <ul style="list-style-type: none"> • Responde a un comando de arranque externo emitido por los terminales de control o por comunicación serie.

Tabla 5.4 Leyenda de la Ilustración 5.1, sección D

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO ELÉCTRICO

Incluso después de pulsar la tecla [Off/Reset], habrá tensión en los terminales del convertidor de frecuencia. Al pulsar la tecla [Off/Reset], no se desconecta el convertidor de frecuencia de la red. Tocar las partes con corriente puede causar lesiones graves e incluso la muerte.

- No toque ninguna pieza con corriente.

5.3.2 Función de la tecla derecha en el LCP

Pulse [▶] para editar cualquiera de los cuatro dígitos de la pantalla de forma individual. Al pulsar [▶] una vez, el cursor se mueve al primer dígito y el dígito empieza a parpadear como se muestra en la Ilustración 5.3. Pulse [▲] y [▼] para cambiar el valor. Al pulsar [▶], no se altera el valor de los dígitos ni se mueve la coma decimal.

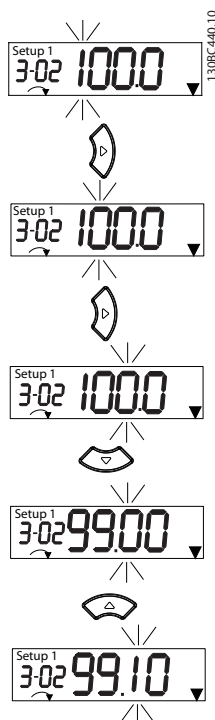


Ilustración 5.3 Función de la tecla derecha

[▶] también puede usarse para navegar entre grupos de parámetros. En el Menú principal, pulse [▶] para moverse al primer parámetro del siguiente grupo de parámetros (por ejemplo, para moverse de *parámetro 0-03 Regional Settings [0] Internacional* a *parámetro 1-00 Configuration Mode [0] Veloz. lazo abierto*).

AVISO!

Durante el arranque, el LCP muestra el mensaje *INITIALIZING* (Inicialización). Cuando deje de mostrarse dicho mensaje, el convertidor de frecuencia estará listo para funcionar. La adición o supresión de opciones puede alargar la duración del arranque.

5.3.3 Menú rápido del NLCP

El *Menú rápido* proporciona un fácil acceso a los parámetros más utilizados.

1. Para entrar en el *Menú rápido*, pulse la tecla [Menu] hasta que el indicador de la pantalla se coloque encima de *Menú rápido*.
2. Use [▲] [▼] para seleccionar QM1 o QM2 y luego pulse [OK].
3. Pulse [▲] [▼] para desplazarse por los parámetros del *Menú rápido*.
4. Pulse [OK] para seleccionar un parámetro.
5. Pulse [▲] [▼] para cambiar el valor de ajuste de un parámetro.
6. Pulse [OK] para aceptar el cambio.
7. Para salir, pulse [Back] dos veces (o tres veces en QM2 y QM3) para entrar en *Status*, o bien pulse [Menu] una vez para entrar en *Menú principal*.

130BC445.12

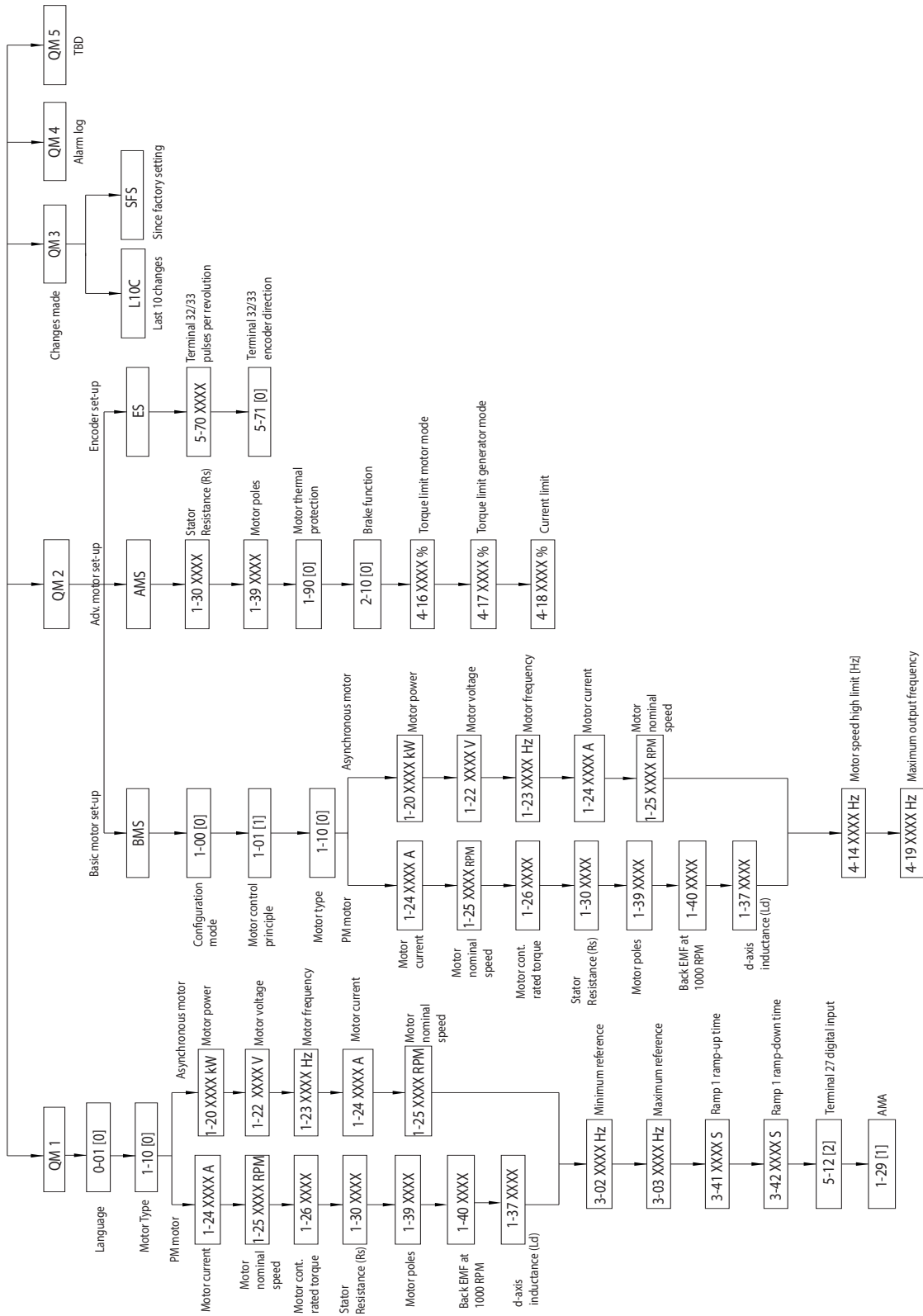


Ilustración 5.4 Estructura de menú rápido

5.3.4 Menú principal del NLCP

El *Menú principal* proporciona acceso a todos los parámetros.

1. Para entrar en el *Menú principal*, pulse [Menu] hasta que el indicador de la pantalla se coloque sobre *Menú principal*.
2. [▲] [▼]: desplazarse por los grupos de parámetros.
3. Pulse [OK] para seleccionar un grupo de parámetros.
4. [▲] [▼]: desplazarse por los parámetros de ese grupo en concreto.
5. Pulse [OK] para seleccionar el parámetro.
6. [▶] y [▲] [▼]: ajustar/cambiar el valor del parámetro.
7. Pulse [OK] para aceptar el valor.
8. Para salir, pulse [Back] dos veces (o tres veces para parámetros de matrices) para entrar en *Menú principal*, o bien pulse [Menu] una vez para entrar en *Status*.

Consulte la *Ilustración 5.5*, la *Ilustración 5.6* y la *Ilustración 5.7* para conocer los principios de cambio de valor de los parámetros continuos, enumerados y de matrices, respectivamente. Las acciones de las ilustraciones se describen en la *Tabla 5.5*, la *Tabla 5.6* y la *Tabla 5.7*.

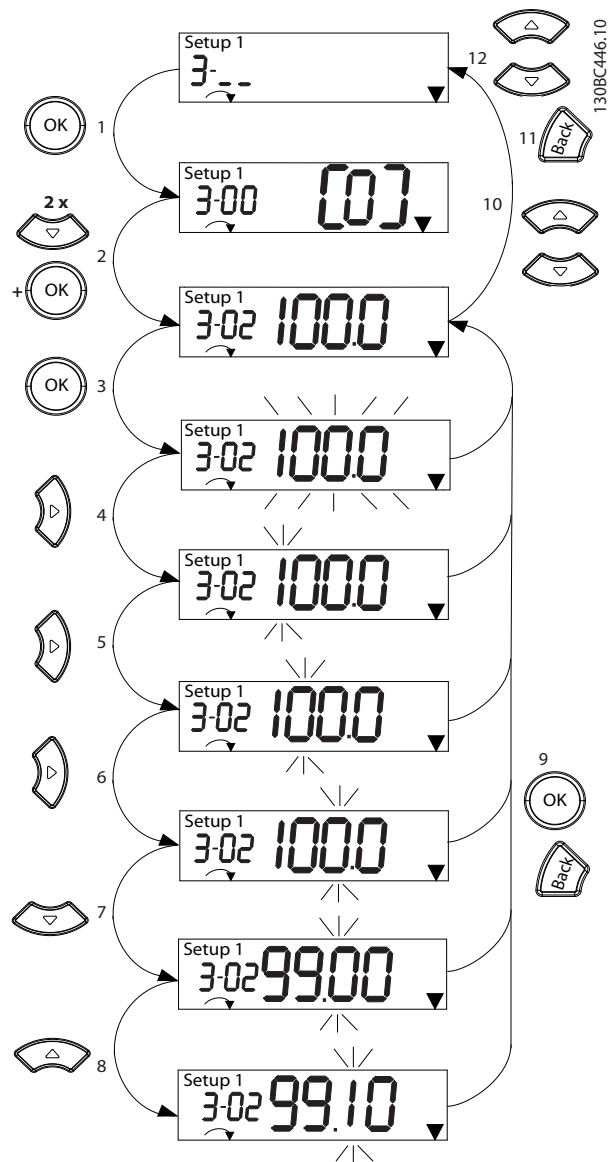


Ilustración 5.5 Interacciones del menú principal: parámetros continuos

1	[OK]: se muestra el primer parámetro del grupo.
2	Pulse [▼] repetidamente para bajar hasta el parámetro.
3	Pulse [OK] para iniciar la edición.
4	[▶]: parpadea el primer dígito (puede editarse).
5	[▶]: parpadea el segundo dígito (puede editarse).
6	[▶]: parpadea el tercer dígito (puede editarse).
7	[▼]: se disminuye el valor del parámetro; la coma decimal cambia automáticamente.
8	[▲]: se aumenta el valor del parámetro.
9	[Back]: cancelar los cambios, volver al 2. [OK]: aceptar los cambios, volver al 2
10	[▲][▼]: selección de un parámetro dentro del grupo.
11	[Back]: elimina el valor y muestra el grupo de parámetros.
12	[▲][▼]: selección del grupo.

Tabla 5.5 Cambio de valores de los parámetros continuos

Con los parámetros enumerados, la interacción es similar, pero el valor del parámetro se muestra entre corchetes por causa de la limitación de dígitos (cuatro dígitos grandes) del NLCP, y la enumeración puede ser mayor de 99. Cuando el valor de enumeración es superior a 99, el LCP solo muestra el primero de los corchetes.

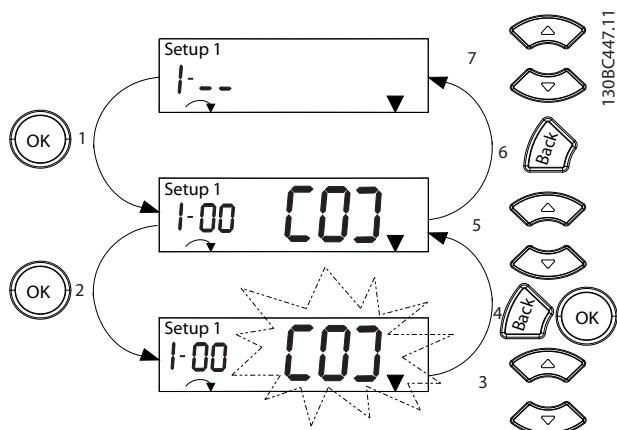


Ilustración 5.6 Interacciones del menú principal: parámetros enumerados

1	[OK]: se muestra el primer parámetro del grupo.
2	Pulse [OK] para iniciar la edición.
3	[▲][▼]: cambiar el valor del parámetro (que parpadea).
4	Pulse [Back] para cancelar los cambios u [OK] para aceptarlos (y volver a la pantalla 2).
5	[▲][▼]: selección de un parámetro dentro del grupo.
6	[Back]: elimina el valor y muestra el grupo de parámetros.
7	[▲][▼]: selección de un grupo.

Tabla 5.6 Cambio de valores de los parámetros enumerados

Los parámetros de matrices funcionan de la siguiente manera:

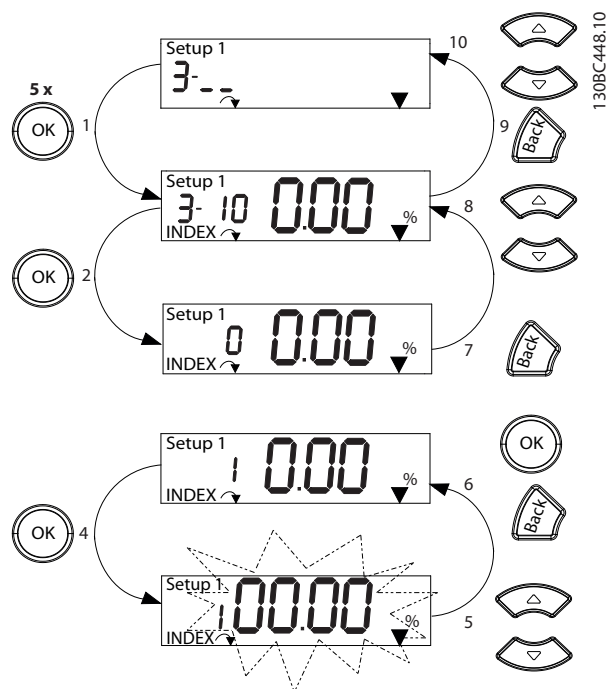


Ilustración 5.7 Interacciones del menú principal: parámetros de matrices

1	[OK]: se muestran los números de parámetros y el valor del primer índice.
2	[OK]: puede seleccionarse el índice.
3	[▲][▼]: selección del índice.
4	[OK]: puede editarse el valor.
5	[▲][▼]: cambiar el valor del parámetro (que parpadea).
6	[Back]: cancelar los cambios. [OK]: aceptar los cambios.
7	[Back]: cancelar la edición del índice; seleccionar un nuevo parámetro
8	[▲][▼]: selección de un parámetro dentro del grupo.
9	[Back]: eliminar el valor del índice del parámetro y mostrar el grupo de parámetros.
10	[▲][▼]: selección del grupo.

Tabla 5.7 Cambio de valores de los parámetros de matrices

5.3.5 Disposición del GLCP

El GLCP se divide en cuatro grupos funcionales (consulte la Ilustración 5.8).

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

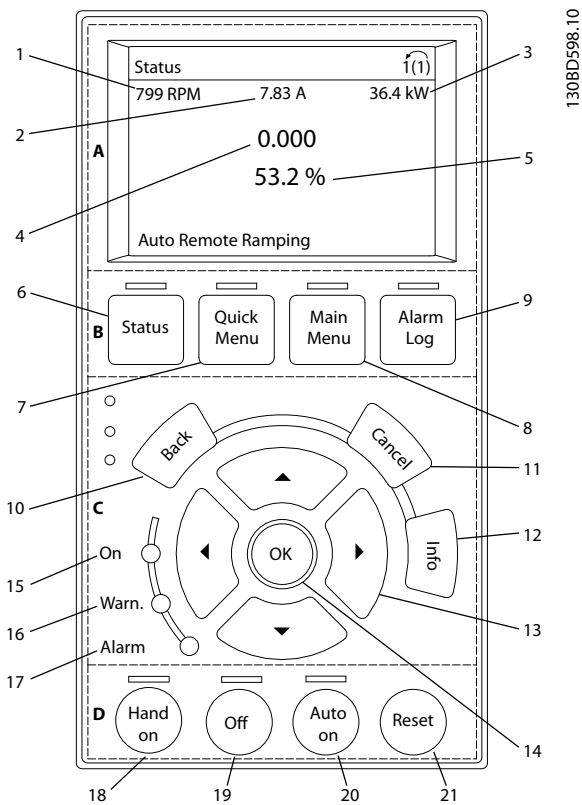


Ilustración 5.8 Panel de control local gráfico (GLCP)

A. Área del display

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

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

Display	Número de parámetro	Ajustes predeterminados
1	0-20	[1602] Referencia %
2	0-21	[1614] Intensidad motor
3	0-22	[1610] Potencia [kW]
4	0-23	[1613] Frecuencia
5	0-24	[1502] Contador kWh

Tabla 5.8 Leyenda de la Ilustración 5.8, área del display

B. Teclas de menú de la pantalla

Las teclas del menú se utilizan para acceder al menú de ajuste de parámetros, alternar los modos del 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	Menú principal	Permite el acceso a todos los parámetros de programación.
9	Reg. alarma	Muestra una lista de advertencias actuales, las últimas diez alarmas y el registro de mantenimiento.

Tabla 5.9 Leyenda de Ilustración 5.8, 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 del display. 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 o comando, siempre y cuando el modo display no haya cambiado.
12	Info	Pulsar para obtener una definición de la función que se está visualizando.
13	Teclas de navegación	Para desplazarse entre los elementos del menú, utilice las cuatro teclas de navegación.
14	OK	Pulse para acceder a grupos de parámetros o para activar una selección.

Tabla 5.10 Leyenda de Ilustración 5.8, teclas de navegación

	Indicación	Luz	Función
15	On	Verde	La luz de encendido se activa cuando el convertidor de frecuencia recibe potencia de la tensión de red, a través de un terminal de bus de CC o de una fuente de 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	Alarma	Rojo	Un fallo hace que la luz de alarma roja parpadee y aparezca un texto de alarma.

Tabla 5.11 Leyenda de Ilustración 5.8, 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 modo manual. <ul style="list-style-type: none"> 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. <ul style="list-style-type: none"> Responde a un comando de arranque externo emitido 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 5.12 Leyenda de *Ilustración 5.8*, teclas de funcionamiento y reinicio

AVISO!

Para ajustar el contraste de la pantalla, pulse las teclas [Status] y [▲]/[▼].

5.3.6 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 *capítulo 10.2 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.

5.3.7 Cambio de los ajustes de parámetros con el GLCP

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.

- Pulse [Quick Menu] o [Main Menu] en el LCP.
- Pulse [▲] [▼] para desplazarse por los grupos de parámetros; pulse [OK] para seleccionar un grupo de parámetros.
- Pulse [▲] [▼] para desplazarse por los parámetros; pulse [OK] para seleccionar un parámetro.
- Pulse [▲] [▼] para cambiar el valor de ajuste de un parámetro.
- Pulse [◀] [▶] para saltarse un dígito cuando se está editando un parámetro decimal.
- Pulse [OK] para aceptar el cambio.
- Pulse [Back] dos veces para entrar en Estado, o bien pulse [Main Menu] una vez para entrar en el Menú principal.

Visualización de los cambios

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

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

5.3.8 Carga/descarga de datos al/del GLCP

- Pulse [Off] para detener el motor antes de cargar o descargar datos.
- Pulse [Main Menu] *parámetro 0-50 Copia con LCP* y después pulse [OK].
- 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.
- Pulse [OK]. Una barra de progreso muestra el proceso de carga o de descarga.
- Pulse [Hand On] o [Auto On] para volver al funcionamiento normal.

5.3.9 Restablecimiento de los ajustes predeterminados con el GLCP

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 Modo funcionamiento* (recomendado) o manualmente. La inicialización no reinicia los ajustes del *parámetro 1-06 Clockwise Direction*.

- La inicialización mediante el *parámetro 14-22 Modo funcionamiento* no restablece los ajustes del convertidor de frecuencia, como las horas de funcionamiento, las selecciones de comunicación serie, 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 Modo funcionamiento*

1. Pulse [Main Menu] dos veces para acceder a los parámetros.
2. Desplácese hasta *parámetro 14-22 Modo funcionamiento* 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. Esto puede llevar algo más de tiempo de lo normal.

6. Se muestra la alarma 80.
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. Esto puede llevar algo más de tiempo de lo normal.

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

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

5.4 Programación básica

5.4.1 Ajuste del motor asíncrono

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

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

Para conseguir un rendimiento óptimo en modo VVC⁺, se necesitarán datos adicionales del motor a fin de ajustar los siguientes parámetros. Dichos datos se encuentran en la hoja de datos del motor (normalmente este tipo de datos no consta en la placa de características del motor). Ejecute un AMA completo mediante el *parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA) [1] Act. AMA completo* o introduzca manualmente los parámetros.

1. *Parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs).*
2. *Parámetro 1-31 Resistencia rotor (Rr).*
3. *Parámetro 1-33 Reactancia fuga estátor (X1).*
4. *Parámetro 1-35 Reactancia princ. (Xh).*

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.

5.4.2 Ajuste de Motor PM en VVC⁺

Pasos para la programación inicial

1. Para activar el funcionamiento del motor PM, ajuste el *parámetro 1-10 Construcción del motor* con las siguientes opciones:
 - [1] PM, non salient SPM
 - [2] PM, salient IPM, non Sat
 - [3] PM, salient IPM, Sat
2. Seleccione [0] *Veloz. lazo abierto* en el *parámetro 1-00 Configuration Mode*.

AVISO!

La realimentación de encoder no es compatible con motores PM.

Programación de los datos del motor

Después de haber seleccionado motor PM en *parámetro 1-10 Construcción del motor*, se activarán los parámetros relacionados con el motor PM en los grupos de parámetros *1-2* Motor Data*, *1-3* Datos motor av. I* y *1-4* Datos motor av. II*.

Podrá encontrar más información en la placa de características del motor y en la hoja de datos técnicos del motor.

Programar los siguientes parámetros en el orden indicado:

1. *Parámetro 1-24 Intensidad motor.*
2. *Parámetro 1-26 Par nominal continuo.*
3. *Parámetro 1-25 Veloc. nominal motor.*
4. *Parámetro 1-39 Polos motor.*
5. *Parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs).*
 Introduzca 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).
 Asimismo, existe la posibilidad de medir el valor con un ohmímetro, que también tiene en cuenta la resistencia del cable. Divida el valor medido entre dos e introduzca el resultado.
6. *Parámetro 1-37 Inductancia eje d (Ld).*
 Introduzca la 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 un valor de línea a común (punto de inicio).
 Asimismo, es posible medir el valor con un medidor de inductancia, que también tiene en cuenta la inductancia del cable. Divida el valor medido entre dos e introduzca el resultado.
7. *Parámetro 1-40 f_{cem} a 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: Por ejemplo, si la fuerza contraelectromotriz a 1800 r/min es de 320 V, la fuerza contraelectromotriz a 1000 r/min será:

$$\text{fuerza contraelectromotriz} = (\text{tensión/RPM}) \times 1000 = (320/1800) \times 1000 = 178.$$
 Programe este valor para el *parámetro 1-40 f_{cem} a 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.

Estacionamiento

Se recomienda esta opción para aquellas aplicaciones en que el motor gira a velocidad baja (por ejemplo, autorrotación en aplicaciones de ventiladores). Pueden ajustarse el *Parámetro 2-06 Intensidad estacionamiento* y el *parámetro 2-07 Tiempo estacionamiento*. 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⁺. La *Tabla 5.13* muestra recomendaciones en diferentes aplicaciones.

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones de inercia baja $I_{\text{carga}}/I_{\text{motor}} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> • Aumente el valor del <i>parámetro 1-17 Const. de tiempo del filtro de tensión</i> en un factor de 5 a 10. • Reduzca el valor del <i>parámetro 1-14 Ganancia de amortiguación</i>. • Reduzca el valor (<100 %) del <i>parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc.</i>
Aplicaciones de inercia media $50 > I_{\text{carga}}/I_{\text{motor}} > 5$	Conserve los valores calculados.
Aplicaciones con alta inercia $I_{\text{carga}}/I_{\text{motor}} > 50$	Aumente los valores del <i>parámetro 1-14 Ganancia de amortiguación</i> , del <i>parámetro 1-15 Const. tiempo filtro a baja velocidad</i> y del <i>parámetro 1-16 Const. tiempo filtro a alta velocidad</i>

Aplicación	Ajustes
Carga elevada a velocidad baja <30 % (velocidad nominal)	Aumente el valor del <i>parámetro 1-17 Const. de tiempo del filtro de tensión</i> Aumente el valor del <i>parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc. (>100 % durante un tiempo prolongado puede sobrecalentar el motor).</i>

Tabla 5.13 Recomendaciones en diferentes aplicaciones

Si el motor arranca con una oscilación a una velocidad concreta, aumente el *parámetro 1-14 Ganancia de amortiguación*. Aumente el valor en intervalos pequeños.

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

5.4.3 Adaptación automática del motor (AMA)

Adaptación automática del motor (AMA)

Se recomienda encarecidamente que ejecute el AMA porque mide las características eléctricas del motor para optimizar la compatibilidad entre el convertidor de frecuencia y el motor en el módulo VVC⁺.

- El convertidor de frecuencia construye un modelo matemático del motor para regular la intensidad de salida de este, de forma que mejora su rendimiento.
- Algunos motores pueden no ser capaces de ejecutar la versión completa de la prueba. En ese caso, seleccione [2] *Act. AMA reducido* en el *parámetro 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
- Si se producen advertencias o alarmas, consulte el *capítulo 8.4 Lista de Advertencias y Alarmas*.
- Ejecute este procedimiento en un motor frío para obtener los mejores resultados.

Ejecutar un AMA con el LCP

1. Con los ajustes de parámetros predeterminados, conecte los terminales 12 y 27 antes de ejecutar el AMA.
2. Entre en el *Menú principal*.
3. Vaya al grupo de parámetros 1-** *Load and Motor*.
4. Pulse [OK].
5. Ajuste los parámetros del motor usando los datos de la placa de características para el grupo de parámetros 1-2* *Motor Data*.
6. Ajuste la longitud del cable de motor en el *parámetro 1-42 Motor Cable Length*.

7. Vaya a *parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA)*.
8. Pulse [OK].
9. Seleccione [1] *Act. AMA completo*.
10. Pulse [OK].
11. La prueba empieza automáticamente e indica cuándo ha finalizado.

En función de la potencia, el AMA tarda de 3 a 10 minutos en completarse.

AVISO!

La función de AMA no hace funcionar el motor ni lo daña.

5.5 Comprobación del giro del motor

Antes de poner en funcionamiento el convertidor de frecuencia, compruebe el giro del motor.

1. Pulse [Hand On].
2. Pulse [►] para ajustar la referencia de velocidad positiva.
3. Compruebe que la velocidad mostrada es positiva.
4. Compruebe que el cableado entre el convertidor de frecuencia y el motor sea el correcto.
5. Compruebe que el sentido de funcionamiento del motor coincida con el ajuste del *parámetro 1-06 En sentido horario*.
 - 5a Cuando el *parámetro 1-06 En sentido horario* está ajustado en [0] (en sentido horario de forma predeterminada):
 - a. Compruebe que el motor gira en sentido horario.
 - b. Compruebe que la flecha de dirección del LCP se mueve en sentido horario.
 - 5b Cuando el *parámetro 1-06 En sentido horario* está ajustado como [1] *Inversa* (en sentido antihorario):
 - a. Compruebe que el motor gire en sentido antihorario.
 - b. Compruebe que la flecha de dirección del LCP gire en sentido antihorario.

5.6 Comprobación del giro del encoder

Compruebe la rotación del encoder solo si se utiliza la realimentación de encoder.

1. Seleccione [0] *Veloc. lazo abierto* en el parámetro 1-00 *Modo Configuración*.
2. Seleccione [1] *Encoder 24 V* en el parámetro 7-00 *Fuente de realim. PID de veloc.*
3. Pulse [Hand On].
4. Pulse [►] para ajustar la referencia de velocidad positiva (parámetro 1-06 *En sentido horario*) a [0] *Normal*).
5. Compruebe en el parámetro 16-57 *Feedback [RPM]* que la realimentación sea positiva.

AVISO!

REALIMENTACIÓN NEGATIVA

Si la realimentación es negativa, la conexión del encoder es incorrecta. Utilice el parámetro 5-71 *Term. 32/33 direc. encoder* para invertir la dirección o invierta los cables del encoder.

5.7 Prueba de control local

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

En caso de problemas de aceleración o desaceleración, consulte el capítulo 8.5 *Resolución de problemas*. Consulte el capítulo 8.2 *Tipos de advertencias y alarmas* para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una desconexión.

5.8 Arranque del sistema

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

1. Pulse [Auto On] (Automático).
2. Aplique un comando de ejecución externo.
3. Ajuste la referencia de velocidad en todo el intervalo de velocidad.
4. Elimine el comando de ejecución externo.

5. Compruebe los niveles de ruido y vibración del motor para garantizar que el sistema funcione según lo previsto.

Si tienen lugar advertencias o alarmas, consulte capítulo 8.2 *Tipos de advertencias y alarmas* para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una desconexión.

5.9 Puesta en servicio de STO

Consulte la correcta instalación y puesta en servicio de la STO en el capítulo 6 *Safe Torque Off (STO)*.

6 Safe Torque Off (STO)

La función Safe Torque Off (STO) es uno de los componentes de un sistema de control de seguridad. La STO evita que la unidad genere la energía necesaria para girar el motor, garantizando así la seguridad en situaciones de emergencia.

La función STO está diseñada y homologada conforme a estos requisitos:

- CEI/EN 61508: 2010 SIL2
- CEI/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- CEI/EN 62061: 2012 SILCL de SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 categoría 3 PL d

Para conseguir el nivel deseado de seguridad operativa, seleccione y aplique de forma adecuada los componentes del sistema de control de seguridad. Antes de utilizar la STO, realice un análisis completo de los riesgos de dicha instalación para determinar si la función STO y los niveles de seguridad son apropiados y suficientes.

La función STO del convertidor de frecuencia se controla mediante los terminales de control 37 y 38. Cuando está activada la STO, se desconecta la fuente de alimentación del lado alto y bajo de los circuitos de accionamiento de puerta del IGBT. En la *Ilustración 6.1* se muestra la arquitectura de la STO. En la *Tabla 6.1* se muestran los estados de la STO en función del estado de alimentación de los terminales 37 y 38.

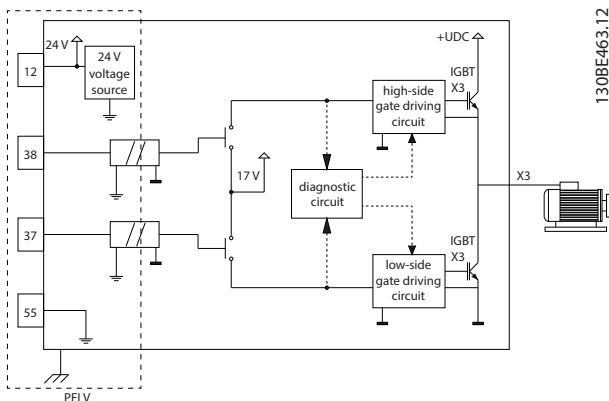


Ilustración 6.1 Arquitectura de la STO

Terminal 37	Terminal 38	Par	Advertencia o alarma
Alimentado ¹⁾	Alimentado	Sí ²⁾	Sin advertencias ni alarmas.
Sin alimentación ³⁾	Sin alimentación	No	Advertencia/ alarma 68: Safe Torque Off.
Sin alimentación	Alimentado	No	Alarma 188: Fallo funcionamiento STO
Alimentado	Sin alimentación	No	Alarma 188: Fallo funcionamiento STO

Tabla 6.1 Estado de la STO

1) El rango de tensión es de 24 V \pm 5 V, siendo el terminal 55 el terminal de referencia.

2) Solo habrá par cuando el convertidor de frecuencia esté en funcionamiento.

3) Circuito abierto, o tensión en el intervalo de 0 V \pm 1,5 V, siendo el terminal 55 el terminal de referencia.

Filtrado del pulso de prueba

En el caso de dispositivos de seguridad que generen pulsos de prueba en las líneas de control de la STO: si las señales de pulsos permanecen en un nivel bajo (\leq 1,8 V) durante un máximo de 5 ms, se ignorarán, como se muestra en la *Ilustración 6.2*.

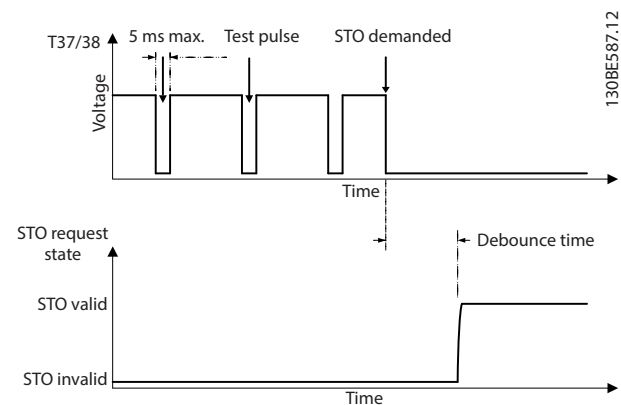


Ilustración 6.2 Filtrado del pulso de prueba

Tolerancia de entrada asíncrona

Las señales de entrada de los dos terminales no siempre están sincronizadas. Si la discrepancia entre ambas señales es mayor de 12 ms, se emite una alarma de fallo de STO (alarma 188 Fallo funcionamiento STO).

Señales válidas

Para activar la STO, las dos señales deben estar a nivel bajo durante al menos 80 ms. Para desactivar la STO, ambas señales deben estar a nivel alto durante al menos 20 ms. Consulte el capítulo 9.6 *Entrada/salida de control y datos de control* para conocer los niveles de tensión y la intensidad de entrada de los terminales de STO.

6.1 Medidas de seguridad de la STO

Personal cualificado

Este equipo únicamente puede ser manejado o instalado 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 debe estar familiarizado con las instrucciones y medidas de seguridad descritas en este manual.

AVISO!

Después de instalar la STO, realice una prueba de puesta en servicio tal y como se especifica en el capítulo 6.3.3 *Prueba de puesta en servicio de STO*. Es obligatorio pasar una prueba de puesta en servicio tras la primera instalación y después de cada cambio en la instalación de seguridad.

ADVERTENCIA

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA

La función STO NO aísla la tensión de red al convertidor de frecuencia o los circuitos auxiliares y, por lo tanto, no ofrece seguridad eléctrica. Si no aísla el suministro de tensión de red de la unidad y no espera el tiempo especificado, pueden producirse lesiones graves o incluso la muerte.

- Realice las tareas pertinentes en las partes eléctricas del convertidor de frecuencia o el motor únicamente después de aislar el suministro de tensión de red y de esperar el tiempo especificado en el capítulo 2.3.1 *Tiempo de descarga*.

AVISO!

A la hora de diseñar la aplicación de la máquina, tenga en cuenta la sincronización y la distancia para una parada por inercia (STO). Para obtener más información sobre las categorías de parada, consulte la norma EN 60204-1.

6.2 Instalación de la función Safe Torque Off

Para la conexión del motor, la conexión de red de CA y el cableado de control, siga las instrucciones de instalación segura del capítulo 4 *Instalación eléctrica*.

Active la STO integrada del siguiente modo:

1. Retire el puente situado entre los terminales de control 12 (24 V), 37 y 38. No basta con cortar o romper el puente para evitar los cortocircuitos. Consulte el puente en la Ilustración 6.3.

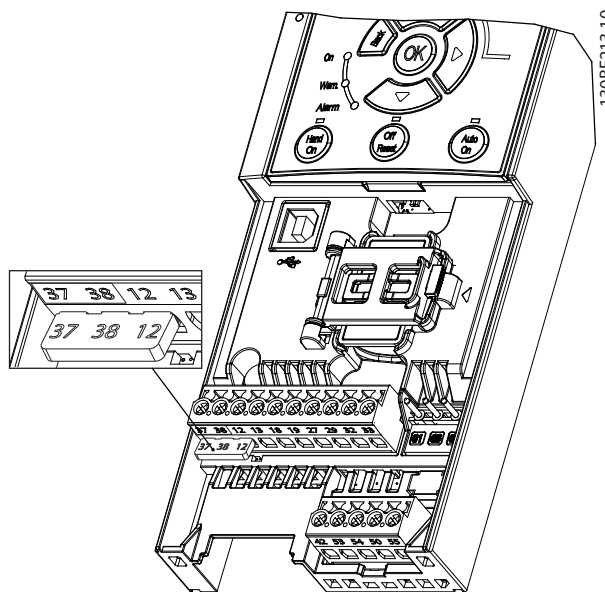


Ilustración 6.3 Puente entre el terminal 12 (24 V), el 37 y el 38

2. Conecte un dispositivo de seguridad de doble canal (por ejemplo, un PLC de seguridad, una cortina de luz, un relé de seguridad o un botón de parada de emergencia) a los terminales 37 y 38, para crear una aplicación de seguridad. El dispositivo debe cumplir el nivel de seguridad requerido conforme a la evaluación de riesgos. En la Ilustración 6.4 se muestra el esquema de cableado de las aplicaciones STO cuando el convertidor de frecuencia y el dispositivo de seguridad están en el mismo alojamiento. En la Ilustración 6.5 se muestra el esquema de cableado de las aplicaciones STO cuando se utiliza alimentación externa.

AVISO!

La señal de STO debe suministrarse mediante PELV.

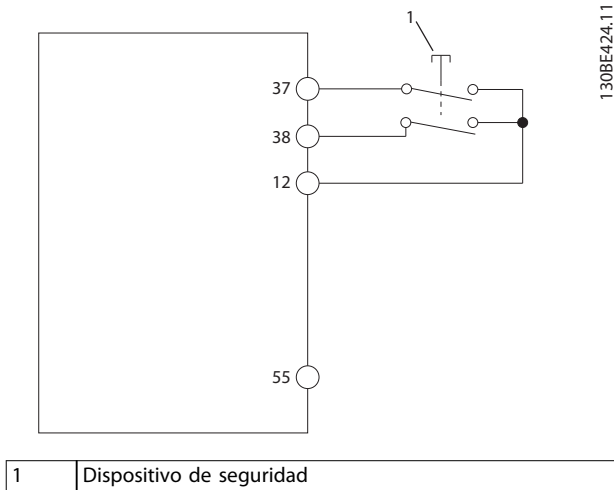


Ilustración 6.4 Cableado de STO en un alojamiento; el convertidor de frecuencia suministra la tensión de alimentación

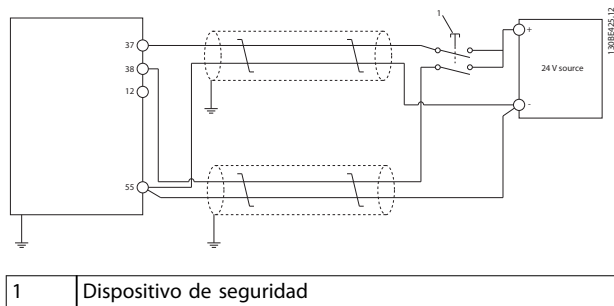


Ilustración 6.5 Cableado de STO; alimentación externa

3. Efectúe el cableado según las instrucciones del capítulo 4 *Instalación eléctrica* y:

- Elimine los riesgos de cortocircuito.
- Asegúrese de que los cables de STO estén apantallados si tienen más de 20 m (65,6 pies) o están fuera del alojamiento.
- Conecte el dispositivo de seguridad directamente a los terminales 37 y 38.

6.3 Puesta en servicio de STO

6.3.1 Activación de la función Safe Torque Off

Para activar la función de STO, retire la tensión en los terminales 37 y 38 del convertidor de frecuencia.

Cuando se activa la STO, el convertidor de frecuencia emite la *alarma 68, Safe Torque Off* o la *advertencia 68, Safe Torque Off*, desconecta la unidad y hace que el motor entre

en modo de inercia hasta que se detiene. Utilice la función STO para detener el convertidor de frecuencia en situaciones de parada de emergencia. En el modo de funcionamiento normal, cuando no se necesite la STO, utilice la función de parada normal.

AVISO!

Si se activa la STO mientras el convertidor de frecuencia emite una *advertencia 8, DC undervoltage* o una *alarma 8, DC under volt*, el convertidor de frecuencia omite la *alarma 68, Safe Torque Off*, pero el funcionamiento de la STO no se ve afectado.

6.3.2 Desactivación de la función Safe Torque Off

Siga las instrucciones de la *Tabla 6.2* para desactivar la función STO y reanudar el funcionamiento normal conforme al modo de reinicio de la función STO.

ADVERTENCIA

RIESGO DE MUERTE O LESIONES

Si se vuelve a aplicar un suministro externo de 24 V CC al terminal 37 o al 38, se pone fin al estado SIL2 STO, lo cual puede arrancar el motor. Un arranque inesperado del motor puede causar lesiones personales o la muerte.

- Asegúrese de tomar todas las medidas de seguridad necesarias antes de volver a aplicar un suministro externo de 24 V CC a los terminales 37 y 38.

Modo de reinicio	Pasos para desactivar la STO y reanudar el funcionamiento normal	Configuración del modo de reinicio
Reinicio manual	1. Vuelva a aplicar un suministro externo de 24 V CC a los terminales 37 y 38. 2. Inicie una señal de reinicio (mediante bus de campo, E/S digital o la tecla [Reset]/[Off Reset] del LCP).	Ajustes predeterminados. <i>Parámetro 5-19 Terminal 37 parada segura=[1]</i> <i>Alarma parada seg.</i>
Rearranque automático	Vuelva a aplicar un suministro externo de 24 V CC a los terminales 37 y 38.	<i>Parámetro 5-19 Terminal 37 parada segura= [3]</i> <i>Advert. parada seg.</i>

Tabla 6.2 Desactivación de la STO

6.3.3 Prueba de puesta en servicio de STO

Después de la instalación y antes de la puesta en funcionamiento por primera vez, realice una prueba de puesta en servicio de la instalación utilizando la STO.

Vuelva a realizar la prueba después de cada modificación de la instalación o aplicación de la STO.

AVISO!

Se requiere una prueba de puesta en servicio correcta de la función STO tras la instalación inicial y después de cada cambio que se efectúe posteriormente en la instalación.

Para llevar a cabo una prueba de puesta en servicio:

- Siga las instrucciones del capítulo 6.3.4 Prueba para aplicaciones de STO en el modo de reinicio manual si la STO está ajustada en el modo de reinicio manual.
- Siga las instrucciones del capítulo 6.3.5 Prueba para aplicaciones de STO en el modo de arranque automático si la STO está ajustada en el modo de arranque automático.

6.3.4 Prueba para aplicaciones de STO en el modo de reinicio manual

En aplicaciones en las que el parámetro 5-19 Terminal 37 parada segura esté ajustado al valor predeterminado [1] Alarma parada seg., efectúe la prueba de puesta en servicio de la siguiente manera.

1. Set parámetro 5-40 Relé de función to [190] STO function active.
2. Retire el suministro de tensión de 24 V CC a los terminales 37 y 38 usando el dispositivo de seguridad mientras el convertidor de frecuencia acciona el motor (es decir, sin interrumpir la alimentación de red).
3. Compruebe que:
 - 3a El motor funciona por inercia. El motor puede tardar mucho tiempo en pararse.
 - 3b Si el LCP está montado, se visualiza en este la alarma 68, Safe Torque Off. Si el LCP no está montado, la alarma 68, Safe Torque Off, se registra en el parámetro 15-30 Reg. alarma: código de fallo.
4. Vuelva a aplicar 24 V CC a los terminales 37 y 38.
5. Asegúrese de que el motor permanezca en estado de inercia y de que el relé del cliente (si está conectado) permanezca activado.

6. Envíe una señal de reinicio (mediante bus de campo, E/S digital o la tecla [Reset]/[Off Reset] del LCP).
7. Asegúrese de que el motor esté operativo y funcione en el rango de velocidad original.

La prueba de puesta en servicio se ha finalizado con éxito cuando se han completado todos los pasos anteriores.

6.3.5 Prueba para aplicaciones de STO en el modo de arranque automático

En aplicaciones en las que el parámetro 5-19 Terminal 37 parada segura esté ajustado como [3] Advert. parada seg., efectúe la prueba de puesta en servicio de la siguiente manera:

1. Retire el suministro de tensión de 24 V CC a los terminales 37 y 38 mediante el dispositivo de seguridad mientras el convertidor de frecuencia acciona el motor (es decir, sin interrumpir la alimentación de red).
2. Compruebe que:
 - 2a El motor funciona por inercia. El motor puede tardar mucho tiempo en pararse.
 - 2b Si el LCP está montado, se visualiza en este la advertencia 68, Safe Torque Off. Si el LCP no está montado, la advertencia 68, Safe Torque Off, se registra en el bit 30 del parámetro 16-92 Código de advertencia.
3. Vuelva a aplicar 24 V CC a los terminales 37 y 38.
4. Asegúrese de que el motor esté operativo y funcione en el rango de velocidad original.

La prueba de puesta en servicio se ha finalizado con éxito cuando se han completado todos los pasos anteriores.

AVISO!

Consulte la advertencia sobre el comportamiento de reinicio en el capítulo 6.1 Medidas de seguridad de la STO.

6.4 Mantenimiento y servicio de la STO

- El usuario será responsable de tomar las medidas de seguridad adecuadas.
- Los parámetros del convertidor de frecuencia se pueden proteger mediante contraseña.

La prueba de funcionamiento tiene dos partes:

- Prueba básica de funcionamiento.
- Prueba diagnóstica de funcionamiento.

Si todos los pasos se completan adecuadamente, se considera superada la prueba de funcionamiento.

Prueba básica de funcionamiento

Si la función de STO no se ha usado durante un año, realice una prueba funcional básica para detectar cualquier fallo o funcionamiento defectuoso de la STO.

1. Asegúrese de que el *parámetro 5-19 Terminal 37 parada segura* esté ajustado en **[1] Alarma parada seg.*
2. Retire el suministro de tensión de 24 V CC a los terminales 37 y 38.
3. Compruebe si el LCP muestra la *alarma 68, Safe Torque Off.*
4. Compruebe que el convertidor de frecuencia desconecte la unidad.
5. Compruebe que el motor esté en funcionamiento por inercia y que se pare por completo.
6. Inicie una señal de arranque (mediante bus de campo, E/S digital o el LCP) y compruebe que el motor no arranque.
7. Vuelva a conectar el suministro de tensión de 24 V CC a los terminales 37 y 38.
8. Compruebe que el motor no arranque de forma automática y que solo se re arranque enviando una señal de reinicio (mediante bus de campo, E/S digital o la tecla [Reset]/[Off Reset] del LCP).

Prueba diagnóstica de funcionamiento

1. Compruebe que la *advertencia 68, Safe Torque Off* y la *alarma 68, Safe Torque Off* no se emiten cuando la fuente de alimentación de 24 V está conectada a los terminales 37 y 38.
2. Retire la fuente de alimentación de 24 V al terminal 37 y compruebe que el LCP muestra la *alarma 188, STO Function Fault* si el LCP está montado. Si el LCP no está montado, compruebe que la *alarma 188, STO Function Fault* esté registrada en el *parámetro 15-30 Reg. alarma: código de fallo.*
3. Vuelva a aplicar una fuente de alimentación de 24 V al terminal 37 y compruebe que la alarma se haya reiniciado adecuadamente.
4. Retire la fuente de alimentación de 24 V al terminal 38 y compruebe que el LCP muestra la *alarma 188, STO Function Fault* si el LCP está montado. Si el LCP no está montado, compruebe que la *alarma 188, STO Function Fault* esté registrada en el *parámetro 15-30 Reg. alarma: código de fallo.*
5. Vuelva a aplicar una fuente de alimentación de 24 V al terminal 38 y compruebe que la alarma se haya reiniciado adecuadamente.

6.5 Datos técnicos de STO

El análisis de diagnósticos, efectos y modos de fallo (FMEDA) se realiza con base en los siguientes supuestos:

- FC 280 se lleva el 10 % del presupuesto total para fallos de un lazo de seguridad SIL2.
- Las tasas de fallos se basan en la base de datos SN29500 de Siemens.
- Las tasas de fallos son constantes, sin que se incluyan los mecanismos de desgaste.
- Para cada canal, los componentes relacionados con la seguridad se consideran de tipo A, con una tolerancia a fallos del hardware de 0.
- Los niveles de tensión están en la media de un entorno industrial y la temperatura de funcionamiento de los componentes es de hasta 85 °C.
- Un error de seguridad (por ejemplo, la salida en estado seguro) se repara en un plazo de ocho horas.
- El estado de seguridad es sin par de salida.

6

Estándares de seguridad	Seguridad de la maquinaria	ISO 13849-1, CEI 62061
	Seguridad funcional	CEI 61508
Función de seguridad	Safe Torque Off	CEI 61800-5-2
Rendimiento de seguridad	ISO 13849-1	
	Categoría	Cat. 3
	Cobertura del diagnóstico (CC)	60 % (baja)
	Tiempo medio entre fallos peligrosos (MTTFd)	2400 años (alto)
	Nivel de rendimiento	PL d
	CEI 61508 / CEI 61800-5-2 / CEI 62061	
	Nivel de integridad de seguridad	SIL2
	Probabilidad de fallo peligroso por hora (PFH) (modo de alta demanda)	7,54E-9 (1/h)
	Probabilidad de fallo peligroso según demanda (PFD _{med} para PTI = 20 años) (modo de baja demanda)	6.05E-4
	Fracción de fallos seguros (SFF)	> 84%
	Tolerancia a fallos del hardware (HFT)	1 (Tipo A, 1oo2D)
	Intervalo de prueba de evidencia ²⁾	20 años
	Fallo de causa frecuente (CCF)	$\beta = 5 \%$; $\beta_D = 5 \%$
	Intervalo de prueba diagnóstica (DTI)	160 ms
Capacidad sistemática	SC 2	
Tiempo de reacción ¹⁾	Tiempo de respuesta de entrada a salida	Protecciones de tamaño K1-K3: máximo de 50 ms Protecciones de tamaño K4 y K5: máximo de 30 ms

Tabla 6.3 Datos técnicos de la STO

1) El tiempo de reacción es el tiempo que pasa desde que se produce una condición de señal de entrada que activa la STO hasta que se desconecta el par del motor.

2) Para conocer la manera de realizar la prueba de evidencia, consulte el capítulo 6.4 Mantenimiento y servicio de la STO.

7 Ejemplos de aplicaciones

7.1 Introducción

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 Ajustes regionales*).
- Los parámetros asociados con los terminales y sus ajustes se muestran al lado de los dibujos.
- También se muestran los ajustes de interruptor necesarios para los terminales analógicos 53 o 54.

AVISO!

Si no se usa la función de STO, será necesario un puente entre los terminales 12, 37 y 38 para que el convertidor de frecuencia funcione con los valores de programación ajustados en fábrica.

7.2 Ejemplos de aplicaciones

7.2.1 AMA

		Parámetros	
		Función	Ajuste
	FC		
	+24 V	12	
	+24 V	13	
	D IN	18	
	D IN	19	
	D IN	27	
	D IN	29	
	D IN	32	
	D IN	33	
	+10 V	50	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
		130BE203.11	
		Parámetro 1-29	
		Adaptación automática del motor (AMA)	[1] Act. AMA completo
		Parámetro 5-12	
		Terminal 27	*[2] Inercia
		Entrada digital	
		*=Valor por defecto	
		Notas/comentarios: ajuste el grupo de parámetros 1-2* Motor Data conforme a las especificaciones del motor.	
		AVISO!	
		Si los terminales 12 y 27 no están conectados, ajuste el parámetro 5-12 Terminal 27 Digital Input como [0] Sin función.	

Tabla 7.1 AMA con T27 conectado

7.2.2 Velocidad

		Parámetros	
		Función	carga
	FC		
	+24 V	12	
	+24 V	13	
	D IN	18	
	D IN	19	
	D IN	27	
	D IN	29	
	D IN	32	
	D IN	33	
	+10 V	50	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
		130BE204.11	
		Parámetro 6-10	
		Terminal 53	0,07 V*
		escala baja V	
		Parámetro 6-11	
		Terminal 53	10 V*
		escala alta V	
		Parámetro 6-14	
		Term. 53 valor	0
		bajo ref./realim	
		Parámetro 6-15	
		Term. 53 valor	50
		alto ref./realim	
		Parámetro 6-19	
		Terminal 53	[1] Tensión
		mode	
		*=Valor por defecto	
		Notas/comentarios:	

Tabla 7.2 Referencia analógica de velocidad (tensión)

		Parámetros	
		Función	carga
	FC		
	+24 V	12	
	+24 V	13	
	D IN	18	
	D IN	19	
	D IN	27	
	D IN	29	
	D IN	32	
	D IN	33	
	+10 V	50	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
		130BE205.11	
		Parámetro 6-22	
		Terminal 54	4 mA*
		escala baja mA	
		Parámetro 6-23	
		Terminal 54	20 mA*
		escala alta mA	
		Parámetro 6-24	
		Term. 54 valor	0
		bajo ref./realim	
		Parámetro 6-25	
		Term. 54 valor	50
		alto ref./realim	
		Parámetro 6-29	
		Modo terminal	[0] Intensidad
		54	
		*=Valor por defecto	
		Notas/comentarios:	

Tabla 7.3 Referencia analógica de velocidad (intensidad)

		Parámetros																															
		Función	carga																														
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	130BE208.11	Parámetro 6-10 Terminal 53 escala baja V	0,07 V*
	FC																																
	+24 V	12																															
	+24 V	13																															
	D IN	18																															
	D IN	19																															
	D IN	27																															
D IN	29																																
D IN	32																																
D IN	33																																
+10 V	50																																
A IN	53																																
A IN	54																																
COM	55																																
A OUT	42																																
Parámetro 6-11 Terminal 53 escala alta V	10 V*																																
Parámetro 6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim	0																																
Parámetro 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	50																																
Parámetro 6-19 Terminal 53 mode	[1] Tensión mode																																
*=Valor por defecto																																	
Notas/comentarios:																																	

Tabla 7.4 Referencia de velocidad (con un potenciómetro manual)

		Parámetros																															
		Función	carga																														
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	130BE209.11	Parámetro 5-10 Terminal 18 Entrada digital	*[8] Arranque
	FC																																
	+24 V	12																															
	+24 V	13																															
	D IN	18																															
	D IN	19																															
	D IN	27																															
D IN	29																																
D IN	32																																
D IN	33																																
+10 V	50																																
A IN	53																																
A IN	54																																
COM	55																																
A OUT	42																																
Parámetro 5-12 [19] Terminal 27 Entrada digital	Mantener referencia																																
Parámetro 5-13 [21] Terminal 29 Entrada digital	Aceleración																																
Parámetro 5-14 [22] Deceleración Terminal 32 entrada digital																																	
*=Valor por defecto																																	
Notas/comentarios:																																	

Tabla 7.5 Aceleración/desaceleración

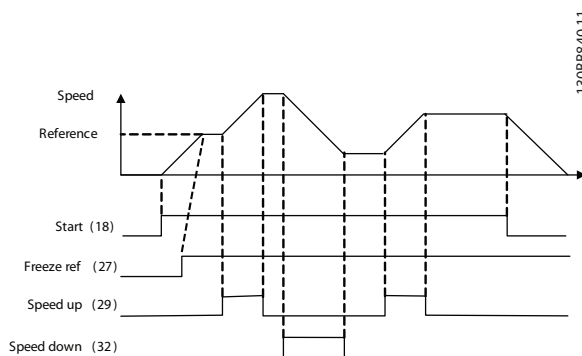


Ilustración 7.1 Aceleración/desaceleración

7.2.3 Arranque/parada

		Parámetros																															
		Función	Ajuste																														
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	130BE206.11	Parámetro 5-10 Terminal 18 Entrada digital	[8] Arranque
	FC																																
	+24 V	12																															
	+24 V	13																															
	D IN	18																															
	D IN	19																															
	D IN	27																															
D IN	29																																
D IN	32																																
D IN	33																																
+10 V	50																																
A IN	53																																
A IN	54																																
COM	55																																
A OUT	42																																
Parámetro 5-11 *[10] Terminal 19 entrada digital	Cambio de sentido																																
Parámetro 5-12 [0] Sin Terminal 27 Entrada digital	función																																
Parámetro 5-14 [16] Ref. Terminal 32 entrada digital	interna bit 0																																
Parámetro 5-15 [17] Ref. Terminal 33 entrada digital	interna bit 1																																
Parámetro 3-10 Referencia interna	Ref. interna 0 25% Ref. interna 1 50% Ref. interna 2 75% Ref. interna 3 100%																																
*= Valor por defecto																																	
Notas/comentarios:																																	

Tabla 7.6 Arranque/parada con cambio de sentido y cuatro velocidades predeterminadas

7.2.4 Reinicio de alarma externa

		Parámetros	
		Función	carga
		Parámetro 5-11	[1] Reinicio
		Terminal 19 entrada digital	
		*=Valor por defecto	
		Notas/comentarios:	

Tabla 7.7 Reinicio de alarma externa

7.2.5 Termistor motor

AVISO!

Para cumplir los requisitos de aislamiento PELV, utilice aislamiento reforzado o doble en los termistores.

		Parámetros	
		Función	Ajuste
		Parámetro 1-90	[2] Descon. termistor
		Protección térmica motor	
		Parámetro 1-93	[1] Entrada analógica 53
		Parámetro 6-19	[1] Tensión mode
		* = Valor por defecto	
		Notas/comentarios:	
		si solo se necesita una advertencia, ajuste el parámetro 1-90 Protección térmica motor en [1] Advert. termistor.	

Tabla 7.8 Termistor motor

7.2.6 SLC

		Parámetros	
		Función	Ajuste
		Parámetro 4-30	[1] Advertencia
		Función de pérdida de realim. del motor	
		Parámetro 4-31	50
		Error de velocidad en realim. del motor	
		Parámetro 4-32	5 s
		Tiempo lím. pérdida realim. del motor	
		Parámetro 7-00	[1] Encoder 24 V
		Fuente de realim. PID de veloc.	
		Parámetro 5-70	1024*
		Term. 32/33 resolución encoder	
		Parámetro 13-00	[1] Activado
		Modo Controlador SL	
		Parámetro 13-01	[19] Advertencia
Evento arranque			
Parámetro 13-02	[44] Reset key		
Evento parada			
Parámetro 13-10	[21] Warning no.		
Operando comparador			
Parámetro 13-11	*[1] ≈		
Operador comparador			
Parámetro 13-12	61		
Valor comparador			
Parámetro 13-51	[22] Comparador 0		
Evento Controlador SL			
Parámetro 13-52	[32] Aj. sal. dig. A baja		
Acción Controlador SL			
Parámetro 5-40	[80] Salida digital SL A		
Relé de función			

	Parámetros	
	Función	Ajuste
	* = Valor por defecto	
	Notas/comentarios: si se supera el límite del monitor de realimentación, se emite la <i>advertencia 61, feedback monitor</i> . El SLC supervisa la <i>advertencia 61, feedback monitor</i> . Si la <i>advertencia 61, feedback monitor</i> , se evalúa como verdadera, se activa el relé 1. A continuación, los equipos externos pueden indicar que es necesario realizar una reparación. Si el valor del error de realimentación vuelve a ser inferior al límite en un intervalo de 5 s, el convertidor de frecuencia continúa funcionando y la advertencia desaparece. Sin embargo, el relé 1 persiste hasta que se pulsa [Off/Reset].	

7

Tabla 7.9 Uso de SLC para configurar un relé

8 Mantenimiento, diagnóstico y resolución de problemas

8.1 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

Quando 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 interruptor externo, un comando de bus de campo, una señal de referencia de entrada desde el LCP, por funcionamiento remoto mediante el Software de configuración MCT 10 o tras la eliminación de una condición de fallo. Para evitar un arranque accidental del motor:

- Desconecte el convertidor de frecuencia de la red.
- 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.

8.2 Tipos de advertencias y alarmas

Tipo de advertencia/ alarma	Descripción
Advertencia	Una advertencia indica unas condiciones de funcionamiento anómalas que dan lugar a una alarma. La advertencia se detiene una vez que desaparece dicho funcionamiento anómalo.
Alarma	Una alarma indica un fallo que requiere de atención inmediata. Dicho fallo siempre genera una desconexión o un bloqueo por alarma. Reinicie el convertidor de frecuencia tras una alarma. Reinicie el convertidor de frecuencia de cualquiera de estas cuatro maneras: <ul style="list-style-type: none"> • Pulse [Reset]/[Off/Reset]. • Con un comando de entrada digital de reinicio. • Con un comando de entrada de reinicio de comunicación serie. • Con un reinicio automático.

Desconexión

Al producirse la desconexión, el convertidor de frecuencia suspende su funcionamiento para evitar daños en el propio convertidor y en otros equipos. Cuando se produce una desconexión, el motor frena por inercia hasta detenerse. La lógica del convertidor de frecuencia continúa funcionando y monitorizando el estado del convertidor de frecuencia. Una vez solucionada la causa del fallo, podrá reiniciarse el convertidor de frecuencia.

Bloqueo por alarma

Al producirse el bloqueo por alarma, el convertidor de frecuencia suspende su funcionamiento para evitar daños en el propio convertidor y en otros equipos. Cuando se produce un bloqueo por alarma, el motor frena por inercia hasta detenerse. La lógica del convertidor de frecuencia continúa funcionando y monitorizando el estado del convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia iniciará un bloqueo por alarma cuando se produzcan fallos graves que puedan dañar el propio convertidor u otros equipos. Una vez que se hayan reparado los fallos, desconecte y vuelva a conectar la potencia de entrada antes de reiniciar el convertidor de frecuencia.

8.3 Pantalla de advertencias y alarmas

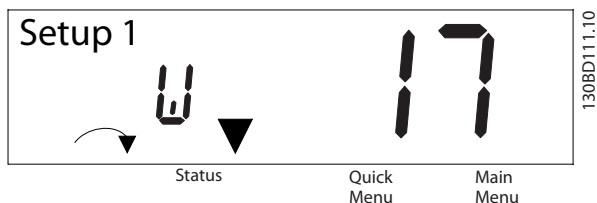


Ilustración 8.1 Pantalla de advertencia

Una alarma o una alarma de bloqueo de desconexión se muestran en la pantalla junto con el número de alarma.

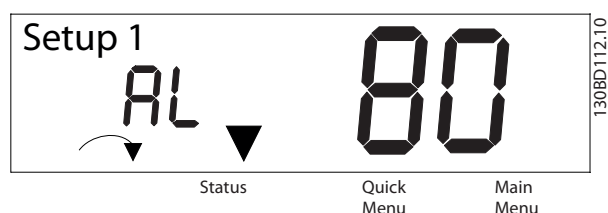


Ilustración 8.2 Alarma / bloqueo por alarma

8

Además del texto y el código de alarma en la pantalla del convertidor de frecuencia, existen tres luces indicadoras de estado. La luz indicadora será de color amarillo durante una advertencia. La luz indicadora será de color rojo y parpadeará durante una alarma.

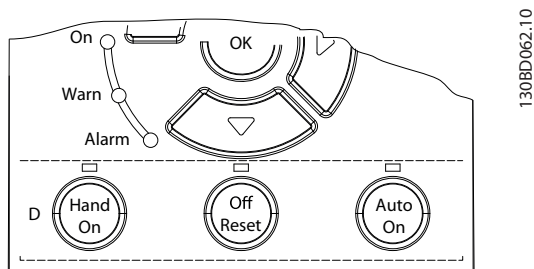


Ilustración 8.3 Luces indicadoras del estado

8.4 Lista de Advertencias y Alarmas

8.4.1 Lista de códigos de alarma y advertencia

Una (X) marcada en la *Tabla 8.1* indica que se ha producido la advertencia o alarma.

N.º	Descripción	Advertencia	Alarma	Bloqueo por alarma	Motivo
2	Error cero activo	X	X	-	La señal del terminal 53 o 54 es inferior al 50 % del valor ajustado en el <i>parámetro 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i> , el <i>parámetro 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i> y el <i>parámetro 6-22 Terminal 54 Low Current</i> .
3	Sin motor	X	-	-	No se ha conectado ningún motor a la salida del convertidor de frecuencia.
4	Pérd. fase alim. ¹⁾	X	X	X	Falta una fase en el lado de fuente de alimentación o el desequilibrio de tensión es demasiado alto. Compruebe la tensión de alimentación.
7	DC over volt ¹⁾	X	X	-	La tensión del enlace de CC supera el límite.
8	DC under volt ¹⁾	X	X	-	La tensión del enlace de CC cae por debajo del límite bajo de advertencia de tensión.
9	Inverter overld.	X	X	-	Carga superior al 100 % durante demasiado tiempo.
10	Motor ETR over	X	X	-	El motor se ha sobrecalentado debido a una carga de más del 100 % durante demasiado tiempo.
11	Motor th over	X	X	-	El termistor o la conexión del termistor están desconectados, o el motor está demasiado caliente.
12	Límite de par	X	X	-	El par supera el valor ajustado en el <i>parámetro 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> o en el <i>parámetro 4-17 Torque Limit Generator Mode</i> .
13	Over Current	X	X	X	Se ha sobrepasado el límite de intensidad pico del inversor. Si se produce esta alarma durante el encendido, compruebe si los cables de alimentación están conectados por error a los terminales del motor.
14	Earth Fault	-	X	X	Descarga desde las fases de salida a tierra.
16	Short Circuit	-	X	X	Cortocircuito en el motor o en sus terminales.
17	Ctrl.word TO	X	X		No hay comunicación con el convertidor de frecuencia.
25	Brake resistor	-	X	X	La resistencia de freno se ha cortocircuitado y, en consecuencia, la función de freno está desconectada.
26	Sobrecarga del freno	X	X	-	La potencia transmitida a la resistencia de freno durante los últimos 120 s supera el límite. Posibles soluciones: Disminuir la energía de freno mediante una velocidad más baja o un mayor tiempo de rampa.
27	Brake IGBT	-	X	X	Transistor de freno cortocircuitado, en consecuencia la función de freno está desconectada.
28	Brake check	-	X		La resistencia de freno no está conectada o no funciona.
30	U phase loss	-	X	X	Falta la fase U del motor. Compruebe la fase.
31	V phase loss	-	X	X	Falta la fase V del motor. Compruebe la fase.
32	W phase loss	-	X	X	Falta la fase W del motor. Compruebe la fase.
34	Fallo del bus de campo	X	X	-	Se han producido problemas de comunicación de PROFIBUS
35	Fallo de opción	-	X	-	El bus de campo detecta fallos internos.
36	Fallo de red	X	X	-	Esta advertencia/alarma solo se activa si la tensión de alimentación al convertidor de frecuencia es inferior al valor ajustado en el <i>parámetro 14-11 Tensión de red en fallo de red</i> y el <i>parámetro 14-10 Mains Failure</i> NO está ajustado a [0] Sin función.

N.º	Descripción	Advertencia	Alarma	Bloqueo por alarma	Motivo
38	Internal fault	-	X	X	Póngase en contacto con el distribuidor local de Danfoss.
40	Sobrecarga T27	X	-	-	Compruebe la carga conectada al terminal 27 o elimine la conexión cortocircuitada.
46	Fallo tensión accionamiento puerta		X	X	-
47	24 V supply low	X	X	X	24 V CC puede estar sobrecargada.
51	AMA U _{nom} , I _{nom}	-	X	-	Ajustes de tensión y/o intensidad del motor erróneos.
52	AMA low I _{nom}	-	X	-	Intensidad del motor demasiado baja. Compruebe los ajustes.
53	AMA big motor	-	X	-	La potencia del motor es demasiado grande para que funcione el AMA.
54	AMA small mot	-	X	-	La potencia del motor es demasiado pequeña para que funcione el AMA.
55	AMA par. range	-	X	-	Los valores de parámetros del motor están fuera del intervalo aceptable. El AMA no funciona.
56	AMA interrupt	-	X	-	Se interrumpe el AMA.
57	AMA timeout	-	X	-	-
58	AMA internal	-	X	-	Póngase en contacto con Danfoss.
59	Current limit	X	X	-	Sobrecarga del convertidor de frecuencia.
61	Encoder loss	X	X	-	-
63	Fr. mecán. bajo	-	X	-	La intensidad real del motor no ha sobrepasado el valor de intensidad de liberación de freno dentro de la ventana de tiempo de retardo de arranque.
65	Temp. tarjeta de control	X	X	X	La temperatura de desconexión de la tarjeta de control ha superado el límite máximo.
67	Cambio de opción	-	X	-	Se ha detectado una nueva opción o se ha eliminado una opción instalada.
68	Parada de seguridad	X	X	-	La función STO está activada. Si la función STO está en modo de reinicio manual (predeterminado), para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC a los terminales 37 y 38 e inicie una señal de reinicio (mediante bus de campo, E/S digital o la tecla [Reset]/[Off Reset]). Si la función STO está en modo de re arranque automático, al aplicar 24 V CC a los terminales 37 y 38 el convertidor de frecuencia reanuda automáticamente su funcionamiento normal.
69	Pwr.card temp	X	X	X	La temperatura de desconexión de la tarjeta de potencia ha superado el límite máximo.
80	Drive initialised		X		Todos los ajustes de parámetros vuelven a sus ajustes predeterminados.
87	Frenado de CC aut.	X	-	-	Se produce en redes IT, cuando el convertidor de frecuencia entra en inercia y la tensión de CC es superior a 830 V en unidades de 400 V y a 425 V en unidades de 200 V. El motor consume energía en el enlace de CC. Esta función puede activarse/desactivarse en el parámetro 0-07 Auto DC Braking.
88	Detección de opción	-	X	X	La opción se elimina correctamente.
95	Correa rota	X	X	-	-
120	Fallo de control de la posición	-	X	-	-

N.º	Descripción	Advertencia	Alarma	Bloqueo por alarma	Motivo
188	Fallo interno STO	-	X	-	El suministro externo de 24 V CC está conectado a uno solo de los dos terminales STO (37 y 38), o se ha detectado un fallo en los canales de STO. Asegúrese de que ambos terminales estén conectados al suministro externo de 24 V CC y de que la discrepancia entre las señales de los dos terminales sea inferior a 12 ms. Si el fallo sigue produciéndose, póngase en contacto con su proveedor local de Danfoss.
nw run	No durante funcionam.	-	-	-	Este parámetro solo se puede cambiar cuando el motor está parado.
Err.	A wrong password was entered (Contraseña incorrecta)	-	-	-	Esta situación se da al introducir una contraseña incorrecta para modificar un parámetro protegido mediante contraseña.

Tabla 8.1 Lista de códigos de advertencias y alarmas

1) Estos fallos pueden estar causados por alteraciones de la red eléctrica. Este problema se podría corregir instalando un filtro de línea de Danfoss.

Para su diagnóstico, lea los códigos de alarma, los códigos de advertencia y los códigos de estado ampliados.

8.5 Resolución de problemas

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Motor parado	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 el ajuste correcto del terminal 18 en el <i>parámetro 5-10 Terminal 18 Entrada digital</i> (utilice los ajustes predeterminados).	Aplique una señal de arranque válida para arrancar el motor.
	Señal de funcionamiento por inercia del motor activa (inercia)	Compruebe el ajuste correcto del terminal 27 en el <i>parámetro 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> (utilice los ajustes predeterminados).	Aplique 24 V al terminal 27 o programe este terminal como [0] <i>Sin función</i> .
	Fuente de señal de referencia incorrecta.	Compruebe lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • ¿La señal de referencia es local, remota o de referencia de bus? • ¿La referencia interna está activa? • ¿La conexión de los terminales es correcta? • ¿El escalado de los terminales es correcto? • ¿La señal de referencia está disponible? 	Programe los ajustes correctos. Configure la referencia interna activa en el <i>grupo de parámetros 3-1* Referencias</i> . Compruebe si el cableado es correcto. Compruebe el escalado de los terminales. Compruebe la señal de referencia.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
El motor está funcionando en el sentido incorrecto	Límite de giro del motor	Compruebe que el <i>parámetro 4-10 Dirección veloc. motor</i> está programado correctamente.	Programa los ajustes correctos.
	Señal de cambio de sentido activa	Compruebe si se ha programado un comando de cambio de sentido para el terminal en el <i>grupo de parámetros 5-1* Entradas digitales</i> .	Desactive la señal de cambio de sentido.
	Conexión de fase del motor incorrecta.	Cambie el <i>parámetro 1-06 Clockwise Direction</i> .	
El motor no llega a la velocidad máxima	Los límites de frecuencia están mal configurados	Compruebe los límites de salida en el <i>parámetro 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]</i> y el <i>parámetro 4-19 Frecuencia salida máx.</i>	Programa 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 <i>grupo de parámetros 6-** E/S analógica</i> y el <i>grupo de parámetros 3-1* Referencias</i> .	Programa 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 <i>grupo de parámetros 6-** E/S analógica</i> .
El motor funciona con brusquedad	Posible sobremagnetización	Compruebe si hay algún ajuste del motor incorrecto en los parámetros del motor.	Compruebe los ajustes del motor en los grupos de parámetros <i>1-2* Motor Data</i> , <i>1-3* Datos motor av. I</i> y <i>1-5* Load Indep. Setting</i> .
El motor no frena	Posibles ajustes incorrectos en los parámetros de frenado. Puede que los tiempos de deceleración sean demasiado cortos.	Compruebe los parámetros del freno. Compruebe los ajustes del tiempo de rampa.	Compruebe los <i>grupos de parámetros 2-0* Freno CC</i> y <i>3-0* Límites referencia</i> .
Fusibles de potencia abiertos o magneto-térmico 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 mot	El motor está sobrecargado para la aplicación.	Lleve a cabo una prueba de arranque y verifique que la intensidad del motor esté dentro de los valores especificados. Si la intensidad del motor supera la corriente a plena carga indicada en la placa de características, el motor solo podrá 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 <i>Alarma 4, Pérd. fase alim.</i>).	Gire una posición los conectores de la potencia de entrada al convertidor de frecuencia: De A a B, de B a C, de C a A.	Si continúa el desequilibrio en el cable, hay un problema de alimentación. Compruebe la alimentación de red.
	Problema con la unidad del convertidor de frecuencia.	Gire una posición los conectores de la potencia de entrada al convertidor de frecuencia: De A a B, de B a C, 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.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
El desequilibrio de intensidad del motor es superior al 3 %.	Problema en el motor o en su cableado	Gire los conectores del motor de salida una posición: De U a V, de V a W, 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 la unidad del convertidor de frecuencia.	Gire los conectores del motor de salida una posición: De U a V, de V a W, de W a U.	Si el desequilibrio persiste en el mismo terminal de salida, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.
Ruido acústico o vibraciones (por ejemplo, un aspa de ventilador hace ruido o produce vibraciones a determinadas frecuencias)	Resonancias, por ejemplo, en el sistema del ventilador o del motor.	Evite las frecuencias críticas usando los parámetros del <i>grupo de parámetros 4-6* Bypass veloc.</i>	Compruebe si el ruido o las vibraciones se han reducido a un límite aceptable.
		Desactive la sobremodulación en el <i>parámetro 14-03 Overmodulation.</i>	
		Aumente la amortiguación de resonancia en el <i>parámetro 1-64 Resonance Dampening.</i>	

Tabla 8.2 Resolución de problemas

9 Especificaciones

9.1 Datos eléctricos

Convertidor de frecuencia	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0
Eje de salida típico [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0
Clasificación de protección de alojamiento IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
Intensidad de salida							
Salida de eje [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Continua (3 × 380-440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Continua (3 × 441-480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Intermitente (60 s de sobrecarga) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Continua kVA (400 V CA) [kVA]	0,9	1,2	1,5	2,1	2,6	3,7	5,0
Continua kVa (480 V CA) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
Intensidad de entrada máxima							
Continua (3 × 380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Continua (3 × 441-480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Intermitente (60 s de sobrecarga) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
Más especificaciones							
Sección transversal máxima del cable (red, motor, freno y carga compartida) [mm ² /(AWG)]	4(12)						
Pérdida de potencia estimada a carga nominal máxima [W] ¹⁾	20,9	25,2	30	40	52,9	74	94,8
Peso, clasificación de protección de alojamiento IP20	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	3,6
Rendimiento [%] ²⁾	96,2	97,0	97,2	97,4	97,4	97,6	97,5

Tabla 9.1 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA

Convertidor de frecuencia	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K
Eje de salida típico [kW]	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Clasificación de protección de alojamiento IP20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
Intensidad de salida							
Salida de eje	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Continua (3 × 380-440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Continua (3 × 441-480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Intermitente (60 s de sobrecarga) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Continua kVA (400 V CA) [kVA]	6,2	8,3	10,7	15,9	21,5	25,6	29,5
Continua kVa (480 V CA) [kVA]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
Intensidad de entrada máxima							
Continua (3 × 380-440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Continua (3 × 441-480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Intermitente (60 s de sobrecarga) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
Más especificaciones							
Máxima dimensión del cable (red, motor y freno) [mm ² (AWG)]	4(12)			16(6)			
Pérdida de potencia estimada a carga nominal máxima [W] ¹⁾	115,5	157,5	192,8	289,5	393,4	402,8	467,5
Peso, clasificación de protección de alojamiento IP20 [kg]	3,6	3,6	4,1	9,4	9,5	12,3	12,5
Rendimiento [%] ²⁾	97,6	97,7	98,0	97,8	97,8	98,1	97,9

Tabla 9.2 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA

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

Los valores están basados en el rendimiento típico de un motor (en el límite de IE2 / IE3). Los motores que tienen un rendimiento inferior contribuyen a la pérdida de potencia del convertidor de frecuencia y los motores con mayor rendimiento reducen dicha pérdida de frecuencia.

Se aplica para dimensionar 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. Otras opciones y la carga del cliente pueden sumar hasta 30 W a las pérdidas (aunque normalmente solo serán 4 W adicionales por un bus de campo o una tarjeta de control a plena carga)

Para conocer los datos de pérdida de potencia conforme a la norma EN 50598-2, consulte www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

2) Se mide utilizando cables de motor apantallados de 50 m (164 ft) y en condiciones de carga y frecuencia nominales. Para conocer la clase de rendimiento energético, consulte el capítulo 9.4 Condiciones ambientales. Para conocer las pérdidas a carga parcial, consulte www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

9.2 Alimentación de red (trifásica)

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

Terminales de la fuente de alimentación	L1, L2, L3
Tensión de alimentación	380-480 V: -15 % (-25 %) ¹⁾ a +10 %

1) El convertidor de frecuencia puede funcionar con una tensión de entrada de -25 %, con rendimiento reducido. La potencia de salida máxima del convertidor de frecuencia es del 75 % en caso de tensión de entrada de -25 % y del 85 % en caso de tensión de entrada de -15 %.

No se puede esperar 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 ± 5 %
Máximo desequilibrio transitorio entre fases de red	3,0 % de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia real (λ)	≥0,9 nominal con carga nominal
Factor de potencia de desplazamiento (cos φ)	Prácticamente uno (>0,98)
Conmutación en la entrada de alimentación L1, L2 y L3 (arranques) ≤7,5 kW	Dos veces por minuto, como máximo

Conmutación en la entrada de alimentación L1, L2 y L3 (arranques); 11-22 kW Una vez por minuto, como máximo

Esta unidad es adecuada para utilizarse en un circuito capaz de proporcionar menos de 5000 amperios simétricos RMS, a 480 V como máximo.

9.3 Salida del motor y datos del motor

Salida del motor (U, V y W)

Tensión de salida	0-100 % de la tensión de alimentación
Frec. de salida	0-500 Hz
Frecuencia de salida en modo VVC ⁺	0-200 Hz
Interruptor en la salida	Ilimitada
Tiempo de rampa	0,01–3600 s

Características de par

Par de arranque (par constante)	Máximo del 160 % durante 60 s ¹⁾
Par de sobrecarga (par constante)	Máximo del 160 % durante 60 s ¹⁾
Corriente de arranque	Máximo del 200 % durante 1 s
Tiempo de subida de par en modo VVC ⁺ (independiente de f_{sw})	Máximo de 50 ms

1) Porcentaje relativo al par nominal.

9.4 Condiciones ambientales

Condiciones ambientales

Clasificación de protección del alojamiento, convertidor de frecuencia	IP20 / chasis
Clasificación de protección del alojamiento, kit de conversión	IP21/Tipo 1
Prueba de vibración para todos los tipos de alojamiento	1,0 g
Humedad relativa	5-95 % (CEI 721-3-3; clase 3K3 (sin condensación) durante el funcionamiento)
Temperatura ambiente (en el modo de conmutación DPWM)	
- con reducción de potencia	Máximo 55 °C (131 °F) ¹⁾²⁾
- a plena intensidad de salida constante en algunas potencias	Máximo 50 °C (122 °F)
- a plena intensidad de salida constante	Máximo 45 °C (113 °F)
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	-25 a +65/70 °C (-13 a +149/158 °F)
Altitud máxima sobre el nivel del mar sin reducción de potencia	1000 m (3280 ft)
Altitud máxima sobre el nivel del mar con reducción de potencia	3000 m (9243 ft)
Normas CEM, emisión	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011 y CEI 61800-3
Normas CEM, inmunidad	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3 EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 y EN 61326-3-1
Clase de rendimiento energético ³⁾	IE2

1) Consulte en la Guía de Diseño las condiciones especiales para:

- Reducción de potencia por temperatura ambiente alta.
- Reducción de potencia por altitud elevada.

2) En las versiones Profibus, Profinet y Ethernet/IP del VLT® Midi Drive FC 280, para prevenir el sobrecalentamiento de la tarjeta de control, evite la carga total de E/S digital/analógica a una temperatura ambiente superior a 45 °C (113 °F).

3) Determinada conforme a la norma EN 50598-2 en:

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

- *Tipo abierto: temperatura del aire circundante de 45 °C (113 °F).*
- *Tipo 1 (kit NEMA): temperatura ambiente de 45 °C (113 °F).*

9.5 Especificaciones del cable

Longitudes y secciones transversales del cable¹⁾

Longitud máxima del cable de motor, apantallado	50 m (164 ft)
Longitud máxima del cable de motor, sin apantallar	75 m (246 ft)
Sección transversal máxima de los terminales de control, cable rígido/flexible	2,5 mm ² /14 AWG
Sección transversal mínima de los terminales de control	0,55 mm ² / 30 AWG
Máxima longitud del cable de entrada de STO, cable no apantallado	20 m (66 ft)

1) Para obtener detalles sobre los cables de alimentación, consulte las tablas de la Tabla 9.1 a la Tabla 9.2.

9.6 Entrada/salida de control y datos de control

Entradas digitales

Número de terminal	18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 32, 33
Lógica	PNP o NPN
Nivel de tensión	0-24 V CC
Nivel de tensión, 0 lógico PNP	<5 V CC
Nivel de tensión, 1 lógico PNP	>10 V CC
Nivel de tensión, 0 lógico NPN	>19 V CC
Nivel de tensión, 1 lógico NPN	<14 V CC
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Rango de frecuencia de pulsos	4-32 kHz
(Ciclo de trabajo) anchura de impulsos mínima	4,5 ms
Resistencia de entrada, R _i	Aproximadamente 4 kΩ

1) Los terminales 27 también pueden programarse como salidas.

Entradas de STO¹⁾

Número de terminal	37, 38
Nivel de tensión	0-30 V CC
Nivel de tensión, bajo	<1,8 V CC
Nivel de tensión, alto	>20 V CC
Tensión máxima de entrada	30 V CC
Intensidad de entrada mínima (cada patilla)	6 mA

1) Consulte el capítulo 6 Safe Torque Off (STO) para obtener más detalles sobre las entradas de STO.

Entradas analógicas

N.º de entradas analógicas	2
Número de terminal	53 ¹⁾ , 54
Modos	Tensión o intensidad
Selección de modo	Software
Nivel de tensión	0-10 V
Resistencia de entrada, R _i	Aproximadamente 10 kΩ
Tensión máxima	-15 V a +20 V
Nivel de intensidad	De 0/4 a 20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R _i	Aproximadamente 200 Ω
Intensidad máxima	30 mA
Resolución de entradas analógicas	11 bits
Precisión de las entradas analógicas	Error máximo del 0,5 % de la escala total
Ancho de banda	100 Hz

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

1) El terminal 53 solo acepta el modo de tensión y también puede usarse como entrada digital.

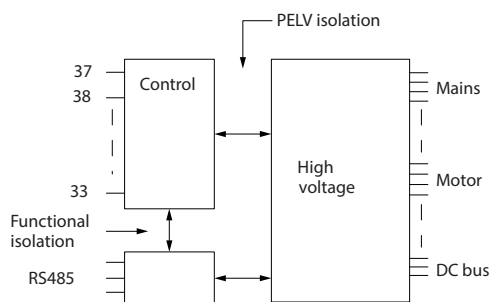


Ilustración 9.1 Aislamiento galvánico

AVISO!

ALTITUD ELEVADA

Para la instalación en altitudes superiores a 2000 m (6562 ft), póngase en contacto con el servicio de atención telefónica de Danfoss en relación con los requisitos de PELV.

Entradas de pulsos

Entradas de pulsos programables	2
Número de terminal de pulso	29, 33
Frecuencia máxima en los terminales 29 y 33	32 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 la sección sobre 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: un 0,1 % de la escala completa
Precisión de la entrada de pulsos (1-32 kHz)	Error máximo: 0,05 % de la escala completa

Salidas digitales

Salidas digitales / de pulsos programables	1
Número de terminal	27 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 mín. en salida de frecuencia	4 Hz
Frecuencia de salida máxima en salida de frecuencia	32 kHz
Precisión de salida de frecuencia	Error máximo: un 0,1 % de la escala completa
Resolución en la salida de frecuencia	10 bits

1) El terminal 27 también puede programarse como una entrada.

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

Salidas analógicas

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: 0,8 % de escala completa
Resolución en la salida analógica	10 bits

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

Tarjeta de control, salida de 24 V CC

Número de terminal	12, 13
Carga máxima	100 mA

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

Tarjeta de control, salida de +10 V CC

Número de terminal	50
Tensión de salida	10,5 V \pm 0,5 V
Carga máxima	15 mA

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

Tarjeta de control, comunicación serie RS485

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

El circuito de comunicación serie RS485 está galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV).

Tarjeta de control, comunicación serie USB

USB estándar	1,1 (Velocidad máxima)
Conector USB	Conector USB tipo B

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

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

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

Salidas de relé

Salidas de relé programables	1
Relé 01	01-03 (NC), 01-02 (NO)
Máxima carga del terminal (CA-1) ¹⁾ en 01-02 (NO) (carga resistiva)	250 V CA, 3 A
Máxima carga del terminal (CA-15) ¹⁾ en 01-02 (NO) (carga inductiva a $\cos\phi$ 0,4)	250 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1) ¹⁾ en 01-02 (NO) (carga resistiva)	30 V CC, 2 A
Máxima carga del terminal (CC-13) ¹⁾ en 01-02 (NO) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Máxima carga del terminal (CA-1) ¹⁾ en 01-03 (NC) (carga resistiva)	250 V CA, 3 A
Máxima carga del terminal (CA-15) ¹⁾ en 01-03 (NC) (carga inductiva a $\cos\phi$ 0,4)	250 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1) ¹⁾ en 01-03 (NC) (carga resistiva)	30 V CC, 2 A
Carga mínima del terminal en 01-03 (NC), 01-02 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA

1) CEI 60947 partes 4 y 5.

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

Rendimiento de la tarjeta de control

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

Características de control

Resolución de la frecuencia de salida a 0-500 Hz	\pm 0,003 Hz
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32 y 33)	\leq 2 ms
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:100 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	\pm 0,5 % de la velocidad nominal
Precisión de velocidad (lazo cerrado)	\pm 0,1 % de la velocidad nominal

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

9.7 Pares de apriete de conexión

Asegúrese de utilizar los pares correctos para apretar las conexiones eléctricas. Un par demasiado alto o demasiado bajo puede causar problemas de conexión eléctrica. Para asegurar la aplicación del par de apriete correcto, utilice una llave dinamométrica. El tipo de destornillador de ranura recomendado es SZS 0,6 × 3,5 mm.

Tipo de alojamiento	Potencia [kW (CV)]	Par [Nm (in-lb)]					
		Red	Motor	Conexión de CC	Freno	Tierra	Control/relé
K1	0,37–2,2 (0,5–3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)

Tabla 9.3 Pares de apriete

9.8 Fusibles y magnetotérmicos

Utilice fusibles y/o magnetotérmicos en el lado de la fuente de alimentación para proteger de lesiones al personal de mantenimiento y evitar daños en los equipos en caso de avería de los componentes internos del convertidor de frecuencia (primer fallo).

Protección de circuito derivado

Proteja todos los circuitos derivados de las instalaciones (incluidos los aparatos de conmutación y las máquinas) frente a cortocircuitos y sobrecorrientes conforme a las normativas nacionales e internacionales.

AVISO!

La protección integral de estado sólido contra cortocircuitos no proporciona protección de circuito derivado. Suministre la debida protección de circuito derivado conforme a las normativas y reglamentos locales y nacionales.

En la *Tabla 9.4* se enumeran los fusibles y magnetotérmicos recomendados que han sido probados.

PRECAUCIÓN

RIESGO DE LESIONES PERSONALES Y DE DAÑOS EN EL EQUIPO

Un mal funcionamiento o el incumplimiento de estas recomendaciones podrían dar lugar a riesgos personales y a daños en el convertidor de frecuencia u otros equipos.

- Seleccione los fusibles conforme a las recomendaciones. Los daños potenciales pueden limitarse al interior del convertidor de frecuencia.

AVISO!

DAÑOS MATERIALES

El uso de fusibles y/o magnetotérmicos es obligatorio para garantizar la conformidad con la norma CEI 60364 para CE. El incumplimiento de las recomendaciones de protección podría causar daños en el convertidor de frecuencia.

Danfoss recomienda el uso de fusibles y magnetotérmicos en la *Tabla 9.4* para garantizar la conformidad con las normas UL o CEI 61800-5-1. En aplicaciones que no sean UL, deben utilizarse magnetotérmicos diseñados para proteger un circuito capaz de suministrar un máximo de 50 000 A_{rms} (simétricos), 400 V. La intensidad nominal de cortocircuito (SCCR) del convertidor es adecuada para su uso en circuitos capaces de suministrar un máximo de 100 000 A_{rms}, a un máximo de 480 V, con protección mediante fusibles T-Class.

Tamaño del alojamiento	Potencia [kW (CV)]	Fusible no conforme con UL	Magnetotérmico no conforme con UL	Fusible conforme con UL
K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16	JJS-3
	0,55-0,75 (0,74-1,0)			JJS-6
	1,1-1,5 (1,48-2,0)	gG-20		JJS-10
	2,2 (3,0)			JJS-15
K2	3,0-5,5 (4,0-7,5)	gG-25	PKZM0-20	JJS-25
K3	7,5 (10)	gG-25	PKZM0-25	JJS-25
K4	11-15 (15-20)	gG-50	-	JJS-50
K5	18,5-22 (25-30)	gG-80	-	JJS-80

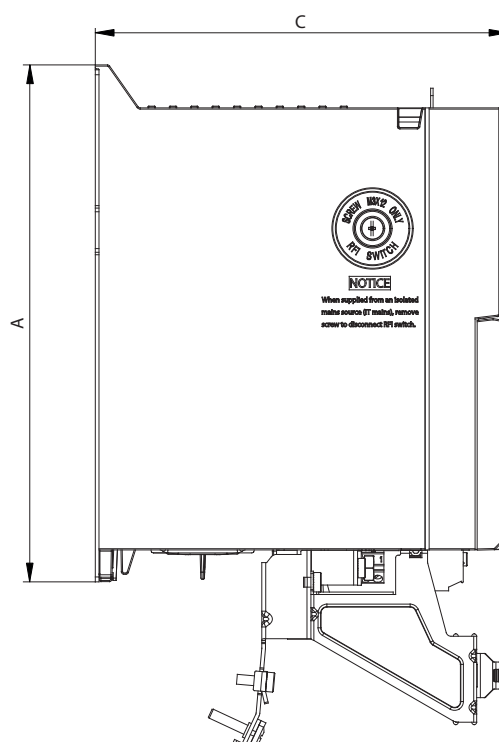
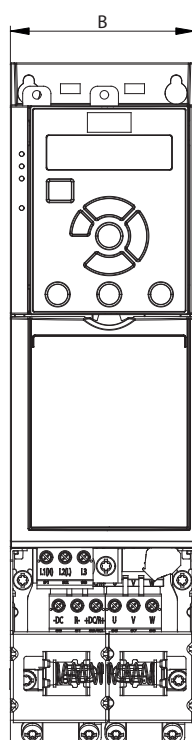
Tabla 9.4 Fusible y magnetotérmico, 380-480 V

9.9 Tamaños de las protecciones, potencias de salida y dimensiones

	Tamaño del alojamiento	K1						K2			K3	K4		K5	
		0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Potencia [kW]	Monofásico 200-240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			-	-		-		
	Trifásico 200-240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			3,7	-		-		
	Trifásico 380-480 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Dimensiones [mm (in)]	FC 280 IP20														
	Altura A	210 (8,3)						272,5 (10,7)			272,5 (10,7)	317,5 (12,5)	410 (16,1)		
	Anchura B	75 (3,0)						90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)		
	Profundidad C	168 (6,6)						168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)		
	FC 280 con kit IP21														
	Altura A	338,5 (13,3)						395 (15,6)			395 (15,6)	425 (16,7)	520 (20,5)		
	Anchura B	100 (3,9)						115 (4,5)			130 (5,1)	153 (6,0)	170 (6,7)		
	Profundidad C	183 (7,2)						183 (7,2)			183 (7,2)	260 (10,2)	260 (10,2)		
	FC 280 con kit NEMA tipo 1														
	Altura A	294 (11,6)						356 (14)			357 (14,1)	391 (15,4)	486 (19,1)		
	Anchura B	75 (3,0)						90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)		
	Profundidad C	168 (6,6)						168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)		
Peso [kg (lb)]		2,5 (5,5)						3,6 (7,9)			4,6 (10,1)	8,2 (18,1)	11,5 (25,4)		

	Tamaño del alojamiento	K1	K2	K3	K4	K5
Agujeros de montaje [mm (in)]	a	198 (7,8)	260 (10,2)	260 (10,2)	297,5 (11,7)	390 (15,4)
	b	60 (2,4)	70 (2,8)	90 (3,5)	105 (4,1)	120 (4,7)
	c	5 (0,2)	6,4 (0,25)	6,5 (0,26)	8 (0,32)	7,8 (0,31)
	d	9 (0,35)	11 (0,43)	11 (0,43)	12,4 (0,49)	12,6 (0,5)
	e	4,5 (0,18)	5,5 (0,22)	5,5 (0,22)	6,8 (0,27)	7 (0,28)
	f	7,3 (0,29)	8,1 (0,32)	9,2 (0,36)	11 (0,43)	11,2 (0,44)

Tabla 9.5 Tamaños de los alojamientos, potencias de salida y dimensiones



130BE844.10

Ilustración 9.2 Estándar con placa de desacoplamiento

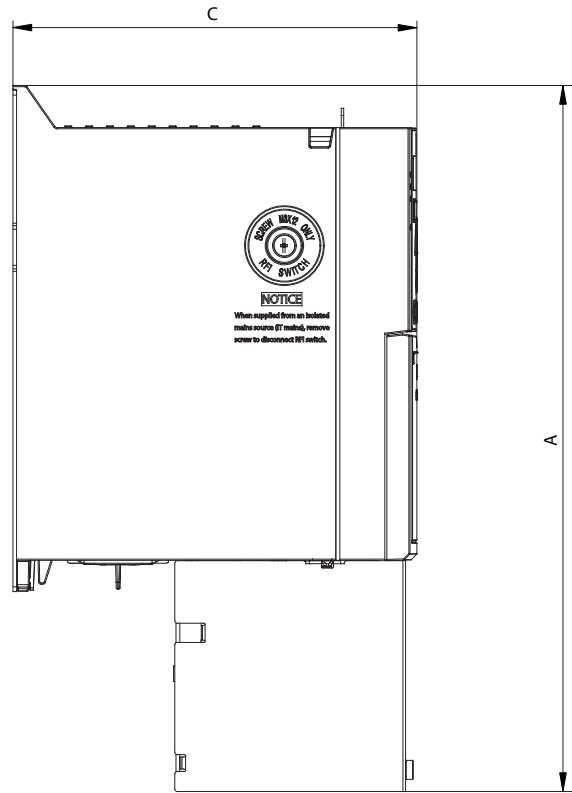
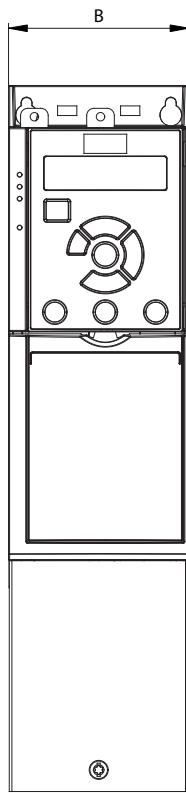
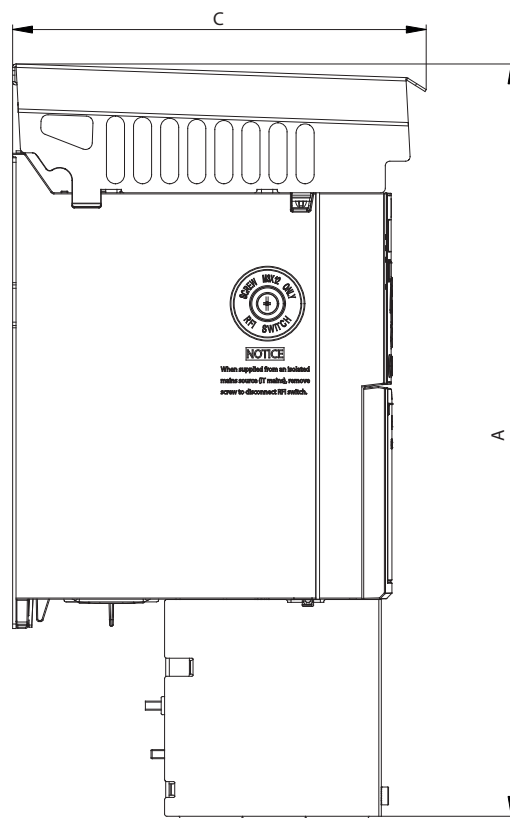
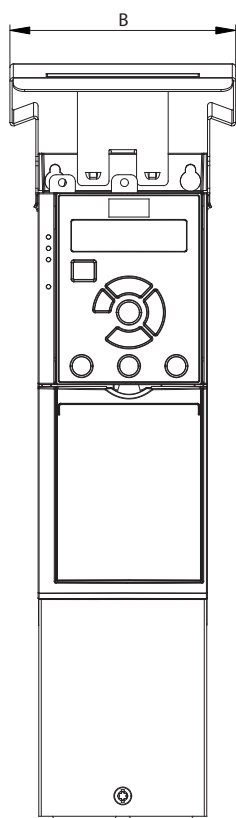


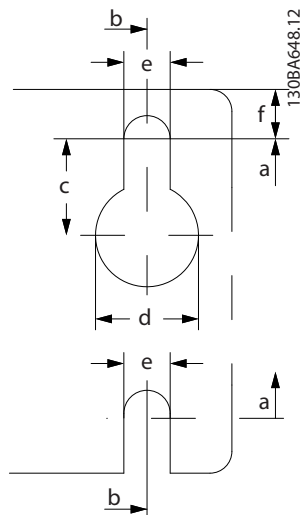
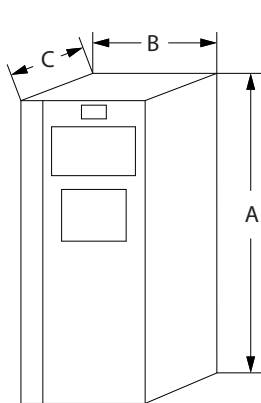
Ilustración 9.3 Estándar con IP21



1308E845.10

9

Ilustración 9.4 Estándar con NEMA/Tipo 1



1308A648.12

Ilustración 9.5 Agujeros de montaje superiores e inferiores

10 Anexo

10.1 Símbolos, abreviaturas y convenciones

°C	Grados celsius
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
$I_{LIM.}$	Límite 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
STO	Safe Torque Off
$T_{LIM.}$	Límite de par
$U_{M,N}$	Tensión nominal del motor

Tabla 10.1 Símbolos y abreviaturas

Convenciones

- En las ilustraciones, todas las dimensiones están en mm (in).
- Un asterisco (*) indica los ajustes predeterminados de un parámetro.
- Las listas numeradas indican procedimientos.
- Las listas de viñetas indican otra información.
- El texto en cursiva indica:
 - Referencia cruzada.
 - Vínculo.
 - Nombre del parámetro.

10.2 Estructura de menú de parámetros

0-0*	Func./pantalla	1-31 Resistencia rotor (Rr)	2-11 Resistencia freno (ohmios)	4-18 Límite intensidad	5-62 Frec. máx. salida de pulsos #27
0-0*	Ajustes básicos	1-33 Reactancia fuga estátor (X1)	2-12 Límite potencia de freno (kW)	4-19 Frecuencia salida máx.	5-7* Entrada de encoder 24 V
0-01	Idioma	1-35 Reactancia princ. (Xh)	2-14 Reducción de la tensión de freno	4-20 Factores límite	5-70 Term. 32/33 resolución encoder
0-03	Ajustes regionales	1-37 Inductancia eje d (Ld)	2-16 Intensidad máx. freno CA	4-21 Fuente del factor de límite de par	5-71 Term. 32/33 direc. encoder
0-04	Estado operación en arranque	1-38 Inductancia eje q (Lq)	2-17 Control de sobretensión	4-21 Fuente del factor de límite de velocidad	5-9* Controlado por bus
0-06	Tipo red	1-39 Polos motor	2-19 Ganancia sobretensión	4-22 Break Away Boost	5-90 Control de bus digital y de relé
0-07	Frenado de CC aut. IT	1-4* Datos motor av. II	2-2* Freno mecánico	4-23 Ctrl. realim. motor	5-93 Control de bus salida de pulsos #27
0-1*	Operac. de ajuste	1-40 fcm a 1000 RPM	2-20 Intensidad freno liber.	4-30 Función de pérdida de realim. del motor	6-** E/S analógica
0-10	Ajuste activo	1-42 Long. cable motor	2-22 Activar velocidad freno [Hz]	4-31 Error de velocidad en realim. del motor	6-0* Modo E/S analógico
0-11	Programming Set-up	1-43 Long. cable motor (ft)	3-** Rev/Rampas	4-31 Tiempo lím. pérdida realim. del motor	6-00 Tiempo Límite Cero Activo
0-12	Ajuste actual enlazado a	1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)	3-0* Límites referencia	4-32 Ajuste Warnings 2	6-01 Función Cero Activo
0-14	Lectura: Editar ajustes / canal	1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)	3-01 Referencia/Unidad Realimentación	4-34 Warning Freq. Low	6-10 Entrada analógica 53
0-16	Selección de aplicación	1-46 Position Detection Gain	3-02 Referencia mínima	4-40 Warning Freq. High	6-11 Terminal 53 escala baja V
0-20	Línea de pantalla pequeña 1.1	1-48 Current at Min Inductance for d-axis	3-03 Referencia máxima	4-41 Warning Freq. High	6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim.
0-21	Línea de pantalla pequeña 1.2	1-50 Aj. indep. carga	3-04 Función de referencia	4-42 Adjustable Temperature Warning	6-15 Term. 53 valor alto ref./realim.
0-22	Línea de pantalla pequeña 1.3	1-51 Magnetización normal veloc. mín. [Hz]	3-1* Referencias	4-45 Ajuste Advert.	6-16 Terminal 53 tiempo filtro constante
0-23	Línea de pantalla grande 2	1-52 Característica u/f - U	3-10 Referencia interna	4-50 Advert. Intens. baja	6-18 Terminal 53 Digital Input
0-24	Línea de pantalla grande 3	1-56 Característica u/f - F	3-11 Velocidad fija [Hz]	4-51 Advert. Intens. alta	6-19 Terminal 53 mode
0-3*	Lectura LCP	1-6* Aj. depend. carga	3-12 Valor de enganche/arriba-abajo	4-54 Advertencia referencia baja	6-2* Entrada analógica 54
0-30	Unidad de lectura personalizada	1-60 Compensación carga baja veloc.	3-14 Referencia interna relativa	4-55 Advertencia referencia alta	6-20 Terminal 54 escala baja V
0-31	Valor mínimo de lectura personalizada	1-61 Compensación carga alta velocidad	3-15 Fuente 1 de referencia	4-56 Advertencia realimentación baja	6-21 Terminal 54 escala alta V
0-32	Valor máximo de lectura personalizada	1-62 Compensación deslizam.	3-16 Fuente 2 de referencia	4-57 Advertencia realimentación alta	6-22 Terminal 54 escala baja mA
0-37	Texto display 1	1-63 Tiempo compens. deslizam. constante	3-17 Fuente 3 de referencia	4-58 Función Fallo Fase Motor	6-23 Terminal 54 escala alta mA
0-38	Texto display 2	1-64 Amortiguación de resonancia	3-18 Recurso refer. escalado relativo	4-6* Bypass veloc.	6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim.
0-39	Texto display 3	1-65 Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-4* Rampa 1	4-61 Velocidad bypass desde [Hz]	6-25 Term. 54 valor alto ref./realim.
0-4*	Teclado LCP	1-66 Intens. mín. a baja veloc.	3-40 Rampa 1 tipo	4-63 Veloc. bypass hasta [Hz]	6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante
0-40	Botón (Hand On) en LCP	1-67 Ajustes arranque	3-41 Rampa 1 tiempo accel. rampa	5-** E/S digital	6-29 Modo terminal 54
0-42	[Auto On] llave en LCP	1-70 PM Start Mode	3-42 Rampa 1 tiempo desaccel. rampa	5-0* Modo E/S digital	6-9* Salida analóg./dig. 42
0-44	Tecla [Off/Reset] en LCP	1-71 Retardo arr.	3-50 Rampa 2	5-00 Modo E/S digital	6-90 Terminal 42 Mode
0-50	Copiar/guardar	1-72 Función de arranque	3-51 Rampa 2 tipo	5-01 Terminal 27 modo E/S	6-91 Terminal 42 salida analógica
0-51	Copia con LCP	1-73 Motor en giro	3-52 Rampa 2 tiempo accel. rampa	5-1* Entradas digitales	6-92 Terminal 42 Digital Output
0-51	Copia de ajuste	1-75 Veloc. arranque [Hz]	3-6* Rampa 3	5-10 Terminal 18 Entrada digital	6-93 Esc. mín. salida terminal 42
0-60	Contraseña	1-76 Intensidad arranque	3-60 Rampa 3 tipo	5-11 Terminal 19 Entrada digital	6-94 Esc. máx. salida terminal 42
0-60	Contraseña menú principal	1-78 Compresor Start Max Speed [Hz]	3-61 Rampa 3 tiempo accel. rampa	5-12 Terminal 27 Entrada digital	6-96 Control bus salida terminal 42
1-3**	Carga y motor	1-79 Tiempo máx. descon. arr. compresor	3-62 Rampa 3 tiempo desaccel. rampa	5-13 Terminal 29 Entrada digital	6-98 Tipo de convertidor de frecuencia
1-0*	Ajustes generales	1-8* Ajustes de parada	3-7* Rampa 4	5-15 Terminal 33 Entrada digital	7-** Controladores
1-00	Modo Configuración	1-80 Vel. mín. para func. parada [Hz]	3-70 Rampa 4 tipo	5-19 Terminal 37 Parada segura	7-0* Ctrlador PID vel.
1-01	Principio control motor	1-83 Valor de parada precisa	3-71 Rampa 4 tiempo accel. rampa	5-3* Salidas digitales	7-00 Fuente de realim. PID de veloc.
1-03	Características de par	1-85 Demora comp. veloc. det. precisa	3-72 Rampa 4 tiempo desaccel. rampa	5-30 Terminal 27 salida digital	7-02 Ganancia proporc. PID veloc.
1-06	En sentido horario	1-88 Ganancia del freno de CA	3-80 Otras rampas	5-34 Retardo de conexión, salida digital	7-03 Tiempo integral PID veloc.
1-08	Motor Control Bandwidth	1-90 Protección térmica motor	3-81 Tiempo rampa para rápida	5-35 Retardo de desconexión, salida digital	7-04 Tiempo diferencial PID veloc.
1-1*	Selección de motor	2-** Frenos	3-9* Potenciación digital	5-40 Relés	7-05 Límite ganancia dif. PID veloc.
1-10	Construcción del motor	2-00 Intensidad CC mantenida/precalent.	3-90 Tamaño de paso	5-40 Relé de función	7-06 Tiempo de filtro paso bajo PID veloc.
1-14	Factor de ganancia de amortiguación	2-01 Intens. freno CC	3-92 Restitución de Energía	5-41 Retardo conex. relé	7-07 Relación engranaje realim. PID velocidad
1-15	Const. tiempo filtro a baja velocidad	2-02 Tiempo de frenado CC	3-93 Límite máximo	5-42 Retardo descon. relé	7-08 Factor directo de alim. PID de veloc.
1-16	Const. tiempo filtro a alta velocidad	2-04 Velocidad de conexión del freno CC [Hz]	3-94 Límite mínimo	5-43 Entrada de pulsos	7-1* Ctrl. PID proceso
1-17	Const. tiempo del filtro de tensión	2-06 Intensidad estacionamiento	3-96 Límite máximo	5-50 Term. 29 baja frecuencia	7-12 Ganancia proporcional PI de par
1-2*	Datos de motor	2-07 Tiempo estacionamiento	4-1* Lím./Advert. motor	5-51 Term. 29 alta frecuencia	7-13 Tiempo integral PI de par
1-20	Potencia motor [kW]	2-1* Func. energ. freno	4-10 Dirección veloc. motor	5-52 Term. 29 valor bajo ref./realim.	7-2* Realim. contr. proc.
1-22	Tensión motor	2-10 Función de freno	4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]	5-53 Term. 29 valor alto ref./realim.	7-20 Fuente 1 realim. lazo cerrado proceso
1-23	Frecuencia motor	2-10 Función de freno	4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]	5-55 Lím./Advert. motor	7-22 Fuente 2 realim. lazo cerrado proceso
1-24	Intensidad motor	2-10 Función de freno	4-16 Modo motor límite de par	5-56 Límites motor	7-3* Ctrl. PID proceso
1-25	Veloc. nominal motor	2-10 Función de freno	4-17 Modo generador límite de par	5-57 4-10 Dirección veloc. motor	7-30 Ctrl. normal/inverso de PID de proceso
1-26	Par nominal continuo	2-10 Función de freno	4-17 Modo generador límite de par	5-58 4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]	7-31 Saturación de PID del proceso
1-29	Adaptación automática del motor (AIMA)	2-10 Función de freno	4-17 Modo generador límite de par	5-58 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]	7-32 Valor arran. para ctrlador. PID proceso.
1-3*	Datos motor av. I	2-10 Función de freno	4-17 Modo generador límite de par	5-6* Salida de pulsos	
1-30	Resistencia estator (Rs)	2-10 Función de freno	4-17 Modo generador límite de par	5-60 Terminal 27 salida pulsos variable	

7-33	Ganancia propor. PID de proc.	8-7*	Protocol SW Version	12-2*	Ethernet	13-1*	Comparadores	14-89	Option Detection
7-34	Tiempo integral PID proc.	8-79	Protocol Firmware version	12-0*	Ajustes de IP	13-10	Operando comparador	14-9*	Ajustes de fallo
7-35	Tiempo diferencial PID proc.	8-8*	Diagnóstico puerto FC	12-00	Asignación de dirección IP	13-11	Operador comparador	14-90	Nivel de fallos
7-36	Límite ganancia diferencial PID veloc.	8-80	Contador mensajes de bus	12-01	Dirección IP	13-12	Valor comparador	15-0*	Información drive
7-37	Factor directo aliment. PID de proc.	8-81	Contador errores de bus	12-02	Máscara de subred	13-2*	Temporizadores	15-0*	Datos func.
7-38	Ancho banda En Referencia	8-82	Mensajes de esclavo recibidos	12-03	Puerta de enlace predeterminada	13-20	Temporizador Smart Logic Controller	15-00	Horas de funcionamiento
7-39	Datos proc. av. I	8-83	Contador errores de esclavo	12-04	Servidor DHCP	13-4*	Reglas lógicas	15-01	Horas funcionamiento.
7-40	Reinicio parte I de PID proc.	8-84	Mensajes de esclavo enviados	12-05	Caducidad de asignación	13-40	Regla lógica booleana 1	15-02	Contador kWh
7-41	Grapa salida PID de proc. pos.	8-85	Errores de tiempo lim. esclavo	12-06	Servidores de nombres	13-41	Operador regla lógica 1	15-03	Arranques
7-42	Grapa salida PID de proc. pos.	8-88	Reset Diagn. puerto FC	12-07	Nombre de dominio	13-42	Regla lógica booleana 2	15-04	Sobretemperat.
7-43	Esc. ganancia PID proc. con ref. mín.	8-9*	Realim. de bus	12-08	Nombre de host	13-43	Operador regla lógica 2	15-05	Sobretensión
7-44	Esc. ganancia PID proc. con ref. máx.	8-90	Veloc Bus Jog 1	12-09	Dirección física	13-44	Regla lógica booleana 3	15-06	Reiniciar contador kWh
7-45	Recurso FF de PID de procesos	8-91	Veloc Bus Jog 2	12-1*	Parámetros enlace Ethernet	13-5*	Estados	15-07	Reinicio contador de horas funcionam.
7-46	Ctrl. normal / inv. de FF de PID de Cód.	9-0*	Profidrive	12-10	Estado de la conexión	13-51	Evento Controlador SL	15-3*	Reg. alarma
7-47	PCD Feed Forward	9-00	Valor de consigna	12-11	Duración de la conexión	13-52	Acción Controlador SL	15-30	Alarm Log: código de fallo
7-48	Ctrl. normal / inv. salida PID de Cód.	9-07	Valor	12-12	Negociación automática	14-0*	Funcs. especiales	15-31	Reg. alarma: valor
7-49	Datos proc. av. II	9-15	PCD Write Configuration	12-13	Velocidad de la conexión	14-0*	Conmut. inversor	15-4*	Id. del convertidor
7-50	PID de proceso PID ampliado	9-16	Config. lectura PCD	12-14	Conexión Duplex	14-01	Frecuencia conmutación	15-40	Tipo FC
7-51	Ganancia FF de PID de proc.	9-18	Dirección de nodo	12-18	Supervisor MAC	14-03	Sobremodulación	15-41	Sección de potencia
7-52	Aceleración FF de PID de proceso	9-19	Drive Unit System Number	12-19	Supervisor IP Addr.	14-07	Dead Time Compensation Level	15-42	Caida
7-53	Tiempo filtro ref. PID de proc.	9-22	Selección de telegrama	12-2*	Datos de proceso	14-08	Factor de ganancia de amortiguación	15-43	Versión de software
7-54	Tiempo filtro realim. PID de proc.	9-23	Parám. para señales	12-20	Instancia de control	14-09	Dead Time Bias Current Level	15-44	C. descr. pedido
7-55	Conversión de realimentación	9-27	Editar parámetros	12-21	Escritura config. datos proceso	14-1*	Alim. On/Off	15-45	Cadena de código
7-56	Conversión realim. 1	9-28	Control de proceso	12-22	Lectura config. datos proceso	14-10	Fallo aliment.	15-46	Nº pedido conv. frec.
7-57	Conversión realim. 2	9-44	Contador mensajes de fallo	12-29	Grabar valores de datos	14-11	Fallo tensión de red	15-48	No id LCP
7-58	Comunic. y opciones	9-45	Código de fallo	12-3*	EtherNet/IP	14-12	Función desequil. alimentación	15-49	Tarjeta potencia id SW
8-0*	Ajustes generales	9-52	Contador situación fallo	12-30	Parámetro de advertencia	14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	15-50	Tarjeta potencia id SW
8-01	Puesto de control	9-53	Cód. de advert. Profibus	12-31	Referencia de red	14-2*	Funciones de reset	15-51	Nº serie convert. frecuencia
8-02	Fuente de control	9-63	Veloc. Transmisión	12-32	Control de red	14-20	Modo Reset	15-52	Información OEM
8-03	Valor de tiempo límite ctrl.	9-64	Identificación dispositivo	12-33	Revisión CIP	14-21	Tiempo de reinicio automático	15-53	Número serie tarjeta potencia
8-04	Función tiempo límite ctrl.	9-65	Número perfil Profibus	12-34	Código de producto CIP	14-22	Modo funcionamiento	15-57	Vers. archivo
8-1*	Ctrl. Word Settings	9-67	Cód. control 1	12-35	Parámetro EDS	14-24	Ret. desconex. con lim. intens.	15-59	Nombre de archivo
8-10	Trama Cód. Control	9-68	Cód. estado 1	12-37	Temporizador de inhibición COS	14-25	Retardo descon. con lim. de par	15-6*	Identific. de opción
8-14	Código de control configurable CTW	9-70	Edit Set-up	12-38	Filtro COS	14-27	Acción en fallo del inversor	15-60	Opción instalada
8-19	Product Code	9-71	Grabar valores de datos	12-8*	Otros servicios Ethernet	14-28	Aj. producción	15-61	Versión SW opción
8-3*	Ajuste puerto FC	9-72	Reiniciar unidad	12-80	Servidor FTP	14-29	Código de servicio	15-70	Opción en ranura A
8-30	Protocolo	9-75	DO Identificación	12-81	Servidor HTTP	14-3*	Ctrl. lim. intens.	15-71	Versión SW de opción en ranura A
8-31	Dirección	9-80	Parámetros definidos (1)	12-82	Servicio SMTP	14-30	Ctrl. lim. intens., Ganancia propor.	15-9*	Inform. parámetro
8-32	Velocidad en baudios	9-81	Parámetros definidos (2)	12-83	SNMP Agent	14-31	Control lim. intens., Tiempo integrac.	15-92	Parámetros definidos
8-33	Paridad / Bits parada	9-82	Parámetros definidos (3)	12-84	Address Conflict Detection	14-32	Control lim. intens., tiempo filtro	15-97	Tipo aplicación
8-35	Retardo respuesta mín.	9-83	Parámetros definidos (4)	12-89	Puerto del canal contenedor transparente	14-4*	Optimización energ.	15-98	Id. del convertidor
8-36	Retardo respuesta máx.	9-85	Definido Parámetros (6)	12-9*	Servicios Ethernet avanzados	14-40	Nivel VT	15-99	Metadatos parám.
8-37	Retardo máximo intercambiar.	9-90	Parámetros cambiados (1)	12-90	Diagnóstico de cableado	14-41	Minima magnetización AEO	16-0*	Lecturas de datos
8-4*	Conf. protoc. FC MC	9-91	Parámetros cambiados (2)	12-91	Cruce automático	14-44	d-axis current optimization for IPM	16-00	Código de control
8-42	PCD Write Configuration	9-92	Parámetros cambiados (3)	12-92	Vigilancia IGMP	14-5*	Entorno	16-01	Referencia [Unidad]
8-43	Config. lectura PCD	9-93	Parámetros cambiados (4)	12-93	Long. de cable errónea	14-50	Filtro RFI	16-02	Referencia %
8-50	Selección inercia	9-94	Parámetros cambiados (5)	12-94	Protección transmisión múltiple	14-51	Compensación de tensión del enlace de CC	16-03	estado amp
8-51	Selección parada rápida	9-99	Contador revisión de Profibus	12-95	Filtro transmisión múltiple	14-52	Control del ventilador	16-05	Valor real princ. [%]
8-52	Selección freno CC	10-0*	Ajustes comunes	12-96	Config. puerto	14-55	Filtro de salida	16-09	Lectura personalizada
8-53	Selec. arranque	10-01	Selec. velocidad en baudios	12-98	Contadores de interfaz	14-6*	Auto Reducción	16-1*	Estado motor
8-54	Selec. sentido inverso	10-02	Node ID	12-99	Contadores de medios	14-61	Funcionamiento con inversor sobrecarg.	16-10	Potencia [kW]
8-55	Selec. ajuste	10-05	Readout Transmit Error Counter	13-00	Modo Controlador SL	14-63	Frec. conmutación mín.	16-11	Potencia [HP]
8-56	Selec. referencia interna	10-06	Readout Receive Error Counter	13-01	Evento arranque	14-64	Dead Time Compensation Zero Current Level	16-12	Tensión motor
8-57	Profidrive OFF2 Selección	10-31	Grabar valores de datos	13-02	Evento parada	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation	16-13	Frecuencia
8-58	Profidrive OFF3 Selección	10-33	Almacena siempre	13-03	Reiniciar SLC	14-8*	Opciones	16-15	Frecuencia [%]
								16-16	Par [Nm]
								16-18	Térmico motor

16-20	Motor Angle	21-15	Consigna 1 Ext.	34-07	PCD 7 escritura en MCO
16-22	Par [%]	21-17	Referencia 1 Ext. [Unidad]	34-08	PCD 8 escritura en MCO
16-3*	Estado Drive	21-18	Realim. 1 Ext. [Unidad]	34-09	PCD 9 escritura en MCO
16-30	Tensión Bus CC	21-19	Salida 1 Ext. [%]	34-10	PCD 10 escritura en MCO
16-33	Energía freno / 2 min	21-2*	PID CL 1 ext.	34-2*	Par. lectura PCD
16-34	Temp. disipador	21-20	Control normal/inverso 1 Ext.	34-21	PCD 1 lectura desde MCO
16-35	Térmico Inversor	21-21	Ganancia proporcional 1 Ext.	34-22	PCD 2 lectura desde MCO
16-36	Corriente Nom. Intensidad	21-22	Tiempo integral 1 Ext.	34-23	PCD 3 lectura desde MCO
16-37	Corriente corriente invariable	21-23	Tiempo diferencial 1 Ext.	34-24	PCD 4 lectura desde MCO
16-38	Estado criador SL	21-24	Límite ganancia dif. PID veloc.	34-25	PCD 5 lectura desde MCO
16-39	Temp. tarjeta control	22-0*	Funciones de aplicación	34-26	PCD 6 lectura desde MCO
16-5*	Ref. y realim.	22-0*	Varios	34-27	PCD 7 lectura desde MCO
16-50	Referencia externa	22-02	Sleepmode CL Control Mode	34-28	PCD 8 lectura desde MCO
16-52	Realimentación [Unit]	22-4*	Modo reposo	34-29	PCD 9 lectura desde MCO
16-53	Referencia Digi pot	22-40	Tiempo ejecución mín.	34-30	PCD 10 lectura desde MCO
16-6*	Entradas y salidas	22-41	Tiempo reposo mín.	34-5*	Datos de proceso
16-60	Entrada digital	22-43	Veloc. reinicio [Hz]	34-50	Actual Position
16-61	Terminal 53 ajuste conex.	22-44	Refer. despertar/Dif. realim.	34-56	Track Error
16-62	Entrada analógica 53	22-45	Refuerzo de consigna	37-0*	Ajustes aplicacs.
16-63	Terminal 54 ajuste conex.	22-46	Tiempo refuerzo máx.	37-0*	ApplicationMode
16-64	Entrada analógica 54	22-47	Velocidad de reposo [Hz]	37-00	Application Mode
16-65	Salida analógica 42 [mA]	22-48	Sleep Delay Time	37-1*	Control de posición
16-66	Salida digital [bin]	22-49	Wake-Up Delay Time	37-01	Pos. Fuente realimant.
16-67	Entrada de frecuencia #29 [Hz]	22-6*	Detección correa rota	37-02	Pos. Target
16-68	Entrada de frecuencia #33 [Hz]	22-60	Correa rota	37-03	Pos. Tipo
16-69	Salida pulsos #27 [Hz]	22-61	Par correa rota	37-04	Pos. Velocidad
16-71	Salida de relé	22-62	Retardo correa rota	37-05	Pos. Tiempo de rampa de aceleración
16-72	Contador A	30-2*	Características especiales	37-06	Pos. Tiempo de rampa de deceleración
16-73	Contador B	30-2*	Datos Start Adjust	37-07	Pos. Auto Brake Ctrl
16-8*	Fieldb. y puerto FC	30-20	Tiempo par arranque alto [s]	37-08	Pos. Hold Delay
16-80	Bus campo CTW 1	30-21	Intens. par arranque alto [%]	37-09	Pos. Coast Delay
16-82	Bus campo REF 1	30-22	Locked Rotor Protection	37-10	Pos. Brake Delay
16-84	Opción comun. STW	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	37-11	Pos. Brake Wear Limit
16-85	Puerto FC CTW 1	32-1*	Motion Control Basic Settings	37-12	Pos. PID Anti Windup
16-86	Puerto FC REF 1	32-11	Denominador de la unidad de usuario	37-13	Pos. PID Output Clamp
16-9*	Lect. diagnóstico	32-12	Numerador de unidades del usuario	37-14	Pos. Ctrl. Source
16-90	Código de alarma	32-67	Máx. Error de posición tolerado	37-15	Pos. Direction Block
16-91	Código de alarma 2	32-80	Velocidad máxima (encoder)	37-17	Pos. Ctrl Fault Behaviour
16-92	Código de advertencia	32-81	Rampa más corta	37-18	Pos. Ctrl Fault Reason
16-93	Código de advertencia 2	33-0*	Motion Control Adv. Settings	37-19	Pos. New Index
16-94	Ext. estado amp	33-00	Forzar HOME		
16-95	Ext. de estado ampl. 2	33-01	Desplaz. del punto cero desde HOME		
16-97	Alarm Word 3	33-02	Rampa para movimiento HOME		
18-*	Lecturas de datos 2	33-03	Velocidad del movimiento HOME		
18-9*	Lecturas de datos de PID	33-04	Comport. durante el movimiento HOME		
18-90	Error PID proceso	33-41	Límite final de software negativo		
18-91	Salida PID de proceso	33-42	Límite final de software positivo		
18-92	Process PID Clamped Output	33-43	Lim. final software neg. activado		
18-93	Process PID Gain Scaled Output	33-44	Lim. final software pos. activado		
21-*	Ext. Lazo cerrado	33-47	Tamaño de la ventana de destino		
21-0*	Configuración auto. PID ext.	34-*	Motion Control Data Readouts		
21-09	Ajuste autom. PID	34-01	Par. escr. PCD		
21-1*	Ref./Realim. CL 1 ext.	34-01	PCD 1 escritura en MCO		
21-11	Referencia mínima 1 Ext.	34-02	PCD 2 escritura en MCO		
21-12	Referencia máxima 1 Ext.	34-03	PCD 3 escritura en MCO		
21-13	Fuente referencia 1 Ext.	34-04	PCD 4 escritura en MCO		
21-14	Fuente realim. 1 Ext.	34-05	PCD 5 escritura en MCO		
		34-06	PCD 6 escritura en MCO		

Índice

A

Abreviatura.....	65
Adaptación automática del motor.....	35
Aislamiento de interferencias.....	23
Ajuste.....	36
Ajustes predeterminados.....	33
Almacenamiento.....	9
AMA con T27 conectado.....	43
Arranque.....	33
Arranque accidental.....	7, 47
Auto on.....	32, 36

C

Cable apantallado.....	23
Cable de conexión a toma de tierra.....	13
Cable de motor.....	13
Cableado de potencia de entrada.....	23
Cableado de potencia de salida.....	23
Carga compartida.....	7
CEI 61800-3.....	19, 56
CEM.....	56
Clase de rendimiento energético.....	56
Comando externo.....	5
Comando remoto.....	4
Comunicación serie.....	22, 32, 47, 59
Comunicación serie USB.....	59
Condiciones ambientales.....	56
Conexión a tierra.....	17, 18, 23, 25
Conexión eléctrica.....	13
Control	
Cableado.....	13, 20, 23
Característica.....	59
Terminal de control.....	32, 51
Control de freno mecánico.....	21
Control local.....	32
Controlador externo.....	4
Convención.....	65
Corriente de fuga.....	8, 13

D

Dimensión del cable.....	17
--------------------------	----

E

Ecuación de potencia.....	14
Eficiencia energética.....	54, 55

Ejecutar comando.....	36
Elevación.....	10
Entorno de instalación.....	10
Entrada	
Intensidad.....	18
Potencia.....	5, 13, 18, 23, 25
Terminal.....	18, 25
Entrada de CA.....	5, 18
Entrada digital.....	21
Entradas	
Entrada analógica.....	57
Entrada de pulsos.....	58
Entrada digital.....	57
Equipo auxiliar.....	23
Equipo opcional.....	25
Espacio libre para la refrigeración.....	23
Espacio libre requerido.....	10
Especificación.....	22
Estructura de menú.....	31

F

Factor de potencia.....	5, 23
Fallo	
Registro de fallos.....	31
Filtro RFI.....	19
Forma de onda de CA.....	5
Fusible.....	13, 23, 60

G

Giro del encoder.....	36
Golpe.....	10

H

Hand on.....	32
Homologación y certificación.....	5

I

Inicialización	
Procedimiento.....	33
Procedimiento manual.....	33
Instalación.....	23
Instalación conforme a CEM.....	13
Instalación lado a lado.....	10
Instrucciones de eliminación.....	6
Intensidad de CC.....	5
Intensidad de salida.....	58
Interruptor de desconexión.....	25

L	
Lazo abierto.....	59
Lista de advertencias y alarmas.....	51
Longitud del cable.....	57
M	
Magnetotérmico.....	23
Mantenimiento.....	47
Menú principal.....	29, 31
Menú rápido.....	27, 31
Montaje.....	10, 23
Motor	
Cable.....	17
Corriente.....	35
Datos.....	33, 35
Estado.....	4
Intensidad.....	5
Intensidad motor.....	31
Potencia.....	13
Potencia motor.....	31
Protección.....	4
Protección térmica del motor.....	5
Rotación.....	35
Salida del motor.....	56
N	
Nivel de tensión.....	57
Normas y conformidad para STO.....	6
P	
Pantalla numérica.....	26
Par	
Características de par.....	56
Par de apriete del terminal.....	60
PELV.....	45, 59
Personal cualificado.....	7
Placa de características.....	9
Placa posterior.....	10
Programación.....	21, 31, 32
Protección de circuito derivado.....	60
Protección de sobreintensidad.....	13
Protección frente a transitorios.....	5
Protección térmica.....	5
Puente.....	21
R	
Realimentación.....	23
Realimentación del sistema.....	4
Realizar.....	23
Reciclaje.....	6
Recorrido de los cables.....	23
Recursos adicionales.....	4
Red	
Caída.....	31
Datos de la fuente de alimentación.....	54
Fuente de alimentación (L1, L2 y L3).....	55
Red aislada.....	19
Red de CA.....	5, 18
Reducción de potencia.....	56
Ref.....	31
Referencia de velocidad.....	36, 43
Refrigeración.....	10
Registro de alarmas.....	31
Reinicio.....	30, 32, 33, 47
Relé del cliente.....	40
S	
Salida de relé.....	59
Salidas	
Salida analógica.....	58
digitales.....	58
Sección transversal.....	57
Seguridad.....	8
Servicio.....	47
SIL2.....	6
SILCL de SIL2.....	6
Símbolo.....	65
STO	
Activación.....	39
Datos técnicos.....	42
Desactivación.....	39
Mantenimiento.....	40
Prueba de puesta en servicio.....	40
Rearranque automático.....	39, 40
Reinicio manual.....	39, 40
T	
Tamaño de cable.....	13
Tarjeta de control	
Comunicación serie RS485.....	59
Rendimiento.....	59
Salida de +10 V CC.....	59
Salida de 24 V CC.....	59
Tarjeta de control.....	59
Tecla de funcionamiento.....	26, 30
Tecla de navegación.....	26, 30, 31
Tecla Menú.....	26, 30, 31
Tensión alta.....	7, 25
Tensión de alimentación.....	25, 58

Tensión de entrada.....	25
Terminales	
Terminal de control.....	32, 51
Terminal de salida.....	25
Termistor.....	45
Tiempo de descarga.....	8
Transitorio de ráfagas.....	14
Triángulo conectado a tierra.....	19
Triángulo flotante.....	19
U	
Uso previsto.....	4
V	
Vibración.....	10



.....
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

