



# Manual de funcionamiento VLT<sup>®</sup> Refrigeration Drive FC 103

1,1-90 kW





## Índice

<b>1 Introducción</b>	<b>3</b>
1.1 Finalidad del manual	3
1.2 Recursos adicionales	3
1.3 Versión de documento y software	3
1.4 Vista general del producto	3
1.5 Aprobaciones y certificados	6
1.6 Instrucciones de eliminación	6
<b>2 Seguridad</b>	<b>7</b>
2.1 Símbolos de seguridad	7
2.2 Personal cualificado	7
2.3 Medidas de seguridad	7
<b>3 Instalación mecánica</b>	<b>9</b>
3.1 Desembalaje	9
3.2 Entornos de instalación	9
3.3 Montaje	10
<b>4 Instalación eléctrica</b>	<b>12</b>
4.1 Instrucciones de seguridad	12
4.2 Instalación conforme a EMC	12
4.3 Toma de tierra	12
4.4 Esquema del cableado	13
4.5 Acceso	15
4.6 Conexión del motor	15
4.7 Conexión de red de CA	16
4.8 Cableado de control	16
4.8.1 Tipos de terminal de control	17
4.8.2 Cableado a los terminales de control	18
4.8.3 Activación del funcionamiento del motor (terminal 27)	19
4.8.4 Selección de la entrada de tensión / intensidad (interruptores)	19
4.8.5 Desconexión segura de par (STO)	19
4.8.6 Comunicación serie RS-485	19
4.9 Lista de verificación de la instalación	21
<b>5 Puesta en marcha</b>	<b>23</b>
5.1 Instrucciones de seguridad	23
5.2 Conexión de potencia	23
5.3 Funcionamiento del panel de control local	24
5.3.2 Diseño del LCP	24

5.3.3 Ajustes de parámetros	26
5.3.4 Cargar / descargar datos al / del LCP	26
5.4 Programación básica	27
5.4.1 Puesta en marcha con SmartStart	27
5.4.2 Puesta en marcha mediante [Main Menu]	27
5.4.3 Ajuste del motor asíncrono	28
5.4.4 Ajuste Motor PM en VVC <sup>plus</sup>	28
5.4.5 Optimización automática de la energía (AEO)	29
5.4.6 Adaptación automática del motor (AMA)	30
5.5 Comprobación del giro del motor	30
5.6 Prueba de control local	30
5.7 Arranque del sistema	31
<b>6 Ejemplos de configuración de la aplicación</b>	<b>32</b>
<b>7 Mantenimiento, diagnóstico y resolución de problemas</b>	<b>36</b>
7.1 Mantenimiento y servicio	36
7.2 Mensajes de estado	36
7.3 Tipos de advertencias y alarmas	39
7.4 Lista de Advertencias y Alarmas	39
7.5 Resolución de problemas	46
<b>8 Especificaciones</b>	<b>49</b>
8.1 Datos eléctricos	49
8.1.1 Alimentación de red 3 × 200-240 V CA	49
8.1.2 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA	51
8.1.3 Alimentación de red 3 × 525-600 V CA	53
8.2 Alimentación de red	55
8.3 Salida del motor y datos del motor	55
8.4 Condiciones ambientales	56
8.5 Especificaciones del cable	56
8.6 Entrada / Salida de control y datos de control	56
8.7 Pares de apriete de conexión	60
8.8 Fusibles y magnetotérmicos	60
8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones	66
<b>9 Anexo</b>	<b>67</b>
9.1 Símbolos, abreviaturas y convenciones	67
9.2 Estructura de menú de parámetros	67
<b>Índice</b>	<b>72</b>

# 1 Introducción

## 1.1 Finalidad del manual

Este manual de funcionamiento proporciona información para instalar y poner en marcha el convertidor de frecuencia de forma segura.

El manual de funcionamiento está diseñado para su utilización por parte de personal cualificado. Lea y siga el manual de funcionamiento para utilizar el convertidor de frecuencia de forma segura y profesional y preste especial atención a las instrucciones de seguridad y las advertencias generales. Conserve este manual de funcionamiento junto con el convertidor de frecuencia en todo momento.

VLT® es una marca registrada.

## 1.2 Recursos adicionales

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

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

Danfoss proporciona publicaciones y manuales complementarios. Consulte [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) para ver un listado.

## 1.3 Versión de documento y 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
MG16E3xx	Sustituye a MG16E2xx	1.21

Tabla 1.1 Versión de documento y software

## 1.4 Vista general del producto

### 1.4.1 Uso previsto

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

- regular la velocidad del motor en respuesta a la realimentación del sistema o a 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 proteger el motor contra sobrecargas.

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.

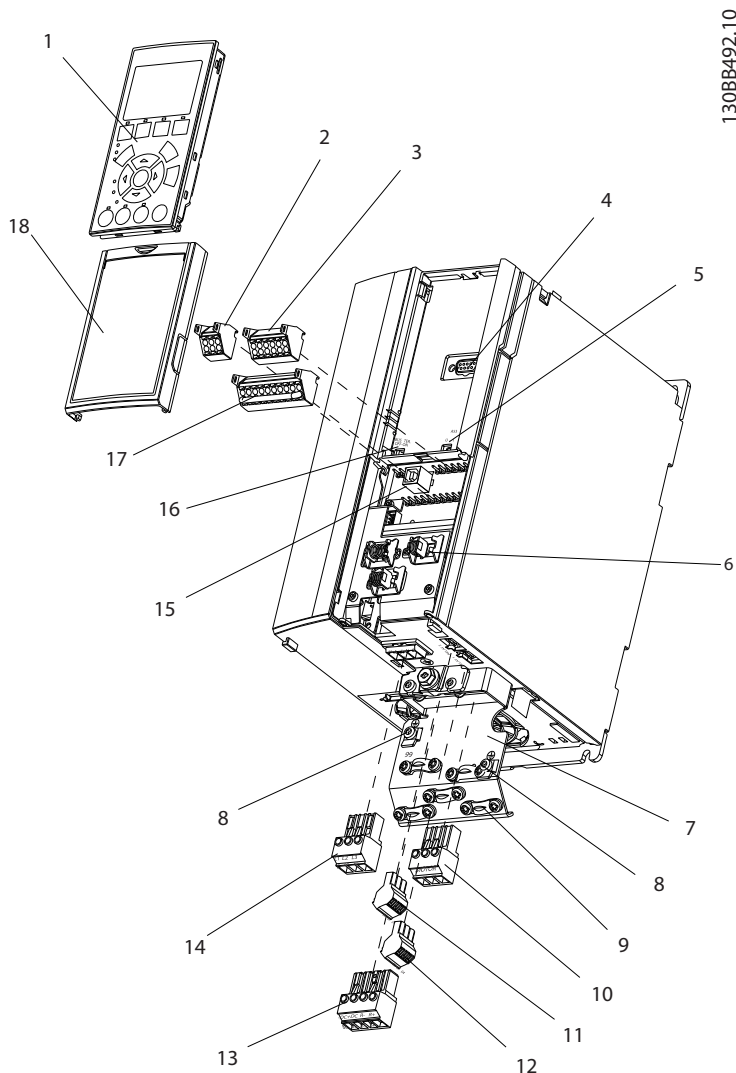
### **AVISO!**

**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 *capítulo 8 Especificaciones*.

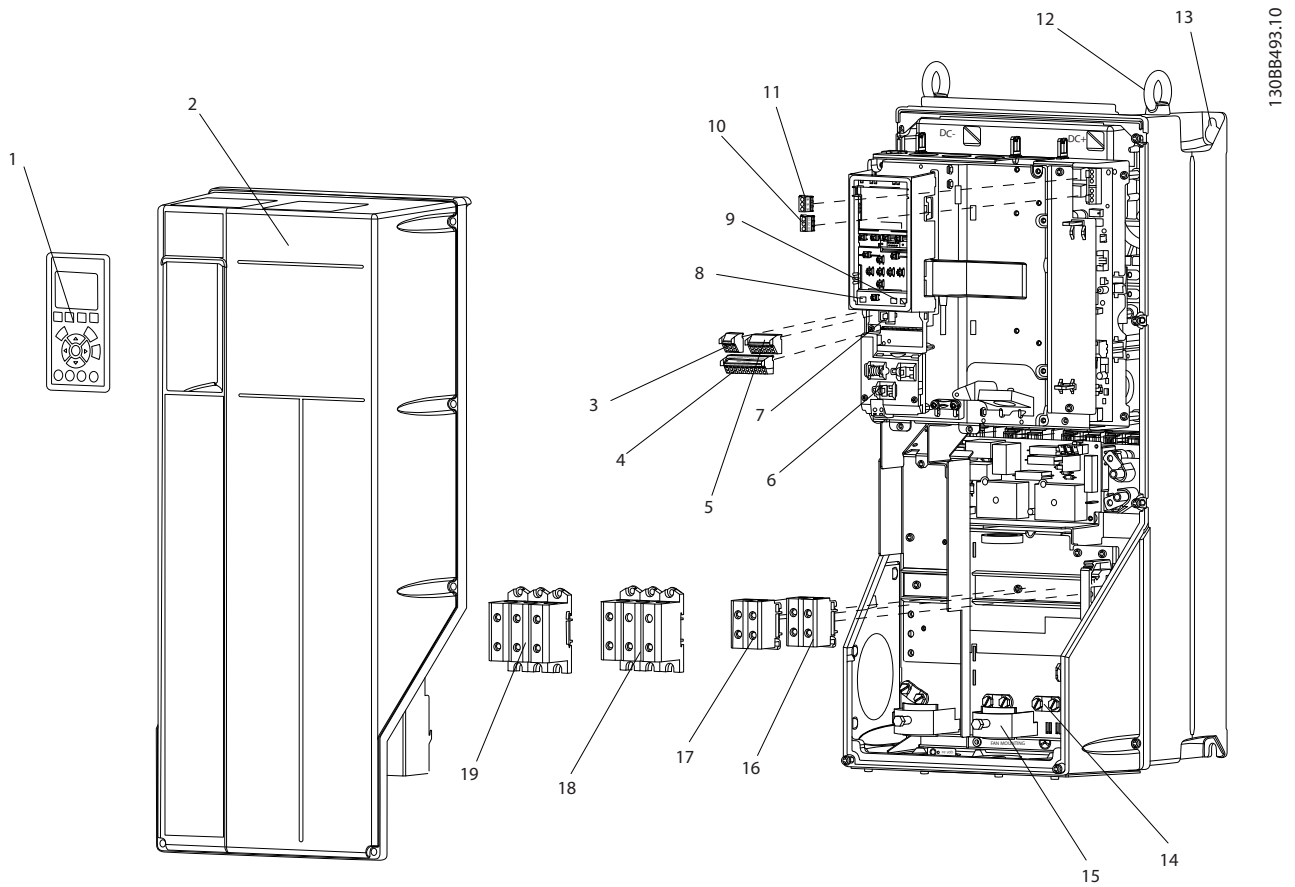
1.4.2 Despieces



130BB492.10

1	Panel de control local (LCP)	10	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Conector bus serie RS-485 (+68, -69)	11	Relé 2 (04, 05, 06)
3	Conector E/S analógico	12	Relé 1 (01, 02, 03)
4	Conector de entrada LCP	13	-
5	Interruptores analógicos (A53), (A54)	14	Terminales de entrada de red 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Conector de apantallamiento de cables	15	Conector USB
7	Placa de desacoplamiento	16	Interruptor terminal de bus serie
8	Abrazadera para toma de tierra (PE)	17	E/S digital y fuente de alimentación de 24 V
9	Abrazadera de toma de tierra de cable apantallado y protector de cable	18	Tapa

Ilustración 1.1 Despiece de la protección de tipo A, IP20

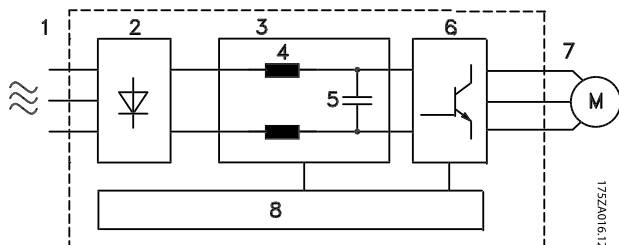


1	Panel de control local (LCP)	11	Relé 2 (04, 05, 06)
2	Tapa	12	Anillo de elevación
3	Conector de bus serie RS-485	13	Ranura de montaje
4	E/S digital y fuente de alimentación de 24 V	14	Abrazadera para toma de tierra (PE)
5	Conector E/S analógico	15	Conector de apantallamiento de cables
6	Conector de apantallamiento de cables	16	-
7	Conector USB	17	-
8	Interruptor terminal de bus serie	18	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Interruptores analógicos (A53), (A54)	19	Terminales de entrada de red 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relé 1 (01, 02, 03)		

Ilustración 1.2 Despiece de la protección de tipo B y C, IP55 y IP66

### 1.4.3 Diagrama de bloques del convertidor de frecuencia

La *Ilustración 1.3* es un diagrama de bloques de los componentes internos del convertidor de frecuencia. Consulte sus funciones en la *Tabla 1.2*.



**Ilustración 1.3** Diagrama de bloques de convertidor de frecuencia

Área	Denominación	Funciones
1	Entrada de red	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuente de alimentación de la red de CA trifásica al convertidor de frecuencia.</li> </ul>
2	Rectificador	<ul style="list-style-type: none"> <li>El puente del rectificador convierte la entrada de CA en corriente CC para suministrar electricidad al convertidor</li> </ul>
3	Bus de CC	<ul style="list-style-type: none"> <li>El circuito de bus de CC intermedio trata la intensidad de CC</li> </ul>
4	Reactores de CC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtran la tensión de circuito de CC intermedio</li> <li>Prueban la protección transitoria de la línea</li> <li>Reducen la corriente RMS</li> <li>Elevan el factor de potencia reflejado de vuelta a la línea</li> <li>Reducen los armónicos en la entrada de CA</li> </ul>
5	Banco de condensadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almacena la potencia de CC</li> <li>Proporciona protección ininterrumpida para pérdidas de potencia cortas</li> </ul>
6	Inversor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convierte la CC en una forma de onda de CA PWM controlada para una salida variable controlada al motor</li> </ul>
7	Salida al motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regula la potencia de salida trifásica al motor</li> </ul>

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

**Tabla 1.2** Leyenda de la *Ilustración 1.3*

### 1.4.4 Tipos de protección y potencias de salida

Consulte *capítulo 8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones* para obtener información acerca de los tipos de protección y las potencias de salida de los convertidores de frecuencia.

### 1.5 Aprobaciones y certificados



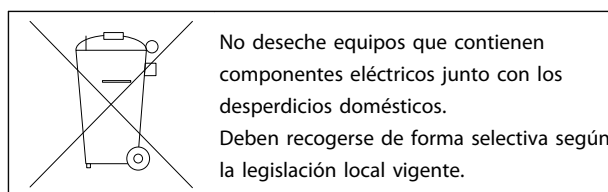
**Tabla 1.3** Aprobaciones y certificados

Hay disponibles más aprobaciones y certificados. Póngase en contacto con el socio local de Danfoss.

El convertidor de frecuencia cumple los requisitos de la norma UL508C de retención de memoria térmica. Si desea obtener más información, consulte la sección «Protección térmica del motor» en la *Guía de diseño*.

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

### 1.6 Instrucciones de eliminación



**Tabla 1.4** Instrucciones de 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 inseguras.

#### **AVISO!**

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

### 2.2 Personal cualificado

Se precisan un transporte, un almacenamiento, una instalación, un funcionamiento y un mantenimiento correctos y fiables para que el convertidor de frecuencia funcione de 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 a instalar, poner en marcha y efectuar el mantenimiento de equipos, sistemas y circuitos de acuerdo con la legislación y la regulación vigente. Además, el personal debe estar familiarizado con las instrucciones y medidas de seguridad descritas en este documento.

### 2.3 Medidas de seguridad

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### ALTA TENSIÓN

Los convertidores de frecuencia contienen tensiones altas 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.

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### ARRANQUE ACCIDENTAL

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a la red de CA, el motor podría arrancar en cualquier momento, ocasionando el riesgo de sufrir lesiones graves o incluso la muerte, así como daños al equipo u otros objetos. El motor puede arrancarse mediante un interruptor externo, un comando de bus serie, una señal de referencia de entrada desde el LCP o por la eliminación de una condición de fallo.

- Desconecte el convertidor de frecuencia de la red cuando así lo dicten las consignas de seguridad personal para evitar arranques accidentales del motor.
- Pulse [Off] en el LCP antes de programar los parámetros.
- El convertidor de frecuencia, el motor y cualquier equipo accionado deben estar preparados para el funcionamiento cuando se conecta el convertidor de frecuencia a la red de CA.

**⚠️ 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. Si después de desconectar la alimentación no espera el tiempo especificado antes de realizar cualquier reparación o tarea de mantenimiento, se pueden producir lesiones graves o incluso la muerte.

1. Pare el motor.
2. Desconecte la red de CA, los motores de magnetización permanente y las fuentes de alimentación de enlace de CC remotas, entre las que se incluyen baterías de emergencia, SAI y conexiones de enlace de CC a otros convertidores de frecuencia.
3. Espere a que los condensadores se descarguen por completo antes de efectuar actividades de mantenimiento o reparación. La duración del tiempo de espera se especifica en la *Tabla 2.1*.

Tensión [V]	Tiempo de espera mínimo (minutos)	
	4	15
200-240	1,1-3,7 kW	5,5-45 kW
380-500	1,1-7,5 kW	11-90 kW
525-600	1,1-7,5 kW	11-90 kW

Puede haber tensión alta presente aunque las luces del indicador LED de advertencia estén apagadas.

Tabla 2.1 Tiempo de descarga

**⚠️ ADVERTENCIA****PELIGRO DE CORRIENTE DE FUGA**

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

- La toma a tierra correcta 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 lo lleve a cabo únicamente personal formado y cualificado.
- Asegúrese de que los trabajos eléctricos cumplan con los códigos eléctricos nacionales y locales.
- Siga los procedimientos de este manual.

**⚠️ PRECAUCIÓN****AUTORROTACIÓN**

El giro accidental de los motores de magnetización permanente podría provocar lesiones y daños materiales.

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

**⚠️ PRECAUCIÓN****POSIBLE PELIGRO EN CASO DE FALLO INTERNO**

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

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

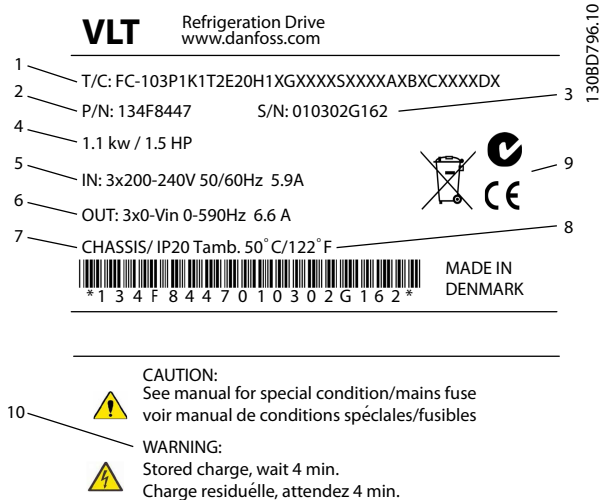
### 3 Instalación mecánica

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

Ilustración 3.1 Placa de características del producto (ejemplo)

#### **AVISO!**

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

##### 3.1.2 Almacenamiento

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

#### 3.2 Entornos de instalación

#### **AVISO!**

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

#### Vibración y golpe

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 *capítulo 8.4 Condiciones ambientales*.

### 3.3 Montaje

#### **AVISO!**

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

#### Refrigeración

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

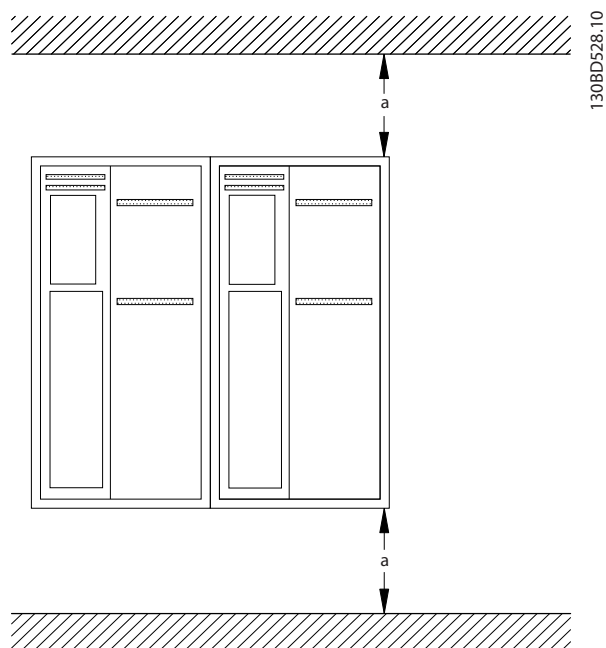


Ilustración 3.2 Espacio libre para refrigeración por encima y por debajo

Protección	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

Tabla 3.1 Requisitos de espacio libre mínimo para el flujo de aire

#### Elevación

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

#### Montaje

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

#### Montaje con placa posterior y raíles

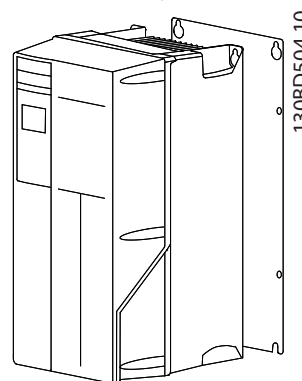


Ilustración 3.3 Montaje correcto con placa posterior

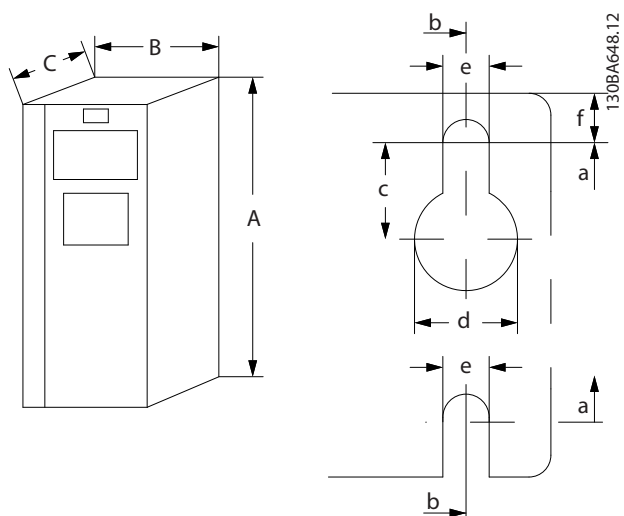
#### **AVISO!**

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

#### **AVISO!**

Todas las protecciones A, B y C permiten una instalación de lado a lado. Excepción: si se utiliza un kit IP21, debe haber un espacio libre entre las protecciones:

- Para las protecciones A2, A3, A4, B3, B4 y C3, el espacio libre deber ser de al menos 50 mm.
- Para la protección C4, el espacio libre debe ser de al menos 75 mm.



3

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

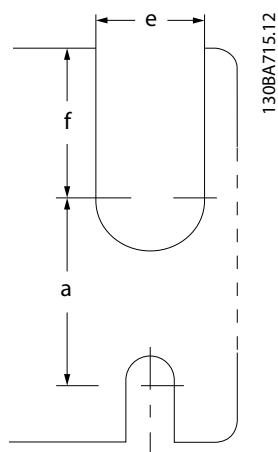


Ilustración 3.5 Agujeros de montaje superiores e inferiores  
(B4, C3 y C4)

## 4 Instalación eléctrica

### 4.1 Instrucciones de seguridad

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

4

#### **ADVERTENCIA**

##### TENSIÓN INDUCIDA

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

- Coloque los cables del motor de salida separados o
- utilice cables apantallados

#### **PRECAUCIÓN**

##### RIESGO DE DESCARGA

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

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

##### Protección de sobreintensidad

- Es necesario un equipo de protección adicional, como protección contra cortocircuitos o protección térmica del motor, entre el convertidor de frecuencia y el motor para aplicaciones con varios motores.
- Es necesario un fusible de entrada para proporcionar protección de sobreintensidad y contra cortocircuitos. Si no vienen instalados de fábrica, los fusibles deben ser suministrados por el instalador. Consulte los valores nominales máximos de los fusibles en *capítulo 8.8 Fusibles y magnetotérmicos*.

##### Tipo de cables y clasificaciones

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

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

### 4.2 Instalación conforme a EMC

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

### 4.3 Toma de tierra

#### **ADVERTENCIA**

##### PELIGRO DE CORRIENTE DE FUGA

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

- La toma a tierra correcta 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 tierra específico para el cableado de control, de la potencia de entrada y de la potencia del motor.
- No conecte a tierra un convertidor de frecuencia unido a otro en un sistema de «cadena».
- Las conexiones del cable a tierra deben ser lo más cortas que sea posible.
- Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.
- Sección transversal mínima del cable: 10 mm<sup>2</sup> (o 2 cables de conexión a toma de tierra con especificación nominal terminados por separado).

##### Para una instalación conforme a EMC

- Establezca contacto eléctrico entre el apantallamiento de cables y la protección del convertidor de frecuencia mediante prensacables metálicos o con las abrazaderas suministradas con el equipo (consulte *capítulo 4.6 Conexión del motor*).
- Se recomienda utilizar un cable con muchos hilos para reducir las interferencias eléctricas.
- No utilice cables de pantalla retorcidos y embornados.

**AVISO!**

**ECUALIZACIÓN DE POTENCIAL**

Existe el riesgo de que se produzcan interferencias eléctricas cuando el potencial de tierra entre el convertidor de frecuencia y el sistema es diferente. Instale cables de equalización entre los componentes del sistema. Sección transversal del cable recomendada: 16 mm<sup>2</sup>.

4.4 Esquema del cableado

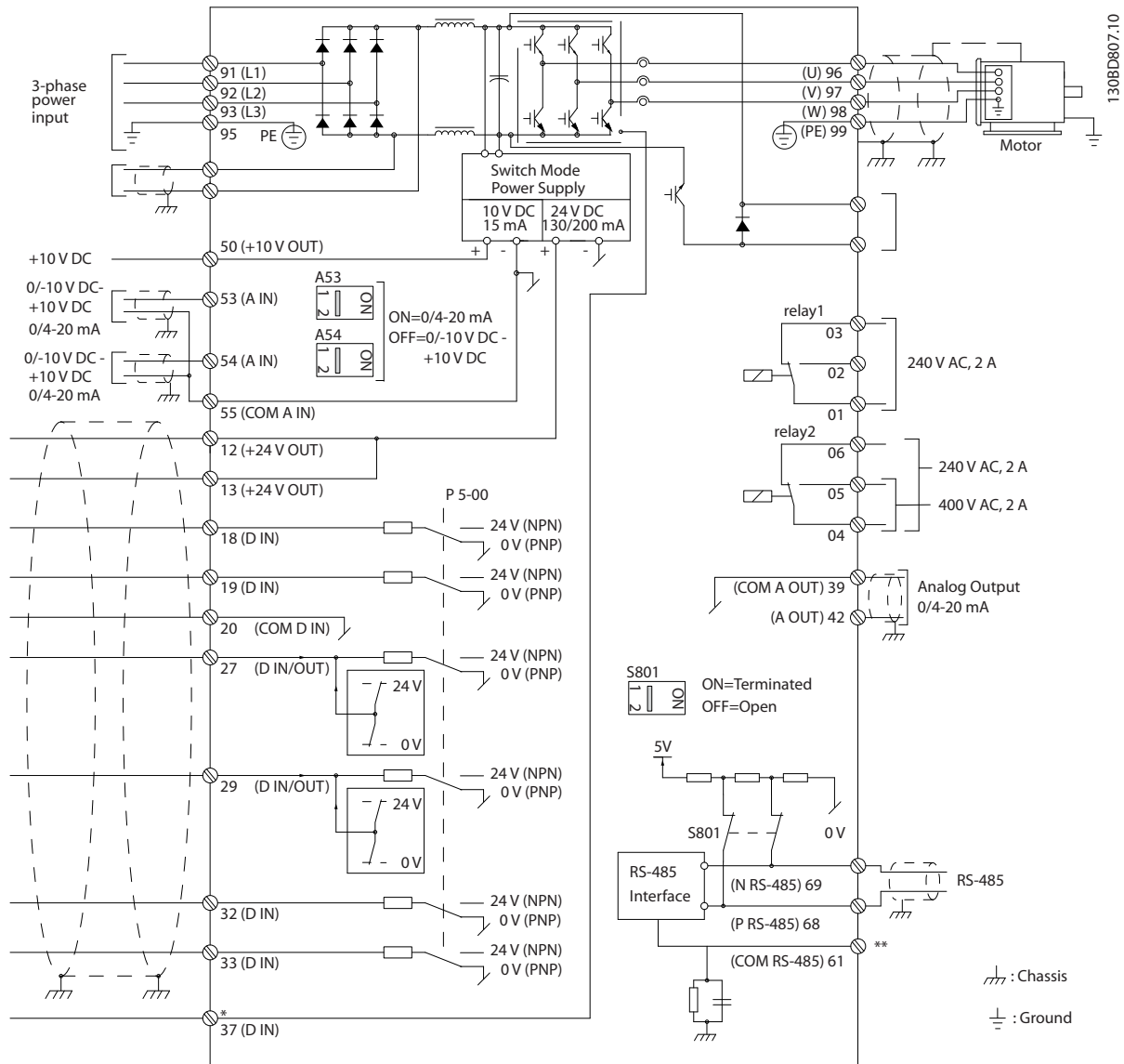
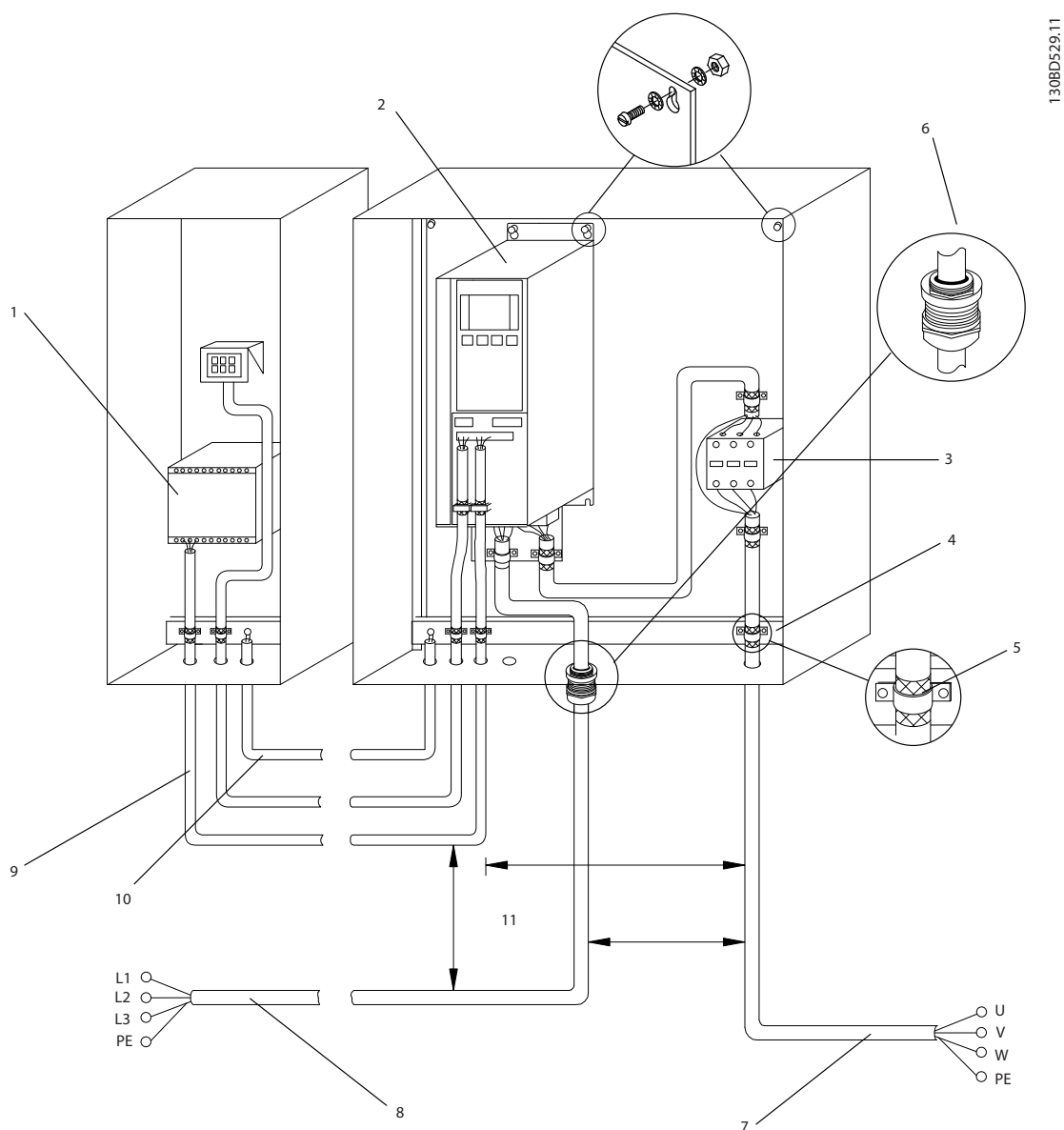


Ilustración 4.1 Esquema básico del cableado

A = analógico, D = digital

\*El terminal 37 (opcional) se utiliza para la desconexión segura de par. Para conocer las instrucciones de instalación de la desconexión segura de par, consulte el *Manual de funcionamiento de la desconexión segura de par para los convertidores de frecuencia VLT®*.

\*\*No conecte el apantallamiento de cables.



1308D529:11

1	PLC	6	Prensacables
2	Convertidor de frecuencia	7	Motor, trifásico y toma de tierra
3	Contactador de salida	8	Red, trifásica y toma de tierra reforzada
4	Raíl de tierra (toma de tierra)	9	Cableado de control
5	Aislamiento de cable (pelado)	10	Ecuilizador mín. 16 mm <sup>2</sup> (0,025 in)

Ilustración 4.2 Conexión eléctrica conforme a EMC

**AVISO!**

**INTERFERENCIA EMC**

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



### 4.5 Acceso

- Retire la cubierta con un destornillador (consulte *Ilustración 4.3*) o aflojando los tornillos de fijación (consulte *Ilustración 4.4*).

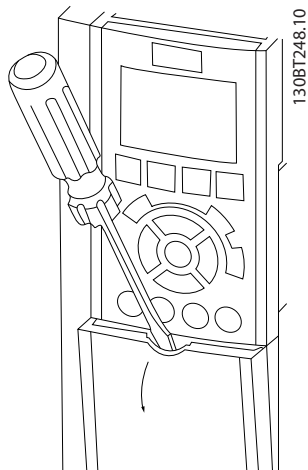


Ilustración 4.3 Acceso al cableado de las protecciones IP20 e IP21

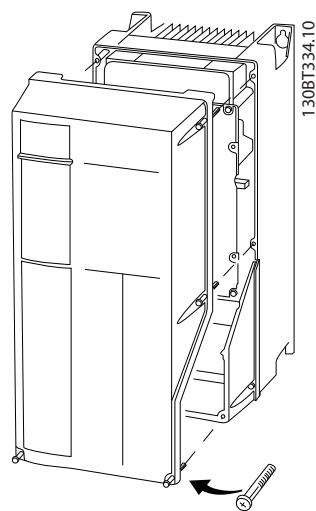


Ilustración 4.4 Acceso al cableado de las protecciones IP55 e IP66

Consulte la *Tabla 4.1* antes de apretar las cubiertas.

Protección	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2

Sin tornillos para apretar A2 / A3 / B3 / B4 / C3 / C4.

Tabla 4.1 Pares de apriete de las cubiertas [Nm]

### 4.6 Conexión del motor

#### **ADVERTENCIA**

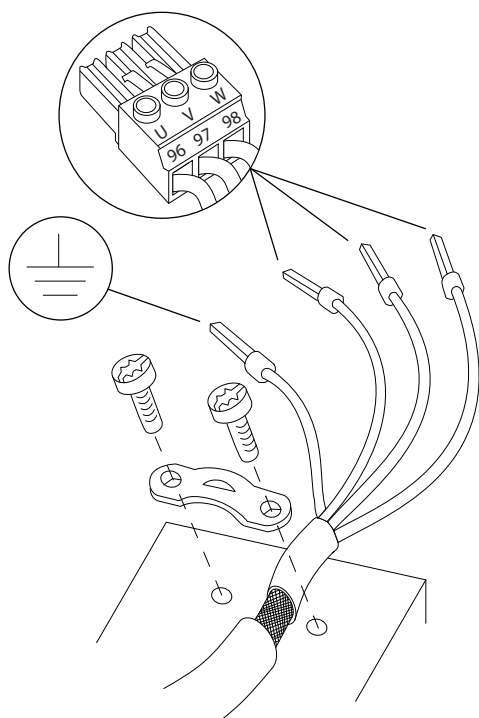
##### TENSIÓN INDUCIDA

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

- coloque los cables del motor de salida separados o
- utilice cables apantallados
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables. Consulte los tamaños máximos de cable en *capítulo 8.1 Datos eléctricos*.
- Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.
- En la base de las unidades IP21 (NEMA1 / 12) y superiores, se suministran troqueles o paneles de acceso para el cableado del motor.
- No conecte un dispositivo de arranque o de cambio de polaridad (p. ej., un motor Dahlander o un motor de inducción de anillo colector) entre el convertidor de frecuencia y el motor.

##### Procedimiento

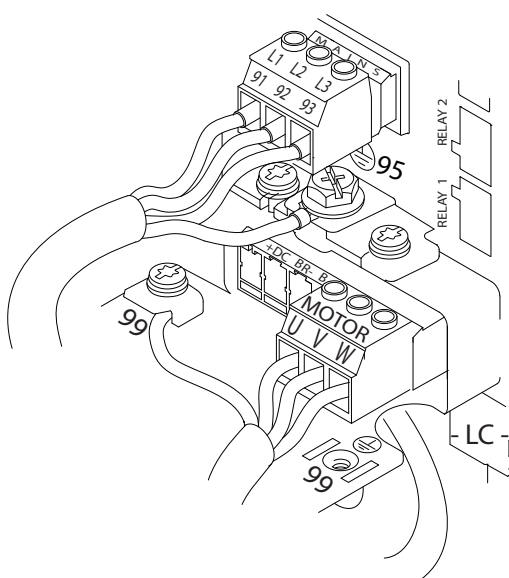
1. Pele una sección del aislamiento del cable exterior.
2. Coloque el cable pelado bajo la abrazadera para establecer una fijación mecánica y un contacto eléctrico entre el apantallamiento del cable y la toma de tierra.
3. Conecte el cable de puesta a tierra al terminal de conexión a tierra más cercano según las instrucciones de conexión a tierra que aparecen en *capítulo 4.3 Toma de tierra*, consulte *Ilustración 4.5*.
4. Conecte el cableado del motor trifásico a los terminales 96 (U), 97 (V) y 98 (W), consulte *Ilustración 4.5*.
5. Apriete los terminales de acuerdo con la información indicada en *capítulo 8.7 Pares de apriete de conexión*.



1308D531.10

Ilustración 4.5 Conexión del motor

Ilustración 4.6 representa la entrada de red, el motor y la conexión a toma de tierra en los convertidores de frecuencia básicos. Las configuraciones reales pueden variar según los tipos de unidades y el equipo opcional.



1308B920.10

Ilustración 4.6 Ejemplo de cableado de motor, red y toma de tierra

## 4.7 Conexión de red de CA

- El tamaño del cableado se basa en la intensidad de entrada del convertidor de frecuencia. Consulte los tamaños máximos de cable en *capítulo 8.1 Datos eléctricos*.
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables.

### Procedimiento

1. Conecte el cableado de potencia de entrada de CA trifásica a los terminales L1, L2 y L3 (consulte *Ilustración 4.6*).
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 toma de tierra disponibles en *capítulo 4.3 Toma de tierra*.
4. Si la alimentación proviene de una fuente de red aislada (red eléctrica IT o triángulo flotante) o de redes TT / TN-S con toma de tierra (triángulo conectado a tierra), asegúrese de que *14-50 Filtro RFI* esté en [0] Off para evitar daños en el circuito intermedio y reducir la intensidad capacitiva a tierra según la norma CEI 61800-3.

## 4.8 Cableado de control

- Aísle el cableado de control de los componentes de alta potencia del convertidor de frecuencia.
- Cuando el convertidor de frecuencia esté conectado a un termistor, asegúrese de que el cableado de control del termistor está apantallado y reforzado / doblemente aislado. Se recomienda una tensión de alimentación de 24 V CC.

### 4.8.1 Tipos de terminal de control

Ilustración 4.7 y Ilustración 4.8 muestran los conectores extraíbles del convertidor de frecuencia. Las funciones de los terminales y los ajustes predeterminados están resumidos en *Tabla 4.2*.

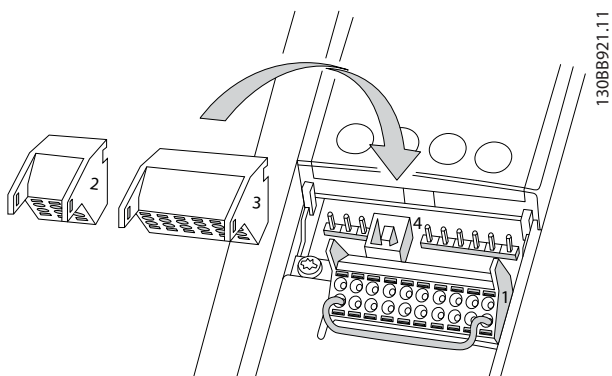


Ilustración 4.7 Ubicación de los terminales de control

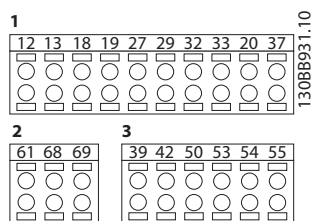


Ilustración 4.8 Números de los terminales

- El **conector 1** proporciona cuatro terminales de entrada digital programables, dos terminales digitales adicionales programables como entrada o salida, tensión de alimentación para terminales de 24 V CC y una opción común para la tensión opcional suministrada por el cliente de 24 V CC.
- Los terminales (+)68 y (-)69 del **conector 2** son para una conexión de comunicación serie RS-485
- El **conector 3** proporciona dos entradas analógicas, una salida analógica, tensión de alimentación de 10 V CC y opciones comunes de entrada y salida
- El **conector 4** es un puerto USB disponible para ser utilizado con el Software de configuración MCT 10

Entradas / salidas digitales			
Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
12, 13	-	+24 V CC	Suministro externo de 24 V CC. La intensidad máxima de salida es de 200 mA para todas las cargas de 24 V. Se utiliza para entradas digitales y transductores externos.
18	5-10	[8] Arranque	Entradas digitales.
19	5-11	[10] Cambio de sentido	
32	5-14	[39] Control día/noche	
33	5-15	[0] Sin función	
27	5-12	[2] Inercia	Se puede seleccionar para entrada o salida digital. El ajuste predeterminado es entrada.
29	5-13	[0] Sin función	
20	-	-	Común para entradas digitales y potencial de 0 V para una fuente de alimentación de 24 V.
37	-	Desconexión segura de par (STO)	Entrada segura (opcional). Se utiliza para STO
Entradas / salidas analógicas			
39	-	-	Común para salida analógica
42	6-50	[100] Frecuencia de salida	Salida analógica programable. La señal analógica es de 0-20 mA o 4-20 mA a un máximo de 500 Ω
50	-	+10 V CC	Tensión de alimentación analógica de 10 V CC. Se utiliza normalmente un máximo de 15 mA para un potenciómetro o termistor.
53	6-1*	Referencia	Entrada analógica.
54	6-2*	Realimentación	Seleccionable para tensión o intensidad. Los interruptores A53 y A54 seleccionan mA o V.
55	-	-	Común para entradas analógicas

Entradas / salidas digitales			
Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
<b>Comunicación serie</b>			
61	-		Filtro RC integrado para el apantallamiento de cables. SOLO para conectar el apantallamiento cuando se produzcan problemas de EMC.
68 (+)	8-3*		Interfaz RS-485. El interruptor de la tarjeta de control se suministra para la resistencia de terminación.
69 (-)	8-3*		
<b>Relés</b>			
01, 02, 03	5-40	[2] Unidad lista	Salida de relé en forma de C. Se utiliza para tensión de CA o CC y cargas resistivas o inductivas.
04, 05, 06	5-40	[5] Funcionamiento	

Tabla 4.2 Descripción del terminal

**Terminales adicionales:**

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

**4.8.2 Cableado a los terminales de control**

Los conectores del terminal de control pueden desconectarse del convertidor de frecuencia para facilitar la instalación, tal y como se muestra en la *Ilustración 4.7*.

**AVISO!**

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

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

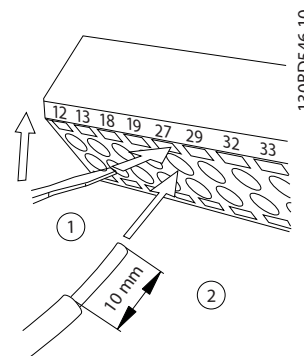


Ilustración 4.9 Conexión de los cables de control

2. Inserte el cable de control pelado en el contacto.
3. Retire el destornillador para fijar el cable de control en el contacto.
4. Asegúrese de que el contacto esté bien sujeto y no esté suelto. Un cableado de control suelto puede ser la causa de fallos en el equipo o de un funcionamiento deficiente.

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

### 4.8.3 Activación del funcionamiento del motor (terminal 27)

Puede ser necesario un puente entre el terminal 12 (o 13) y el 27 para que el convertidor de frecuencia funcione cuando está usando 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. En muchas aplicaciones, el usuario conecta un dispositivo de parada externa al terminal 27.
- Cuando no se utiliza un dispositivo de enclavamiento, conecte un puente desde el terminal de control 12 (recomendado) o el 13 al terminal 27. Este genera una señal interna de 24 V en el terminal 27.
- Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA, esto indica que la unidad está lista para funcionar pero que falta una señal de entrada en el terminal 27.
- Si el equipo opcional instalado en fábrica está conectado al terminal 27, no quite el cableado.

#### **AVISO!**

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

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

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

#### Ajustes predeterminados de los parámetros:

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

#### **AVISO!**

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

1. Retire el panel de control local (consulte la Ilustración 4.10).
2. Retire cualquier equipo opcional que cubra los interruptores.
3. Configure los conmutadores A53 y A54 para seleccionar el tipo de señal. U selecciona la tensión; I selecciona la intensidad.

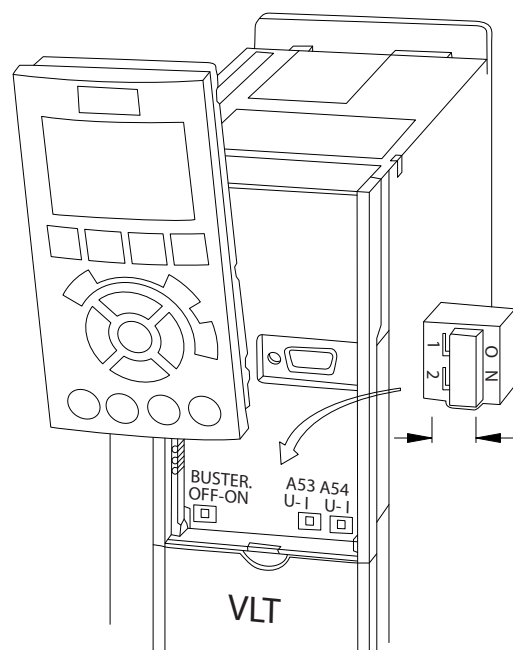


Ilustración 4.10 Ubicación de los conmutadores de los terminales 53 y 54

### 4.8.5 Desconexión segura de par (STO)

Para ejecutar la desconexión segura de par, se necesita cableado adicional para el convertidor de frecuencia; para más información, consulte el Manual de funcionamiento de la desconexión segura de par para los convertidores de frecuencia VLT® de Danfoss.

### 4.8.6 Comunicación serie RS-485

Conecte el cableado de comunicación serie RS-485 a los terminales (+)68 y (-)69.

- Utilice un cable de comunicación serie apantallado (recomendado).
- Consulte en capítulo 4.3 Toma de tierra la conexión a tierra correcta.

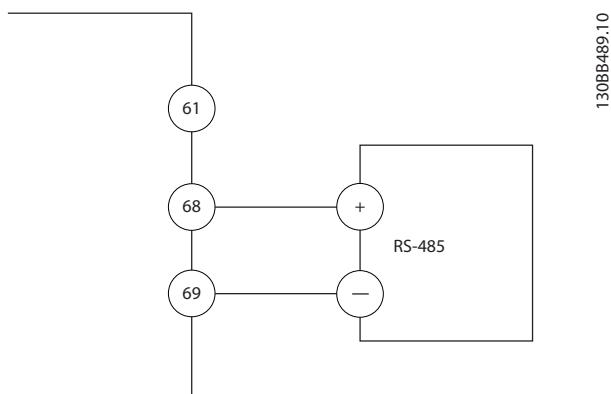


Ilustración 4.11 Diagrama de cableado de comunicación serie

Seleccione lo siguiente para configurar la comunicación serie básica:

1. Tipo de protocolo en 8-30 *Protocolo*.
  2. Dirección del convertidor de frecuencia en 8-31 *Dirección*.
  3. Velocidad en baudios en 8-32 *Velocidad en baudios*.
- Los protocolos de comunicación del convertidor de frecuencia son internos.
    - [0] Perfil FC
    - [1] Perfil FC/MC
    - [2] Modbus RTU
    - [3] Metasys N2
    - [9] Opción FC
  - Las funciones pueden programarse remotamente utilizando el software de protocolo y la conexión RS-485 o en el grupo de parámetros 8-\*\* *Comunic. y opciones*.
  - Si selecciona un protocolo de comunicación específico, se modifican diferentes ajustes de parámetros por defecto para adaptarse a las especificaciones del protocolo, al mismo tiempo que se hacen accesibles los parámetros específicos adicionales del protocolo.
  - Las tarjetas de opción que se instalan en el convertidor de frecuencia están disponibles para proporcionar protocolos de comunicación adicionales. Consulte la documentación de la tarjeta de opción para las instrucciones de instalación y funcionamiento.

## 4.9 Lista de verificación de la instalación

Antes de completar la instalación la unidad, inspeccione toda la instalación tal y como se indica en *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"> <li>Busque los equipos auxiliares, interruptores, desconectores, fusibles de entrada o magnetotérmicos que pueda haber en el lado de la potencia de entrada del convertidor de frecuencia o en el de salida al motor. Asegúrese de que están listos para un funcionamiento a máxima velocidad.</li> <li>Compruebe el funcionamiento y la instalación de los sensores utilizados para realimentar el convertidor de frecuencia.</li> <li>Retire los condensadores de corrección del factor de potencia de los motores.</li> <li>Ajuste los condensadores de corrección del factor de potencia del lado de la red y asegúrese de que estén amortiguados.</li> </ul>	
Recorrido de los cables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que el cableado del motor y el cableado de control están separados, apantallados o van por tres conductos metálicos independientes para el aislamiento de interferencias de alta frecuencia.</li> </ul>	
Cableado de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que no existan cables rotos o dañados ni conexiones flojas.</li> <li>Compruebe que el cableado de control está aislado del cableado del motor y de potencia para protegerlo del ruido.</li> <li>Compruebe la fuente de tensión de las señales, si fuera necesario.</li> <li>Se recomienda el uso de un cable apantallado o de par trenzado. Asegúrese de que la pantalla está correctamente terminada.</li> </ul>	
Espacio libre para la refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realice las mediciones necesarias para comprobar que la zona despejada por encima y por debajo es adecuada para garantizar el flujo de aire correcto para la refrigeración, consulte <i>capítulo 3.3 Montaje</i>.</li> </ul>	
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que se cumplen los requisitos sobre las condiciones ambientales.</li> </ul>	
Fusibles y magnetotérmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si los fusibles o magnetotérmicos son los adecuados.</li> <li>Compruebe que todos los fusibles estén bien insertados y en buen estado de funcionamiento y que todos los magnetotérmicos estén en la posición abierta.</li> </ul>	
Toma de tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que las conexiones a tierra son suficientes y están bien apretadas y sin óxido.</li> <li>La conexión a tierra a un conducto o el montaje del panel posterior en una superficie metálica no se consideran una toma de tierra adecuada.</li> </ul>	
Cableado de entrada y salida de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise posibles conexiones sueltas.</li> <li>Compruebe que el motor y la red están en conductos separados o en cables apantallados separados.</li> </ul>	
Panel interior	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el interior de la unidad no contenga suciedad, virutas metálicas, humedad o corrosión.</li> <li>Compruebe que la unidad esté montada en una superficie metálica sin pintar.</li> </ul>	
Interruptores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que todos los ajustes de interruptor y desconexión se encuentren en las posiciones correctas.</li> </ul>	
Vibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que la unidad está montada de manera sólida o bien sobre soportes amortiguadores en caso necesario.</li> <li>Compruebe que no exista ninguna vibración excesiva.</li> </ul>	

Tabla 4.3 Lista de verificación de la instalación

**⚠ PRECAUCIÓN****POSIBLE PELIGRO EN CASO DE FALLO INTERNO**

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

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



## 5 Puesta en marcha

### 5.1 Instrucciones de seguridad

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

#### **ADVERTENCIA**

##### ALTA TENSIÓN

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 la cubierta correctamente.
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 hay tensión en los terminales de entrada L1 (91), L2 (92) y L3 (93), entre fases y de fase a conexión a tierra.
5. Verifique que no hay tensión en los terminales de salida 96 (U), 97(V) y 98 (W), entre fases y de fase a toma de tierra.
6. Confirme la continuidad del motor midiendo los valores en ohmios en U-V (96-97), V-W (97-98) y W-U (98-96).
7. Compruebe la correcta conexión a tierra del convertidor de frecuencia y del motor.
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

#### **ADVERTENCIA**

##### ARRANQUE ACCIDENTAL

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a la red de CA, el motor podría arrancar en cualquier momento, ocasionando el riesgo de sufrir lesiones graves o incluso la muerte, así como daños al equipo u otros objetos. El motor puede arrancarse mediante un interruptor externo, un comando de bus serie, una señal de referencia de entrada desde el LCP o por la eliminación de una condición de fallo.

- Desconecte el convertidor de frecuencia de la red cuando así lo dicten las consignas de seguridad personal para evitar arranques accidentales del motor.
- Pulse [Off] en el LCP antes de programar los parámetros.
- El convertidor de frecuencia, el motor y cualquier equipo accionado deben estar preparados para el funcionamiento cuando se conecta el convertidor de frecuencia a la red de CA.

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, si lo hay, es 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 o montadas en la cubierta.
4. Aplique potencia a la unidad. NO arranque el convertidor de frecuencia en este momento. En el caso de las unidades con un interruptor de desconexión, seleccione la posición ON para aplicar potencia al convertidor de frecuencia.

**AVISO!**

Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece **FUNCIONAMIENTO POR INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA** o se visualiza **Alarma 60 Parada externa**, esto indica que la unidad está lista para funcionar pero que falta una señal de entrada en el terminal 27. Consulte capítulo 4.8.3 *Activación del funcionamiento del motor (terminal 27)* para obtener más información.

5.3 Funcionamiento del panel de control local

5.3.1 Panel de control local

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

El LCP cuenta con varias funciones de usuario:

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

**AVISO!**

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

5.3.2 Diseño del LCP

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

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

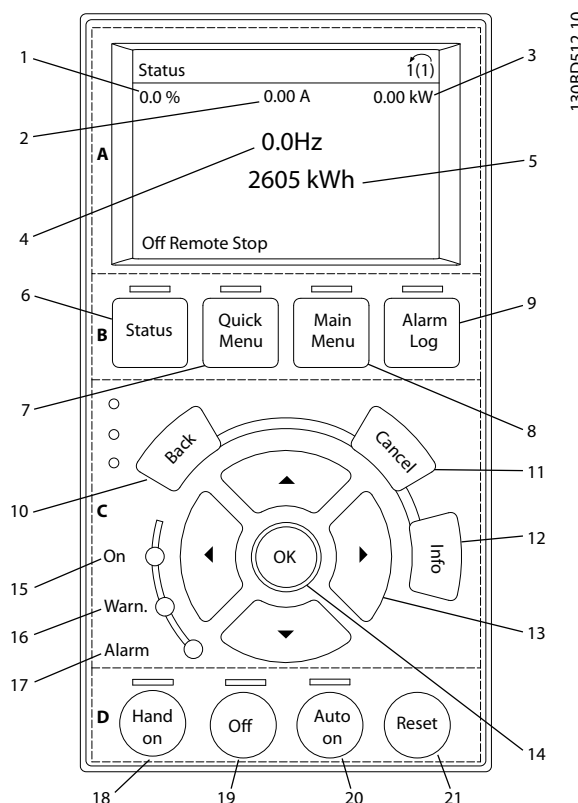


Ilustración 5.1 Panel de control local (LCP)

**A. Área de la pantalla**

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

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

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

Tabla 5.1 Leyenda de Ilustración 5.1, área de la pantalla

### B. Teclas de menú de la pantalla

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

Llamada	Tecla	Función
6	Estado	Muestra la información de funcionamiento.
7	Menú rápido	Permite acceder a parámetros de programación para obtener instrucciones de configuración inicial, así como muchas otras instrucciones detalladas sobre la aplicación.
8	Menú principal	Permite el acceso a todos los parámetros de programación.
9	Registro de alarmas	Muestra una relación de advertencias actuales, las últimas 10 alarmas y el registro de mantenimiento.

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

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

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

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

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

Llamada	Indicación	Luz	Función
15	ON	Verde	La luz de encendido se activa cuando el convertidor de frecuencia recibe potencia de la tensión de red, a través de un terminal de bus de CC o del suministro externo de 24 V.
16	WARN	Amarillo	Cuando se cumplen las condiciones de advertencia, la luz de advertencia amarilla se enciende y aparece un texto en la pantalla que identifica el problema.
17	ALARM	Rojo	Un fallo hace que la luz de alarma roja parpadee y aparezca un texto de alarma.

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

### D. Teclas de funcionamiento y reinicio

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

Llamada	Tecla	Función
18	Hand On	Arranca el convertidor de frecuencia en control local. <ul style="list-style-type: none"> <li>Una señal de parada externa emitida por la entrada de control o comunicación serie invalida la tecla [Hand on] local.</li> </ul>
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"> <li>Responde a un comando de arranque externo emitido por los terminales de control o comunicación serie.</li> </ul>
21	Reset	Reinicia el convertidor de frecuencia manualmente una vez se ha eliminado un alarma.

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

### AVISO!

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

### 5.3.3 Ajustes de parámetros

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

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

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

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

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

### 5.3.5 Cambio de los ajustes de parámetros

Se puede acceder a los ajustes de parámetros y modificarlos desde [Quick Menu] o desde [Main Menu]. [Quick Menu] solo permite acceder a un número limitado de parámetros.

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

7. Pulse [Back] dos veces para entrar en «Estado», o bien pulse [Main Menu] una vez para entrar en «Menú principal».

#### Visualización de los cambios

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

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

### 5.3.6 Restablecimiento de los ajustes predeterminados

#### AVISO!

Existe el riesgo de perder los registros de 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 de *14-22 Modo funcionamiento* (recomendado) o manualmente.

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

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

1. Pulse [Main Menu] dos veces para acceder a los parámetros.
2. Desplácese hasta *14-22 Modo funcionamiento* y pulse [OK].
3. Desplácese hasta *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 efectúa un reinicio de la siguiente información del convertidor de frecuencia:

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

## 5.4 Programación básica

### 5.4.1 Puesta en marcha con SmartStart

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

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

#### **AVISO!**

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

### 5.4.2 Puesta en marcha mediante [Main Menu]

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

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

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

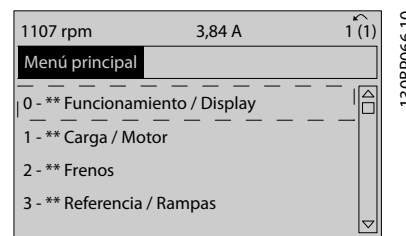


Ilustración 5.2 Menú principal

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

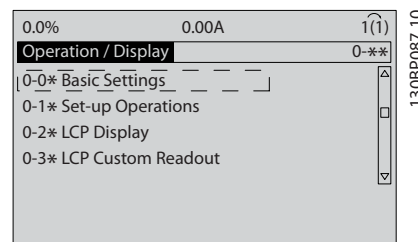


Ilustración 5.3 Func./Display

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

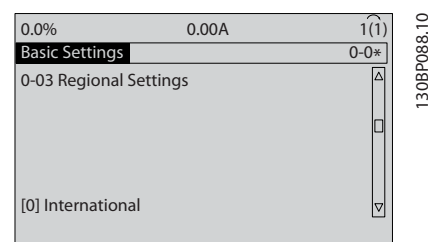


Ilustración 5.4 Ajustes básicos

5. Pulse las teclas de navegación para seleccionar [0] *Internacional* o [1] *Norteamérica* según corresponda y pulse [OK]. (Esto cambia los ajustes predeterminados de una serie de parámetros básicos).
6. Pulse [Main Menu] en el LCP.
7. Pulse las teclas de navegación para avanzar hasta 0-01 *Idioma*.
8. Seleccione el idioma y pulse [OK].
9. Si el cable de un puente se coloca entre los terminales de control 12 y 27, deje 5-12 *Terminal 27 Entrada digital* en el valor predeterminado de fábrica. De lo contrario, seleccione *Sin función* en 5-12 *Terminal 27 Entrada digital*.
10. 3-02 *Referencia mínima*
11. 3-03 *Referencia máxima*
12. 3-41 *Rampa 1 tiempo acel. rampa*
13. 3-42 *Rampa 1 tiempo desaccel. rampa*
14. 3-13 *Lugar de referencia*. Conex. a manual/auto Local Remoto.

### 5.4.3 Ajuste del motor asíncrono

Escriba los datos del motor en los parámetros del 1-20 *Potencia motor [kW]* o el 1-21 *Potencia motor [CV]* al 1-25 *Veloc. nominal motor*. Encontrará la información en la placa de características del motor.

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

### 5.4.4 Ajuste Motor PM en VVC<sup>plus</sup>

#### **AVISO!**

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

#### Pasos para la programación inicial

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

#### Programación de los datos del motor

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

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

Programe los siguientes parámetros en el orden indicado

1. 1-24 *Intensidad motor*
2. 1-26 *Par nominal continuo*
3. 1-25 *Veloc. nominal motor*
4. 1-39 *Polos motor*
5. 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 un valor (punto de inicio) común.
6. 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 (punto de inicio) común.

7. *1-40 fcem a 1000 RPM*  
 Introduzca línea a línea la fuerza contraelectromotriz del motor PM a una velocidad mecánica de 1000 r/min (valor RMS). La fuerza contraelectromotriz es la tensión que genera un motor PM cuando no se le conecta un convertidor de frecuencia y el eje se gira desde el exterior. La fuerza contraelectromotriz normalmente se especifica para la velocidad nominal del motor o con la medición de 1000 r/min entre dos líneas. Si no dispone del valor para una velocidad del motor de 1000 r/min, calcule el valor correcto del siguiente modo: si la fuerza contraelectromotriz («back EMF») es, por ejemplo, de 320 V a 1800 r/min, puede calcularse a 1000 r/min tal y como sigue: fuerza contraelectromotriz (*back EMF*) = (tensión/ RPM) × 1000 = (320/1800) × 1000 = 178. Este es el valor que debe programarse para *1-40 fcem 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.
2. Compruebe si la función de arranque *1-70 PM Start Mode* se ajusta a los requisitos de aplicación.

**Detección de rotor**

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

**Estacionamiento**

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

Arranque el motor a velocidad nominal. Si la aplicación no funciona bien, compruebe los ajustes PM de VVC<sup>plus</sup>. Puede consultar las recomendaciones de diferentes aplicaciones en *Tabla 5.6*.

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones de inercia baja $I_{carga}/I_{motor} < 5$	<i>1-17 Const. de tiempo del filtro de tensión</i> para aumentar con el factor 5 a 10 <i>1-14 Ganancia de amortiguación</i> deberá reducirse <i>1-66 Intens. mín. a baja veloc.</i> deberá reducirse (<100 %)
Aplicaciones de inercia baja $50 > I_{carga}/I_{motor} > 5$	Guarda los valores calculados
Aplicaciones con alta inercia $I_{carga}/I_{motor} > 50$	<i>1-14 Ganancia de amortiguación</i> , <i>1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> y <i>1-16 High Speed Filter Time Const.</i> deberán aumentarse.
Carga elevada a velocidad baja <30 % (velocidad nominal)	<i>1-17 Const. de tiempo del filtro de tensión</i> deberá aumentarse <i>1-66 Intens. mín. a baja veloc.</i> deberá aumentarse (>100 % durante un tiempo prolongado puede sobrecalentar el motor)

**Tabla 5.6 Recomendaciones en diferentes aplicaciones**

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

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

**5.4.5 Optimización automática de la energía (AEO)**

**AVISO!**

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

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

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

### 5.4.6 Adaptación automática del motor (AMA)

#### **AVISO!**

La AMA no es relevante para los motores PM.

La adaptación automática del motor (AMA) es un procedimiento que optimiza la compatibilidad entre el convertidor de frecuencia y el motor.

- El convertidor de frecuencia se basa en un modelo matemático para regular la intensidad del motor de salida. El procedimiento también somete a prueba el equilibrio de la fase de entrada de la potencia eléctrica y compara las características del motor con los datos introducidos en los parámetros de 1-20 a 1-25.
- El eje del motor no gira y no se daña el motor mientras la AMA funciona.
- Algunos motores pueden no ser capaces de ejecutar la versión completa de la prueba. En ese caso, seleccione [2] *Act. AMA reducido*.
- Si hay un filtro de salida conectado al motor, seleccione *Act. AMA reducido*.
- Si se producen advertencias o alarmas, consulte *capítulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas*.
- Ejecute este procedimiento en un motor frío para obtener los mejores resultados.

#### Para ejecutar la AMA

1. Pulse [Main Menu] para acceder a los parámetros.
2. Avance hasta el grupo de parámetros 1-20 *Carga y motor* y pulse [OK].
3. Avance hasta el grupo de parámetros 1-25 *Datos de motor* y pulse [OK].
4. Desplácese hasta 1-29 *Adaptación automática del motor (AMA)* y pulse [OK].
5. Seleccione [1] *Act. AMA completo* y pulse [OK].
6. Siga las instrucciones de la pantalla.
7. La prueba empieza automáticamente e indica cuándo ha finalizado.

### 5.5 Comprobación del giro del motor

#### **AVISO!**

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

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

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

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

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

#### **AVISO!**

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

### 5.6 Prueba de control local

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

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



## 5.7 Arranque del sistema

El procedimiento de esta sección requiere que se 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 se producen advertencias o alarmas, consulte o *capítulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas*.

## 6 Ejemplos de configuración de la aplicación

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

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

### AVISO!

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

6

### 6.1 Ejemplos de aplicaciones

#### 6.1.1 Compresores

SmartStart guía al usuario por la configuración de un compresor de refrigeración, pidiéndole que introduzca datos sobre el compresor y el sistema de refrigeración en el que el convertidor de frecuencia va a funcionar. Toda la terminología y las unidades utilizadas dentro de SmartStart son las habituales del tipo de refrigeración, de este modo la configuración se completa en 10 o 15 sencillos pasos, utilizando únicamente dos teclas del LCP.

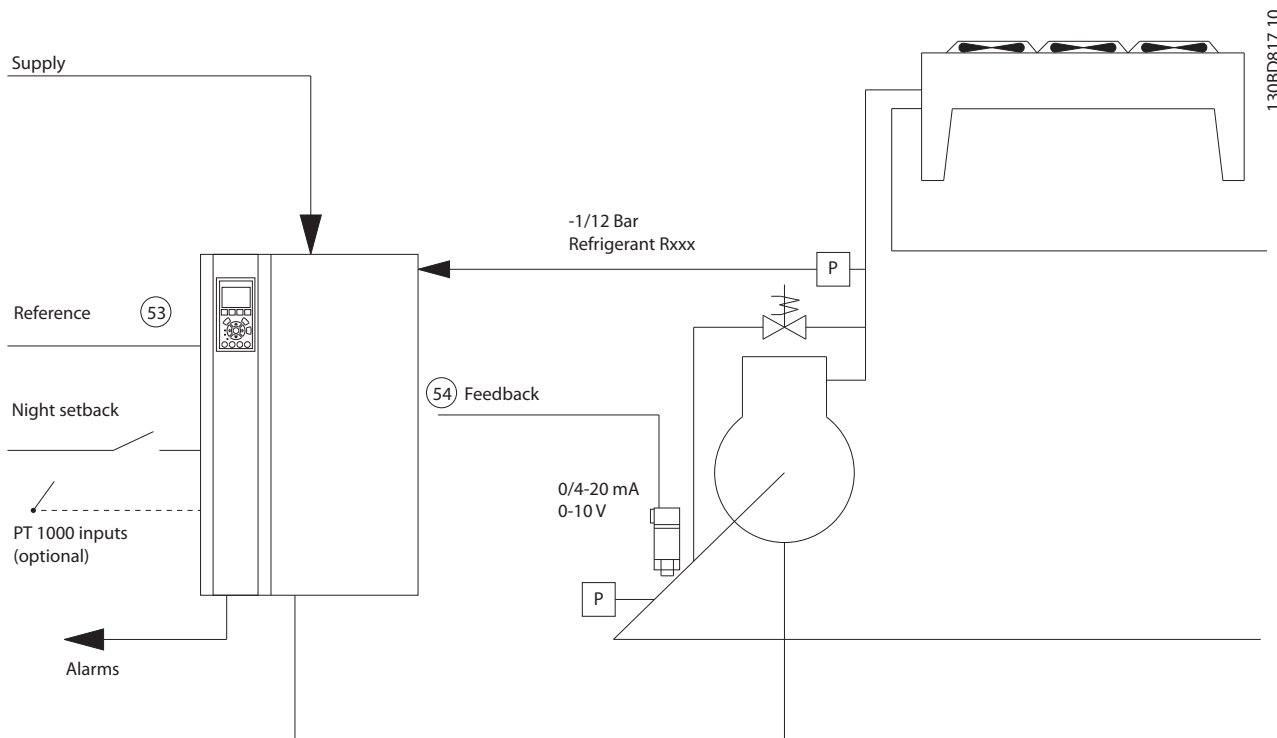


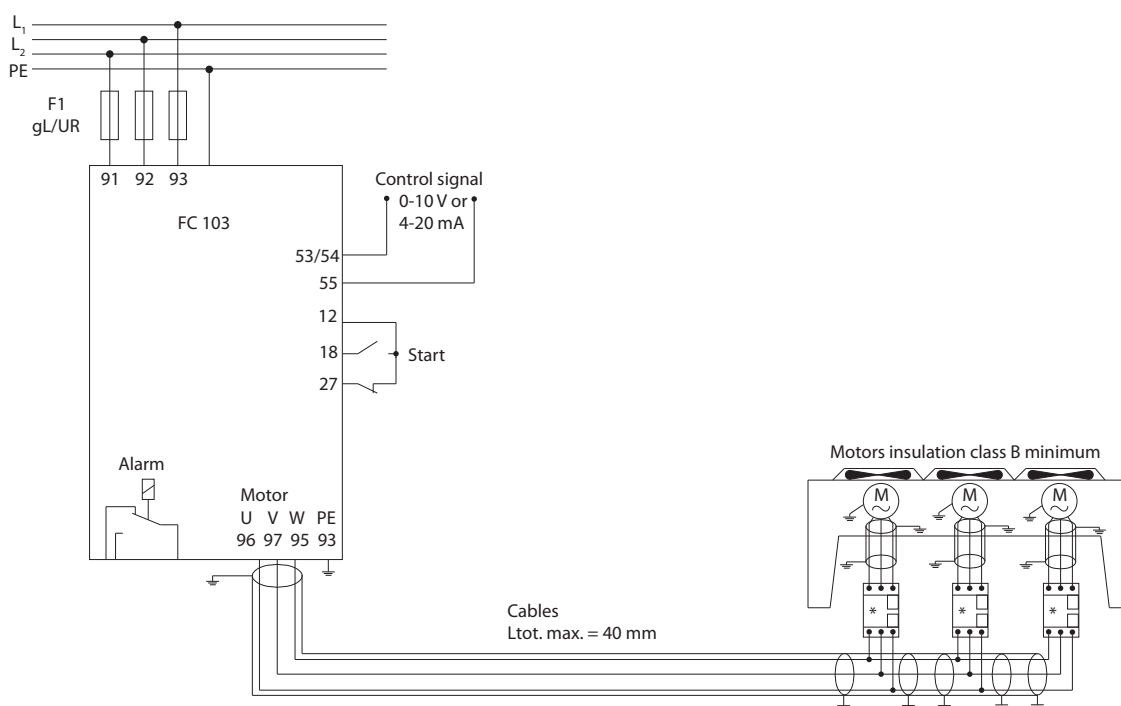
Ilustración 6.1 Esquema estándar de «Compresor con control interno»

Entrada de SmartStart:

- Válvula de bypass
- Tiempo de reciclaje (entre arranques)
- Hz mín.
- Hz máx.
- Valor de consigna
- Conexión / desconexión
- 400 / 230 V CA
- Amperios
- r/min

### 6.1.2 Uno o varios ventiladores o bombas

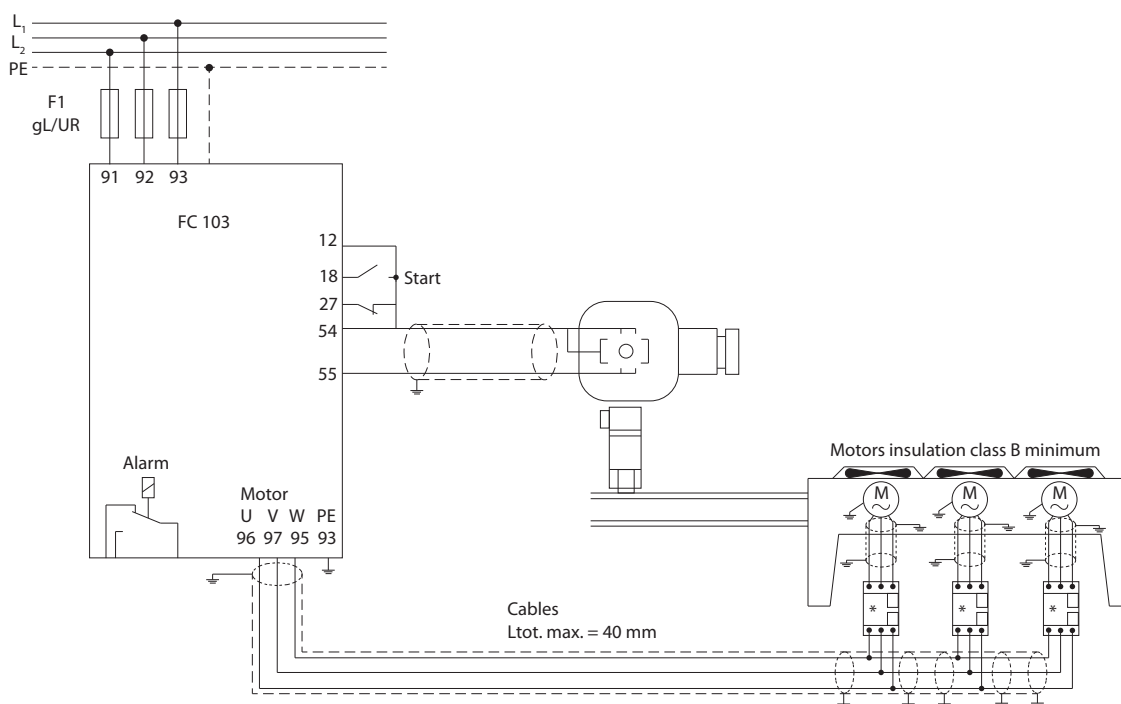
El SmartStart guía por el proceso de ajuste de un ventilador o una bomba del condensador de refrigeración. Introduzca los datos del condensador o la bomba y del sistema de refrigeración en el que funcionará el convertidor de frecuencia. Toda la terminología y las unidades utilizadas dentro del SmartStart son las habituales del tipo de refrigeración, de este modo la configuración se completa en 10 o 15 sencillos pasos, utilizando únicamente dos teclas en el LCP.



130BD824.10

6

Ilustración 6.2 Control de velocidad utilizando referencia analógica (lazo abierto). Bomba o ventilador único / varios ventiladores o bombas en paralelo.



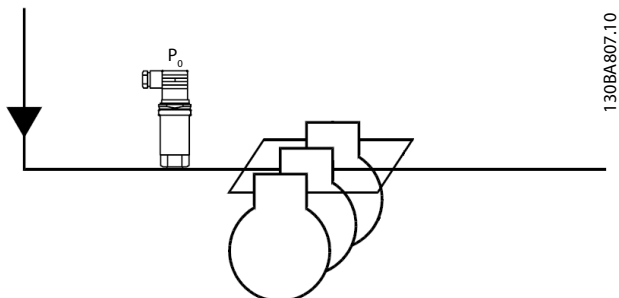
1308D823.10

Ilustración 6.3 Control de presión en lazo cerrado. Sistema independiente. Bomba o ventilador único / varios ventiladores o bombas en paralelo

Se recomienda usar los siguientes tipos de cable de motor:

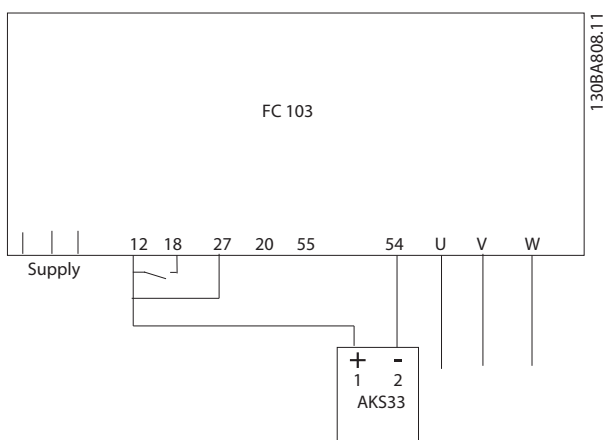
- LIYCY
- Lapp Oelflex 100CY 450/750 V
- Lapp Oelflex 110CY 600/1000 V
- Lapp Oelflex SERVO 2YSLCY-J9
- Lapp Oelflex SERVO 2YSLCYK-J9
- HELU TOPFLEX-EWV-2YSLCY-J
- HELU TOPFLEX-EWV-UV 2YSLCYK-J
- HELU TOPFLEX-EWV-3PLUS 2YSLCY-J
- HELU TOPFLEX-EWV-UV-3PLUS 2YSLCYK-J
- Faber Kabel EWV-Motorleitung 2YSL(St)Cyv
- nexans MOTIONLINE RHEYFLEX-EWV 2XSLSTCY-J

### 6.1.3 Grupo de compresores



130BA807.10

Ilustración 6.4 Transmisor de presión P<sub>0</sub>



130BA808.11

Ilustración 6.5 Modo de conexión del FC 103 y el AKS33 para aplicaciones de lazo cerrado

### **AVISO!**

Para conocer qué parámetros son relevantes, ejecute el SmartStart.

## 7 Mantenimiento, diagnóstico y resolución de problemas

Este capítulo incluye directrices de servicio y mantenimiento, mensajes de estado, advertencias y alarmas y resolución básica de problemas.

### 7.1 Mantenimiento y servicio

En condiciones de funcionamiento y con perfiles de carga normales, el convertidor de frecuencia no necesita mantenimiento durante su vida útil. Deberán examinarse los convertidores de frecuencia a intervalos periódicos, según las condiciones de funcionamiento, para evitar averías, riesgos o daños. Sustituya las piezas desgastadas o dañadas por piezas de repuesto originales o piezas estándar. Para obtener servicio y asistencia, consulte [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **ADVERTENCIA**

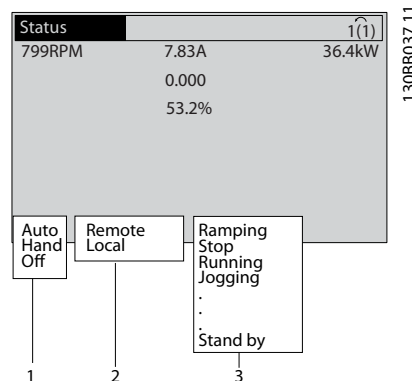
##### ALTA TENSIÓN

Los convertidores de frecuencia contienen tensiones altas 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.

### 7.2 Mensajes de estado

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



1	Modo funcionamiento (consulte <i>Tabla 7.1</i> )
2	Origen de referencia (consulte <i>Tabla 7.2</i> )
3	Estado de funcionamiento (consulte <i>Tabla 7.3</i> )

Ilustración 7.1 Pantalla de estado

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

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

Tabla 7.1 Modo de funcionamiento

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

**Tabla 7.2 Origen de referencia**

Frenado de CA	Se seleccionó Frenado de CA en 2-10 <i>Función de freno</i> . El freno de CA sobremagnetiza el motor para conseguir una ralentización controlada.
Fin. AMA OK	La adaptación automática del motor (AMA) se efectuó correctamente.
AMA listo	AMA está listo para arrancar. Pulse [Hand On] para arrancar.
AMA en func.	El proceso AMA está en marcha.
Inercia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha seleccionado Inercia como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente no está conectado.</li> <li>Inercia activada por comunicación serie.</li> </ul>
Decel. contr.	Se ha seleccionado Deceler. controlada en 14-10 <i>Fallo aliment.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>La tensión de red está por debajo del valor ajustado en el 14-11 <i>Avería de tensión de red</i> en caso de fallo de la red.</li> <li>El convertidor de frecuencia desacelera el motor utilizando una rampa de deceleración controlada.</li> </ul>
Intens. alta	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por encima del límite fijado en el 4-51 <i>Advert. Intens. alta</i> .
Intens. baja	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por debajo del límite fijado en 4-52 <i>Advert. Veloc. baja</i> .
CC mantenida	Se ha seleccionado CC mantenida en 1-80 <i>Función de parada</i> y hay activo un comando de parada. El motor se mantiene por una intensidad de CC fijada en 2-00 <i>Intensidad CC mantenida/precalent.</i>

Parada CC	El motor es mantenido con una intensidad de CC (2-01 <i>Intens. freno CC</i> ) durante un tiempo especificado (2-02 <i>Tiempo de frenado CC</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>El freno de CC está activado en 2-03 <i>Velocidad activación freno CC [RPM]</i> y hay activo un comando de parada.</li> <li>Se ha seleccionado Freno CC (inverso) como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente no está activo.</li> <li>El freno de CC se activa a través de la comunicación serie.</li> </ul>
Realim. alta	La suma de todas las realimentaciones activas está por encima del límite de realimentación fijado en 4-57 <i>Advertencia realimentación alta</i> .
Realim. baja	La suma de todas las realimentaciones activas está por debajo del límite de realimentación fijado en 4-56 <i>Advertencia realimentación baja</i> .
Mant. salida	La referencia remota está activa, lo que mantiene la velocidad actual. <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha seleccionado Mantener salida como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente está activo. El control de velocidad solo es posible mediante las funciones de terminal Aceleración y Deceleración.</li> <li>La rampa mantenida se activa a través de la comunicación serie.</li> </ul>
Solicitud de Mantener salida	Se ha emitido un comando de mantener salida, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de permiso de arranque.
Mantener ref.	Se ha seleccionado <i>Mantener referencia</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i> ). El terminal correspondiente está activo. El convertidor de frecuencia guarda la referencia actual. Ahora, el cambio de la referencia solo es posible a través de las funciones de terminal Aceleración y Deceleración.
Solicitud de velocidad fija	Se ha emitido un comando de velocidad fija, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de permiso de arranque a través de una entrada digital.

Velocidad fija	<p>El motor está funcionando como se programó en 3-19 <i>Velocidad fija [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha seleccionado <i>Velocidad fija</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente (p. ej., terminal 29) está activo.</li> <li>La función <i>Velocidad fija</i> se activa a través de la comunicación serie.</li> <li>Se ha seleccionado <i>Velocidad fija</i> como reacción para una función de control (p. ej., <i>Sin señal</i>). La función de control está activa.</li> </ul>
Compr. motor	<p>En 1-80 <i>Función de parada</i>, se seleccionó la función <i>Compr. motor</i>. El comando de parada está activo. Para garantizar que haya un motor conectado al convertidor de frecuencia, se aplica al motor una intensidad de prueba permanente.</p>
Ctrl sobrtens	<p>Se ha activado el <i>control de sobretensión</i> en 2-17 <i>Control de sobretensión, [2] Activado</i>. El motor conectado alimenta al convertidor de frecuencia con energía regenerativa. El control de sobretensión ajusta la relación V/Hz para hacer funcionar el motor en modo controlado y evitar que el convertidor de frecuencia se desconecte.</p>
Apag. un. pot.	<p>(Solo para convertidores de frecuencia con una fuente de alimentación externa de 24 V instalada).</p> <p>Se ha cortado la fuente de alimentación de red al convertidor de frecuencia y la tarjeta de control se alimenta con la fuente externa de 24 V.</p>
Modo protect.	<p>El modo de protección está activo. La unidad ha detectado un estado grave (una sobreintensidad o una sobretensión).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para impedir la desconexión, la frecuencia de conmutación se reduce a 4 kHz.</li> <li>Si es posible, el modo de protección finaliza tras aproximadamente 10 s.</li> <li>El modo de protección puede restringirse en 14-26 <i>Ret. de desc. en fallo del convert.</i></li> </ul>
En rampa	<p>El motor está acelerando / desacelerando utilizando la Rampa de aceleración / deceleración activa. Todavía no se ha alcanzado la referencia, un valor límite o una parada.</p>
Ref. alta	<p>La suma de todas las referencias activas está por encima del límite de referencia fijado en 4-55 <i>Advertencia referencia alta</i>.</p>
Ref. baja	<p>La suma de todas las referencias activas está por debajo del límite de referencia fijado en 4-54 <i>Advertencia referencia baja</i>.</p>

Func. en ref.	<p>El convertidor de frecuencia está funcionando en el intervalo de referencias. El valor de realimentación coincide con el valor de consigna.</p>
Solicitud de ejecución	<p>Se ha emitido un comando de arranque, pero el motor permanece parado hasta que reciba una señal de permiso de arranque a través de una entrada digital.</p>
En func.	<p>El convertidor de frecuencia acciona el motor.</p>
Modo reposo	<p>La función de ahorro de energía está activada. El motor está parado, pero volverá a arrancar automáticamente cuando sea necesario.</p>
Velocidad alta	<p>La velocidad del motor está por encima del valor fijado en 4-53 <i>Advert. Veloc. alta</i>.</p>
Velocidad baja	<p>La velocidad del motor está por debajo del valor fijado en 4-52 <i>Advert. Veloc. baja</i>.</p>
En espera	<p>En modo Auto On, el convertidor de frecuencia arranca el motor con una señal de arranque desde una entrada digital o comunicación serie.</p>
Retardo arr.	<p>En 1-71 <i>Retardo arr.</i> se ajustó un tiempo de arranque retardado. Se ha activado un comando de arranque y el motor arranca cuando finaliza el tiempo de retardo de arranque.</p>
Arr. NOR/INV.	<p>Se han seleccionado arranque normal y arranque con cambio de sentido como funciones para dos entradas digitales diferentes (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El motor arranca adelante o inverso en función del terminal correspondiente que se active.</p>
Parada	<p>El convertidor de frecuencia ha recibido un comando de parada desde el LCP, entrada digital o comunicación serie.</p>
Desconexión	<p>Ha tenido lugar una alarma y el motor se ha parado. Una vez que se ha solucionado la causa de la alarma, el convertidor de frecuencia puede reiniciarse manualmente pulsando [Reset] o remotamente a través de los terminales de control o comunicación serie.</p>
Bloq. desc.	<p>Ha tenido lugar una alarma y el motor se ha parado. Una vez que se ha solucionado la causa de la alarma, debe conectarse de nuevo la potencia al convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia puede reiniciarse manualmente pulsando [Reset] o remotamente con los terminales de control o comunicación serie.</p>

Tabla 7.3 Estado de funcionamiento



**AVISO!**

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

**7.3 Tipos de advertencias y alarmas**

**Advertencias**

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

**Alarmas**

**Desconexión**

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

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

Una desconexión puede reiniciarse de 4 modos:

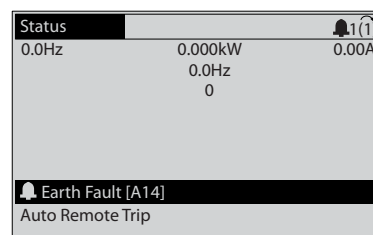
- Pulse [Reset] en el LCP
- Con un comando de entrada digital de reinicio
- Con un comando de entrada de reinicio de comunicación serie
- Con un reinicio automático

**Bloqueo por alarma**

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

**Pantallas de advertencias y alarmas**

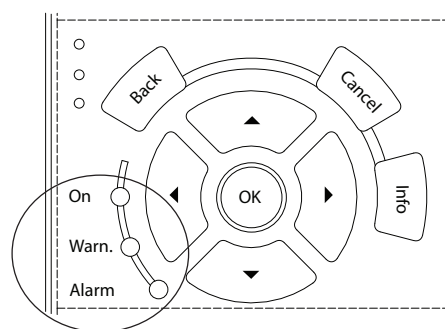
- Se muestra una advertencia en el LCP junto con el número de advertencia.
- Una alarma parpadea junto con el número de alarma.



130BP086.11

Ilustración 7.2 Ejemplo de pantalla de alarma

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



130BB467.11



	LED de advertencia	LED de alarma
Advertencia	Encendida	Apagada
Alarma	Apagada	Encendida (parpadeando)
Bloqueo por alarma	Encendida	Encendida (parpadeando)

Ilustración 7.3 Luces indicadoras del estado

**7.4 Lista de Advertencias y Alarmas**

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

**ADVERTENCIA 1, 10 V bajo**

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

Elimine la carga del terminal 50, ya que la fuente de alimentación de 10 V está sobrecargada. Máx. 15 mA o mínimo 590 Ω.

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

**Resolución de problemas**

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

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

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

**Resolución de problemas**

- Compruebe las conexiones de todos los terminales de entrada analógica. Terminales 53 y 54 de la tarjeta de control para señales, terminal 55 común; terminales 11 y 12 del MCB 101 para señales, terminal 10 común; terminales 1, 3, 5 del MCB 109 para señales, terminales 2, 4, 6 comunes.
- Compruebe que la programación del convertidor de frecuencia y los ajustes del interruptor concuerdan con el tipo de señal analógica.
- Lleve a cabo la prueba de señales en el terminal de entrada.

**ADVERTENCIA / ALARMA 4, Pérd. fase alim.**

Falta una fase en el lado de la fuente de alimentación, o bien el desequilibrio de tensión de la red es demasiado alto. Este mensaje también aparece por una avería en el rectificador de entrada del convertidor de frecuencia. Las opciones se programan en *14-12 Función desequil. alimentación*.

**Resolución de problemas**

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

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

La tensión del circuito intermedio (CC) supera el límite de advertencia de alta tensión. El límite depende de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. La unidad sigue activa.

**ADVERTENCIA 6, Tensión de CC baja**

La tensión del circuito intermedio (CC) está por debajo del límite de advertencia de tensión baja. El límite depende de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. La unidad sigue activa.

**ADVERTENCIA / ALARMA 7, Sobretensión CC**

Si la tensión del circuito intermedio supera el límite, el convertidor de frecuencia se desconectará después de un periodo determinado.

**Resolución de problemas**

- Conecte una resistencia de freno.
- Aumente el tiempo de rampa.

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

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

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

**Resolución de problemas**

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

**ADVERTENCIA / ALARMA 9, Sobrecarga inv.**

El convertidor de frecuencia está a punto de desconectarse a causa de una sobrecarga (corriente muy elevada durante demasiado tiempo). El contador para la protección térmica y electrónica del inversor emite una advertencia al 98 % y se desconecta al 100 % con una alarma. El convertidor de frecuencia no se puede reiniciar hasta que el contador esté por debajo del 90 %.

El fallo consiste en que el convertidor de frecuencia ha funcionado con una sobrecarga superior al 100 % durante demasiado tiempo.

**Resolución de problemas**

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

**ADVERTENCIA / ALARMA 10, Temperatura de sobrecarga del motor**

La protección termoelectrónica (ETR) indica que el motor está demasiado caliente. Seleccione si el convertidor de frecuencia emite una advertencia o una alarma cuando el contador alcance el 100 % en *1-90 Protección térmica motor*. Este fallo se produce cuando el motor funciona con

una sobrecarga superior al 100 % durante demasiado tiempo.

#### Resolución de problemas

- Compruebe si el motor se está sobrecalentando.
- Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.
- Compruebe que la intensidad del motor configurada en *1-24 Intensidad motor* esté ajustada correctamente.
- Asegúrese de que los datos del motor en los parámetros del 1-20 al 1-25 estén ajustados correctamente.
- Si se está utilizando un ventilador externo, compruebe en *1-91 Vent. externo motor* que está seleccionado.
- La activación de la AMA en *1-29 Adaptación automática del motor (AMA)* ajusta el convertidor de frecuencia con respecto al motor con mayor precisión y reduce la carga térmica.

#### ADVERTENCIA / ALARMA 11, Sobretemp. del termistor del motor

Compruebe si el termistor está desconectado. Seleccione si el convertidor de frecuencia emite una advertencia o una alarma en *1-90 Protección térmica motor*.

#### Resolución de problemas

- Compruebe si el motor se está sobrecalentando.
- Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.
- Cuando utilice el terminal 53 o 54, compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 53 o 54 (entrada de tensión analógica) y el terminal 50 (alimentación de +10 V) y que el interruptor del terminal 53 o 54 está configurado para tensión. Compruebe que *1-93 Fuente de termistor* selecciona el terminal 53 o 54.
- Cuando utilice las entradas digitales 18 o 19, compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 18 o 19 (solo entrada digital PNP) y el terminal 50. Compruebe que *1-93 Fuente de termistor* selecciona el terminal 12 al 18, 19, 32 o 33.

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

El par es más elevado que el valor en *4-16 Modo motor límite de par* o en *4-17 Modo generador límite de par*. *14-25 Retardo descon. con lím. de par* puede cambiar esta advertencia, de forma que en vez de ser solo una advertencia sea una advertencia seguida de una alarma.

#### Resolución de problemas

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

#### ADVERTENCIA / ALARMA 13, Sobrecorriente

Se ha sobrepasado el límite de intensidad máxima del inversor (aproximadamente, el 200 % de la intensidad nominal). Esta advertencia dura 1,5 segundos aproximadamente. Después, el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una alarma. Este fallo puede ser causado por carga brusca o aceleración rápida con cargas de alta inercia. Si se acelera de forma rápida durante la rampa, el fallo también puede aparecer después de la energía regenerativa. Si se selecciona el control ampliado de freno mecánico es posible reiniciar la desconexión externamente.

#### Resolución de problemas

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

#### ALARMA 14, Fallo a tierra

Hay corriente procedente de las fases de salida a tierra, bien en el cable entre el convertidor de frecuencia y el motor o bien en el propio motor.

#### Resolución de problemas

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y solucione el fallo de conexión a tierra.
- Compruebe que no haya fallos a tierra en el motor midiendo la resistencia de conexión a tierra de los terminales del motor y el motor con un megaohmímetro.

#### ALARMA 15, HW incomp.

Una de las opciones instaladas no puede funcionar con el hardware o el software de la placa de control actual.

Anote el valor de los siguientes parámetros y póngase en contacto con Danfoss:

- *15-40 Tipo FC*
- *15-41 Sección de potencia*

- 15-42 Tensión
- 15-43 Versión de software
- 15-45 Cadena de código
- 15-49 Tarjeta control id SW
- 15-50 Tarjeta potencia id SW
- 15-60 Opción instalada
- 15-61 Versión SW opción (por cada ranura de opción)

**ALARMA 16, Cortocircuito**

Hay un cortocircuito en el motor o en su cableado.

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

**ADVERTENCIA / ALARMA 17, Cód. ctrl TO**

No hay comunicación con el convertidor de frecuencia.

La advertencia solo se activará si 8-04 *Función tiempo límite cód. ctrl.* NO está en [0] *Desactivado*.

Si 8-04 *Función tiempo límite cód. ctrl.* se ajusta en [5] *Parada y Desconexión*, aparecerá una advertencia y el convertidor de frecuencia se desacelerará hasta desconectarse y, a continuación, se emite una alarma.

**Resolución de problemas**

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

**ALARMA 18. Arranque fallido**

La velocidad no ha podido sobrepasar el valor de 1-77 *Velocidad máx. arranque compresor [RPM]* durante el arranque en el tiempo permitido (especificado en 1-79 *Tiempo máx. descon. arr. compresor*). Podría deberse al bloqueo de un motor.

**ADVERTENCIA 23, Fallo del ventilador interno**

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

Para los filtros de bastidor D, E y F, se controla la tensión regulada a los ventiladores.

**Resolución de problemas**

- Compruebe que el ventilador funciona correctamente.
- Apague y vuelva a encender el convertidor de frecuencia y compruebe que el ventilador funciona se activa al arrancar.
- Compruebe los sensores del disipador y la tarjeta de control.

**ADVERTENCIA 24, Fallo del ventilador externo**

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

**Resolución de problemas**

- Compruebe que el ventilador funciona correctamente.
- Apague y vuelva a encender el convertidor de frecuencia y compruebe que el ventilador funciona se activa al arrancar.
- Compruebe los sensores del disipador y la tarjeta de control.

**ALARMA 29, Temp. disipador**

Se ha superado la temperatura máxima del disipador. El fallo de temperatura no se puede reiniciar hasta que la temperatura se encuentre por debajo de la temperatura del disipador de calor especificada. Los puntos de desconexión y de reinicio varían en función del tamaño del convertidor de frecuencia.

**Resolución de problemas**

Compruebe si se dan las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente excesiva.
- Longitud excesiva del cable de motor.
- Falta de espacio por encima y por debajo del convertidor de frecuencia para la ventilación.
- Flujo de aire bloqueado alrededor del convertidor de frecuencia.
- Ventilador del disipador dañado.
- Disipador sucio

**ALARMA 30, Falta la fase U del motor**

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

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

**ALARMA 31, Falta la fase V del motor**

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

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

**ALARMA 32, Falta la fase W del motor**

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

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

**ALARMA 33, Fa. entr. corri.**

Se han efectuado demasiados arranques en poco tiempo. Deje que la unidad se enfríe hasta la temperatura de funcionamiento.

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

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

**ADVERTENCIA / ALARMA 36, Fallo aliment.**

Esta advertencia / alarma solo se activa si la tensión de alimentación al convertidor de frecuencia se pierde y si *14-10 Fallo aliment.* no está ajustado en [0] *Sin función.* Compruebe los fusibles del convertidor de frecuencia y la fuente de alimentación de red a la unidad.

**ALARMA 38, Fallo interno**

Cuando se produce un fallo interno, se muestra un código definido en la *Tabla 7.4* que se incluye a continuación.

**Resolución de problemas**

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

En caso necesario, póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con el departamento de servicio técnico. Anote el código para dar los siguientes pasos para encontrar el problema.

N.º	Texto
0	El puerto de serie no puede inicializarse. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con el departamento de servicio técnico de Danfoss.
256-258	Los datos de la EEPROM de potencia son defectuosos o demasiado antiguos. Sustituya la tarjeta de potencia.
512-519	Fallo interno. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con el departamento de servicio técnico de Danfoss.
783	Valor de parámetro fuera de los límites mín. / máx.
1024-1284	Fallo interno. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con el departamento de servicio técnico de Danfoss.
1299	La opción SW de la ranura A es demasiado antigua.
1300	La opción SW de la ranura B es demasiado antigua.
1315	La opción SW de la ranura A no es compatible (no está permitida).
1316	La opción SW de la ranura B no es compatible (no está permitida).
1379-2819	Fallo interno. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con el departamento de servicio técnico de Danfoss.
1792	Reinicio HW de DSP.
1793	Los parámetros derivados del motor no se han transferido correctamente a DSP.
1794	Los datos de potencia no se han transferido correctamente durante el arranque a DSP.
1795	DSP ha recibido demasiados telegramas SPI desconocidos.

N.º	Texto
1796	Error de copia RAM.
2561	Sustituya la tarjeta de control.
2820	Desbordamiento de pila del LCP.
2821	Desbordamiento del puerto de serie.
2822	Desbordamiento del puerto USB.
3072-5122	Valor de parámetro fuera de límites.
5123	Opción en ranura A: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5124	Opción en ranura B: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5376-6231	Fallo interno. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con el departamento de servicio técnico de Danfoss.

**Tabla 7.4 Códigos de fallo interno**
**ALARMA 39, Sensor disipad.**

Sin realimentación del sensor de temperatura del disipador.

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

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

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

**ADVERTENCIA 41, Sobrecarga de la salida digital del terminal 29**

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

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

Para la X30/6, compruebe la carga conectada en X30/6 o elimine el cortocircuito de la conexión. Compruebe *5-32 Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)*.

Para la X30/7, compruebe la carga conectada en X30/7 o elimine el cortocircuito de la conexión. Compruebe *5-33 Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)*.

**ALARMA 45, Fallo con. tierra 2**

Fallo de conexión a tierra.

**Resolución de problemas**

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

**ALARMA 46, Alim. tarj. alim.**

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

Hay tres fuentes de alimentación generadas por la fuente de alimentación de modo conmutado (SMPS) de la tarjeta de potencia: 24 V, 5 V,  $\pm 18$  V. Cuando se usa la alimentación de 24 V CC con la opción MCB 107, solo se controlan los suministros de 24 V y de 5 V. Cuando se utiliza la tensión de red trifásica, se controlan los tres suministros.

**Resolución de problemas**

- Compruebe si la tarjeta de potencia está defectuosa.
- Compruebe si la tarjeta de control está defectuosa.
- Compruebe si la tarjeta de opción está defectuosa.
- Si se utiliza una fuente de alimentación de 24 V CC, compruebe que el suministro es correcto.

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

Los 24 V CC se miden en la tarjeta de control. Esta alarma salta cuando la tensión detectada en el terminal 12 es menor de 18 V.

**Resolución de problemas**

- Compruebe si la tarjeta de control está defectuosa.

**ADVERTENCIA 48, Alim. baja 1.8 V**

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

**ADVERTENCIA 49, Límite de veloc.**

Cuando la velocidad no está comprendida dentro del intervalo especificado en 4-11 *Límite bajo veloc. motor [RPM]* y 4-13 *Límite alto veloc. motor [RPM]*, el convertidor de frecuencia emite una advertencia. Cuando la velocidad sea inferior al límite especificado en 1-86 *Velocidad baja desconexión [RPM]* (excepto en arranque y parada), el convertidor de frecuencia se desconecta.

**ALARMA 50, Fallo de calibración AMA**

Póngase en contacto con el proveedor de Danfoss o con el departamento de servicio técnico de Danfoss.

**ALARMA 51,  $U_{nom}$  e  $I_{nom}$  de la comprobación de AMA**

Los ajustes de tensión, intensidad y potencia del motor son erróneos. Compruebe los ajustes en los parámetros de 1-20 a 1-25.

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

La intensidad del motor es demasiado baja. Compruebe los ajustes.

**ALARMA 53, Motor AMA demasiado grande**

El motor es demasiado grande para que funcione AMA.

**ALARMA 54, Motor AMA demasiado pequeño**

El motor es demasiado pequeño para que funcione AMA.

**ALARMA 55, Parámetro del AMA fuera de rango**

Los valores de parámetros del motor están fuera del intervalo aceptable. El AMA no funcionará.

**ALARMA 56, AMA interrumpido por usuario**

El usuario ha interrumpido el procedimiento AMA.

**ALARMA 57, Fallo interno del AMA**

Pruebe a reiniciar AMA de nuevo. Los reinicios repetidos pueden recalentar el motor.

**ALARMA 58, Fallo interno del AMA**

Póngase en contacto con el distribuidor Danfoss.

**ADVERTENCIA 59, Límite de intensidad**

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

**ADVERTENCIA 60, Parada externa**

Una señal de entrada digital indica una situación de fallo fuera del convertidor de frecuencia. Una parada externa ha ordenado la desconexión del convertidor de frecuencia. Elimine la situación de fallo externa. Para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC al terminal programado para la parada externa. Reinicie el convertidor de frecuencia.

**ADVERTENCIA 62, Frecuencia de salida en límite máximo**

La frecuencia de salida ha alcanzado el valor ajustado en 4-19 *Frecuencia salida máx.* Compruebe la aplicación para determinar la causa. Es posible aumentar el límite de la frecuencia de salida. Asegúrese de que el sistema puede funcionar de manera segura con una frecuencia de salida mayor. La advertencia se elimina cuando la salida disminuye por debajo del límite máximo.

**ADVERTENCIA / ALARMA 65, Sobretemp. tarj. control**

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

**Resolución del problema**

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

**ADVERTENCIA 66, Temperatura del disipador baja**

El convertidor de frecuencia está demasiado frío para funcionar. Esta advertencia se basa en el sensor de temperatura del módulo IGBT.

Aumente la temperatura ambiente de la unidad. También puede suministrarse una cantidad reducida de intensidad al convertidor de frecuencia cuando el motor se detiene ajustando 2-00 *Intensidad CC mantenida/precalent.* al 5 % y 1-80 *Función de parada.*

**ALARMA 67, La configuración del módulo de opción ha cambiado**

Se han añadido o eliminado una o varias opciones desde la última desconexión del equipo. Compruebe que el cambio de configuración es intencionado y reinicie la unidad.

**ALARMA 68, Parada segura activada**

Se ha activado la desconexión segura de par. Para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC al terminal 37 y envíe una señal de reinicio (vía bus, E/S digital o pulsando [Reset]).

**ALARMA 69, Temp. tarj. pot.**

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

**Resolución de problemas**

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

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

La tarjeta de control y la tarjeta de potencia son incompatibles. Para comprobar la compatibilidad, póngase en contacto con el proveedor de Danfoss con el código descriptivo de la unidad indicado en la placa de características y las referencias de las tarjetas.

**ALARMA 80, Convertidor de frecuencia inicializado en valor predeterminado**

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

**ALARMA 92, Falta de caudal**

Se ha detectado una situación sin caudal en el sistema. 22-23 *Función falta de caudal* está configurado para la alarma. Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ALARMA 93, Bomba seca**

Una situación sin caudal en el sistema con el convertidor de frecuencia funcionando a alta velocidad podría indicar una bomba seca. 22-26 *Función bomba seca* está configurado para la alarma. Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ALARMA 94, Fin de curva**

La realimentación es inferior al punto de referencia. Esto puede indicar que hay una fuga en el sistema. 22-50 *Func. fin de curva* está configurado para la alarma. Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ALARMA 95, Correa rota**

El par es inferior al nivel de par ajustado para condición de ausencia de carga, lo que indica una correa rota. 22-60 *Func. correa rota* está configurado para la alarma.

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

**ALARMA 96, Arr. retardado**

El arranque del motor se ha retrasado por haber activo un ciclo corto de protección. 22-76 *Intervalo entre arranques* está activado. Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ADVERTENCIA 97, Parada retardada**

La parada del motor se ha retrasado por haber activo un ciclo corto de protección. 22-76 *Intervalo entre arranques* está activado. Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

**ADVERTENCIA 98, Fallo de reloj**

La hora no está ajustada o se ha producido un fallo en el reloj RTC. Reinicie el reloj en 0-70 *Fecha y hora*.

**ADVERTENCIA 203. Falta el motor**

Se ha detectado un estado de baja carga con un convertidor de frecuencia con funcionamiento multimotor. Esto podría indicar que falta un motor. Compruebe que todo el sistema funciona correctamente.

**ADVERTENCIA 204. Rotor bloqueado**

Se ha detectado un estado de sobrecarga con un convertidor de frecuencia con funcionamiento multimotor. Esto podría indicar un rotor bloqueado. Inspeccione el motor para comprobar que funciona correctamente.

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

Se ha sustituido un componente del convertidor de frecuencia. Reinicie el convertidor de frecuencia para que funcione con normalidad.

**ADVERTENCIA 251, Nvo. cód. tipo**

Se ha sustituido la tarjeta de potencia u otro componente y el código descriptivo ha cambiado. Reinicie para eliminar la advertencia y reanudar el funcionamiento normal.

## 7.5 Resolución de problemas

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Pantalla oscura / Sin funcionamiento	Ausencia de potencia de entrada.	Consulte <i>Tabla 4.3</i>	Compruebe la fuente de potencia de entrada.
	Fusibles ausentes o abiertos, o magnetotérmico desconectado.	Consulte el apartado sobre fusibles abiertos y magnetotérmico desconectado en esta tabla para conocer las posibles causas.	Siga las recomendaciones indicadas.
	El LCP no recibe potencia	Compruebe que el cable del LCP está bien conectado y que no está dañado.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Cortocircuito en la tensión de control (terminal 12 o 50) o en los terminales de control.	Compruebe el suministro de tensión de control de 24 V para los terminales de 12-13 a 20-39 o la fuente de alimentación de 10 V para los terminales de 50 a 55.	Conecte los terminales correctamente.
	LCP incompatible (LCP de VLT® 2800 o 5000/6000/8000/ FCD o FCM)		Use únicamente el LCP 102 (P/N 130B1107).
	Ajuste de contraste incorrecto		Pulse [Status] + [▲] / [▼] para ajustar el contraste.
	La pantalla (LCP) está defectuosa	Pruébelo utilizando un LCP diferente.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Fallo interno del suministro de tensión o SMPS defectuoso.		Póngase en contacto con el proveedor.
Pantalla intermitente	Fuente de alimentación sobrecargada (SMPS) debido a un incorrecto cableado de control o a un fallo interno del convertidor de frecuencia.	Para descartar la posibilidad de que se trate de un problema en el cableado de control, desconecte todos los cables de control retirando los bloques de terminales.	Si la pantalla permanece iluminada, entonces el problema está en el cableado de control. Compruebe los cables en busca de cortocircuitos o conexiones incorrectas. Si la pantalla continúa apagándose, siga el procedimiento de pantalla oscura.
Motor parado	El interruptor de mantenimiento está abierto o falta una conexión del motor.	Compruebe si el motor está conectado y si la conexión no se ha interrumpido (por un interruptor de mantenimiento u otro dispositivo).	Conecte el motor y compruebe el interruptor de mantenimiento.
	No hay potencia de red con tarjeta opcional de 24 V CC.	Si la pantalla funciona pero sin salida, compruebe que el convertidor de frecuencia recibe potencia de red.	Encienda la alimentación para activar la unidad.
	Parada del LCP	Compruebe si se ha pulsado la tecla [Off].	Pulse [Auto On] o [Hand On] (en función de su modo de funcionamiento) para accionar el motor.
	Falta la señal de arranque (en espera).	Compruebe si <i>5-10 Terminal 18 Entrada digital</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 18 (utilice los ajustes predeterminados).	Aplique una señal de arranque válida para arrancar el motor.
	Señal de funcionamiento por inercia del motor activa (inercia)	Compruebe si <i>5-12 Inercia</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 27 (utilice los ajustes predeterminados).	Aplique 24 V al terminal 27 o programe este terminal como <i>Sin función</i> .
	Fuente de señal de referencia incorrecta.	Compruebe la señal de referencia: ¿Local, remota o referencia de bus? ¿Referencia interna activa? ¿Conexión de terminales correcta? ¿Escalado de terminales correcto? ¿Señal de referencia disponible?	Programe los ajustes correctos. Compruebe <i>3-13 Lugar de referencia</i> . Configure la referencia interna activa en el grupo de parámetros <i>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 sentido incorrecto	Límite de giro del motor	Compruebe que el 4-10 <i>Dirección veloc. motor</i> está instalado correctamente.	Programe los ajustes correctos.
	Señal de cambio de sentido activa	Compruebe si se ha programado un comando de cambio de sentido para el terminal en el grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i> .	Desactive la señal de cambio de sentido.
	Conexión de fase del motor incorrecta.		Consulte <i>capítulo 5.5 Comprobación del giro del motor</i> .
El motor no llega a la velocidad máxima	Los límites de frecuencia están mal configurados	Compruebe los límites de salida en 4-13 <i>Límite alto veloc. motor [RPM]</i> , 4-14 <i>Límite alto veloc. motor [Hz]</i> y 4-19 <i>Frecuencia salida máx.</i>	Programe los límites correctos.
	La señal de entrada de referencia no se ha escalado correctamente	Compruebe el escalado de la señal de entrada de referencia en 6-0* <i>Modo E/S analógico</i> y en el grupo de parámetros 3-1* <i>Referencias</i> . Los límites de referencia se ajustan en el grupo de parámetros 3-0* <i>Límites referencia</i>	Programe los ajustes correctos.
La velocidad del motor es inestable	Posibles ajustes de parámetros incorrectos.	Compruebe los ajustes de todos los parámetros del motor, incluidos los ajustes de compensación del motor. En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes de PID.	Compruebe los ajustes del grupo de parámetros 1-6* <i>Aj. depend. carga</i> . En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes del grupo de parámetros 20-0* <i>Realimentación</i> .
El motor funciona con brusquedad	Posible sobremagnetización	Compruebe si hay algún ajuste del motor incorrecto en los parámetros del motor.	Compruebe los ajustes del motor en los grupos de parámetros 1-2* <i>Datos de motor</i> , 1-3* <i>Dat avanz. motor</i> y 1-5* <i>Aj. indep. carga</i> .
El motor no frena	Posibles ajustes incorrectos en los parámetros de frenado. Los tiempos de deceleración pueden ser demasiado cortos.	Compruebe los parámetros del freno. Compruebe los ajustes del tiempo de rampa.	Compruebe los grupos de parámetros 2-0* <i>Freno CC</i> y 3-0* <i>Límites referencia</i> .
Fusibles de potencia abiertos o magneto-térmico desconectado	Cortocircuito entre fases	El motor o el panel tiene un cortocircuito entre fases. Compruebe si hay algún cortocircuito entre fases en el motor y el panel.	Elimine cualquier cortocircuito detectado.
	Sobrecarga del motor	El motor está sobrecargado para la aplicación.	Lleve a cabo una prueba de arranque y verifique que la intensidad del motor está dentro de los valores especificados. Si la intensidad del motor supera la intensidad a plena carga indicada en la placa de características, el motor solo debe funcionar con carga reducida. Revise las especificaciones de la aplicación.
	Conexiones flojas	Lleve a cabo una comprobación previa al arranque por si hubiera conexiones flojas.	Apriete las conexiones flojas.
Desequilibrio de intensidad de red superior al 3 %	Problema con la potencia de red (consulte la descripción de la Alarma 4 <i>Pérd. fase alim.</i> ).	Gire una posición los conectores de la potencia de entrada al convertidor de frecuencia: A a B, B a C, C a A.	Si continúa el desequilibrio en el cable, hay un problema de alimentación. Compruebe la fuente de alimentación de red.
	Problema con el convertidor de frecuencia	Gire una posición los conectores de la potencia de entrada al convertidor de frecuencia: A a B, B a C, C a A.	Si continúa el desequilibrio en el mismo terminal de entrada, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.

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: U a V, V a W, W a U.	Si el desequilibrio persiste en el cable, el problema se encuentra en el motor o en su cableado. Compruebe el motor y su cableado.
	Problema con los convertidores de frecuencia	Gire los conectores del motor de salida una posición: U a V, V a W, W a U.	Si el desequilibrio persiste en el mismo terminal de salida, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.
Problemas de aceleración del convertidor de frecuencia	Los datos del motor no se han introducido correctamente	Si se producen advertencias o alarmas, consulte <i>capítulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas</i> Compruebe que los datos del motor se han introducido correctamente	Aumente el tiempo de aceleración en <i>3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa</i> . Aumente las rampas 3-80 Tiempo rampa veloc. fija y 3-82 Tiempo de rampa de arranque. Aumente el límite de intensidad en <i>4-18 Límite intensidad</i> . Aumente el límite de par en <i>4-16 Modo motor límite de par</i> .
Problemas de desaceleración del convertidor de frecuencia	Los datos del motor no se han introducido correctamente	Si se producen advertencias o alarmas, consulte <i>capítulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas</i> Compruebe que los datos del motor se han introducido correctamente	Incremente el tiempo de deceleración en <i>3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa</i> . Active el control de sobretensión en <i>2-17 Control de sobretensión</i> .
Ruido acústico o vibraciones (por ejemplo, un aspa de ventilador hace ruido o produce vibraciones a determinadas frecuencias)	Resonancias, por ejemplo, en el sistema del ventilador o del motor	Frecuencias críticas del bypass al usar los parámetros del grupo <i>4-6* Bypass veloc.</i>	Compruebe si el ruido o las vibraciones se han reducido a un nivel aceptable.
		Desactive la sobremodulación en <i>14-03 Sobremodulación</i> .	
		Cambie el patrón de conmutación y la frecuencia en el grupo de parámetros <i>14-0* Conmut. inversor</i> .	
Aumente la amortiguación de resonancia en <i>1-64 Amortiguación de resonancia</i> .			

Tabla 7.5 Resolución de problemas

## 8 Especificaciones

### 8.1 Datos eléctricos

#### 8.1.1 Alimentación de red 3 × 200-240 V CA

Designación de tipo	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Eje de salida típico [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Eje de salida típico [CV] a 208 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20 / chasis <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A3	A3
IP55 / Tipo 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66 / NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Intensidad de salida</b>					
Continua (3 × 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
Continua kVA (208 V CA) [kVA]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Intensidad de entrada máx.</b>					
Continua (3 × 200-240 V) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
<b>Especificaciones adicionales</b>					
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] <sup>4)</sup>	63	82	116	155	185
Sección transversal máx. del cable IP20 e IP21 (red, motor, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (mín. 0,2 [24])				
Sección transversal máx. del cable IP55 e IP66 (red, motor, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Sección transversal máx. del cable con desconexión	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabla 8.1 Alimentación de red 3 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto, P1K1-P3K7



Designación de tipo	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Eje de salida típico [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
Eje de salida típico [CV] a 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20 / chasis <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21 / NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55 / Tipo 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66 / NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Intensidad de salida</b>									
Continua (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Intermitente (3 x 200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Continua kVA (208 V CA) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Intensidad de entrada máx.</b>									
Continua (3 x 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Intermitente (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
<b>Especificaciones adicionales</b>									
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Sección transversal máx. del cable IP20 (red, freno, motor y carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10 (8,8,-)		35,-,-(2,-,-)	35 (2)	50 (1)		150 (300 MCM)		
Sección transversal máx. del cable IP21, IP55, IP66 (red, motor) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10 (8,8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)		150 (300 MCM)		
Sección transversal máx. de cable IP21, IP55, IP66 (freno, carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		50 (1)		95 (3/0)		
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabla 8.2 Alimentación de red 3 x 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto, P5K5-P45K

8.1.2 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA

Designación de tipo	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Eje de salida típico [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Eje de salida típico [CV] a 460 V	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10
IP20 / chasis <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55 / Tipo 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66 / NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Intensidad de salida</b>							
Continua (3 × 380-440 V) [A]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Continua (3 × 441-480 V) [A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Continua kVA (400 V CA) [kVA]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Continua kVA (460 V CA) [kVA]	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Intensidad de entrada máx.</b>							
Continua (3 × 380-440 V) [A]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Continua (3 × 441-480 V) [A]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
<b>Especificaciones adicionales</b>							
Pérdida de potencia estimada con carga nominal máx. [W] <sup>4)</sup>	58	62	88	116	124	187	255
Sección transversal máx. del cable IP20 e IP21 (red, motor, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 [24])						
Sección transversal máx. del cable IP55 e IP66 (red, motor, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)] <sup>2)</sup>	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
Sección transversal máx. del cable con desconexión	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

8

Tabla 8.3 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto, P1K1-P7K5

Designación de tipo	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Eje de salida típico [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Eje de salida típico [CV] a 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20 / chasis <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21 / NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55 / Tipo 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66 / NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Intensidad de salida</b>										
Continua (3 x 380-439 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Intermitente (3 x 380-439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Continua (3 x 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Intermitente (3 x 440-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Continua kVA (400 V CA) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Continua kVA (460 V CA) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Intensidad de entrada máx.</b>										
Continua (3 x 380-439 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Intermitente (3 x 380-439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Continua (3 x 440-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Intermitente (3 x 440-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
<b>Especificaciones adicionales</b>										
Pérdida de potencia estimada con carga nominal máx. [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Sección transversal máx. del cable IP20 (red, freno, motor y carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)	50 (1)			150 (300 MCM)	
Sección transversal máx. del cable IP21, IP55, IP66 (red, motor) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)				150 (300 MCM)	
Sección transversal máx. de cable IP21, IP55, IP66 (freno, carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)				95 (3/0)	
Con interruptor de desconexión de red incluido:	0,98	0,98	16/6	0,98	0,98	35/2	35/2	35/2	70/3/0	185 / 350 kcmil
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabla 8.4 Alimentación de red 3 x 380-480 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto, P11K-P90K

8.1.3 Alimentación de red 3 × 525-600 V CA

Designación de tipo	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5
Eje de salida típico [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	4,0	5,5	7,5
IP20 / Chasis	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21 / NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55 / Tipo 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66 / NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Intensidad de salida</b>								
Continua (3 × 525-550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7
Continua (3 × 525-600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1
Continua kVA (525 V CA) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0
Continua kVA (575 V CA) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
<b>Intensidad de entrada máx.</b>								
Continua (3 × 525-600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5
<b>Especificaciones adicionales</b>								
Pérdida de potencia estimada con carga nominal máx. [W] <sup>4)</sup>	50	65	92	122	-	145	195	261
Sección transversal máx. del cable IP20 <sup>5)</sup> (red, motor, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (mín. 0,2 [24])							
Sección transversal máx. del cable IP55 e IP66 <sup>5)</sup> (red, motor, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (mín. 0,2 [24])							
Sección transversal máx. del cable con desconexión	6, 4, 4 (12, 12, 12)							
Interruptor de desconexión de red incluido:	4/12							
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97



Tabla 8.5 Alimentación de red 3 × 525-600 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto, P1K1-P7K5

Designación de tipo	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Eje de salida típico [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20 / Chasis	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21 / NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55 / Tipo 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66 / NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Intensidad de salida</b>										
Continua (3 × 525-550 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Continua (3 × 525-600 V) [A]	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Continua kVA (525 V CA) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Continua kVA (575 V CA) [kVA]	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Intensidad de entrada máx.</b>										
Continua (3 × 525-600 V) [A]	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
<b>Especificaciones adicionales</b>										
Pérdida de potencia estimada con carga nominal máx. [W] <sup>4)</sup>	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
Sección transversal máx. de cable IP21, IP55, IP66 (red, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, -, - (2, -, -)			50, -, - (1, -, -)			95 (4/0)	
Sección transversal máx. de cable IP21, IP55, IP66 (motor) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)			50, -, - (1, -, -)			150 (300 MCM)	
Sección transversal máx. del cable IP20 (red, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)			50, -, - (1, -, -)			150 (300 MCM)	
Sección transversal máx. del cable con desconexión	16, 10, 10 (6, 8, 8)				50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)	185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Interruptor de desconexión de red incluido:	16/6						35/2		70/3/0	185 / 350 kcmil
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabla 8.6 Alimentación de red 3 × 525-600 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto, P11K-P90K



- <sup>1)</sup> Para el tipo de fusible, consulte capítulo 8.8 Fusibles y magnetotérmicos.
- <sup>2)</sup> Calibre de cables estadounidense.
- <sup>3)</sup> Obtenido utilizando 5 m de cable de motor apantallado con carga y frecuencia nominales.
- <sup>4)</sup> La pérdida de potencia normal con carga normal debe estar en  $\pm 15\%$  (la tolerancia está relacionada con las diferentes tensiones y condiciones del cable).  
Los valores se basan en el rendimiento típico de un motor. Los motores de menor rendimiento añaden pérdida de potencia al convertidor de frecuencia y viceversa.  
Si la frecuencia de conmutación se eleva por encima de la nominal, las pérdidas de potencia pueden aumentar considerablemente.  
Se incluyen los consumos típicos del LCP y de la tarjeta de control. La carga del cliente y las opciones adicionales pueden añadir hasta 30 W a las pérdidas. (Aunque normalmente solo son 4 W adicionales por una tarjeta de control a plena carga o por cada opción en la ranura A o B).  
Pese a que las mediciones se realizan con instrumentos del máximo nivel, debe admitirse una imprecisión en las mismas de ( $\pm 5\%$ ).
- <sup>5)</sup> Los tres valores para la sección transversal máxima del cable son para los terminales de núcleo único, de cable flexible y de cable flexible con manguito, respectivamente. Motor y cable de red: 300 MCM / 150 mm<sup>2</sup>.
- <sup>6)</sup> A2+A3 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión. Consulte también Montaje mecánico y Kit de protección IP21/Tipo 1 en la Guía de Diseño.
- <sup>7)</sup> B3+4 y C3+4 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión. Consulte también Montaje mecánico y Kit de protección IP21 / Tipo 1 en la Guía de Diseño.

## 8.2 Alimentación de red

### Alimentación de red

Terminales de alimentación	L1, L2, L3
Tensión de alimentación	200-240 V $\pm 10\%$
Tensión de alimentación	380-480 V $\pm 10\%$
Tensión de alimentación	525-600 V $\pm 10\%$

#### Tensión de red baja / corte de red:

durante un episodio de tensión de red baja o un corte de red, el convertidor de frecuencia sigue funcionando hasta que la tensión del circuito intermedio desciende por debajo del nivel de parada mínimo, que generalmente es un 15 % inferior a la tensión de alimentación nominal más baja del convertidor de frecuencia. No se puede esperar un arranque y un par completo con una tensión de red inferior al 10 % por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja del convertidor de frecuencia.

Frecuencia de alimentación	50 / 60 Hz $\pm 5\%$
Máximo desequilibrio transitorio entre fases de red	3,0 % de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia real ( $\lambda$ )	$\geq 0,9$ a la carga nominal
Factor de potencia de desplazamiento ( $\cos \phi$ )	prácticamente uno ( $> 0,98$ )
Conmutación en la entrada de alimentación L1, L2, L3 (arranques) $\leq 7,5$ kW	2 veces por minuto como máximo
Conmutación de la entrada de alimentación L1, L2, L3 (arranques) 11-75 kW	1 vez por minuto como máximo
Conmutación en la entrada de alimentación L1, L2, L3 (arranques) $\geq 90$ kW	1 vez cada 2 minutos como máximo
Entorno según la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

La unidad es adecuada para ser utilizada en un circuito capaz de proporcionar no más de 100 000 amperios simétricos RMS, 240 / 500 / 600 / 690 V máximo.

## 8.3 Salida del motor y datos del motor

### Salida del motor (U, V y W)

Tensión de salida	0-100 % de la tensión de alimentación
Frecuencia de salida (1,1-90 kW)	0-590 <sup>1)</sup> Hz
Interruptor en la salida	Ilimitada
Tiempos de rampa	1-3600 s

<sup>1)</sup> A partir de la versión del software 1.10 la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia está limitada en 590 Hz. Póngase en contacto con el socio local de Danfoss para obtener información adicional.

## Características de par

Par de arranque (par constante)	máximo de un 110 % durante 1 min. <sup>1)</sup>
Par de arranque	máximo del 135 % hasta 0,5 s <sup>1)</sup>
Par de sobrecarga (par constante)	máximo de un 110 % durante 1 min. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Porcentaje relativo al par nominal.

## 8.4 Condiciones ambientales

## Ambiente

Clasificación IP	IP20 <sup>1)</sup> / chasis, IP21 <sup>2)</sup> / tipo 1, IP55 / tipo 12, IP66 / tipo 4X
Prueba de vibración	1,0 g
Humedad relativa máx.	5-93 % (CEI 721-3-3; clase 3K3 [sin condensación]) durante el funcionamiento
Entorno agresivo (CEI 60068-2-43) prueba H <sub>2</sub> S	Clase Kd
Temperatura ambiente <sup>3)</sup>	Máx. 50 °C (promedio de 24 horas, máx. 45 °C)
Temperatura ambiente mínima durante el funcionamiento a escala completa	0 °C
Temperatura ambiente mínima con rendimiento reducido	-10 °C
Temperatura durante el almacenamiento / transporte	-25 - +65/70 °C
Altitud máxima sobre el nivel del mar sin reducción de potencia	1000 m

Reducción de potencia con la altitud: consulte las condiciones especiales en la Guía de Diseño

Normas CEM, emisión	EN 61800-3
Normas CEM, inmunidad	EN 61800-3

Consulte el apartado de condiciones especiales en la Guía de Diseño.

<sup>1)</sup> Solo para ≤3,7 kW (200-240 V), ≤7,5 kW (380-480 V)

<sup>2)</sup> Como kit de protección para ≤3,7 kW (200-240 V), ≤7,5 kW (380-480 V)

<sup>3)</sup> Reducción de potencia para temperaturas ambiente altas; consulte las condiciones especiales en la Guía de Diseño

## 8.5 Especificaciones del cable

Longitudes y secciones para cables de control<sup>1)</sup>

Long. máx. de cable de motor, cable apantallado	150 m
Long. máx. de cable de motor, cable no apantallado	300 m
Sección máxima a los terminales de control, cable flexible / rígido sin manguitos en los extremos	1,5 mm <sup>2</sup> / 16 AWG
Sección máxima a los terminales de control, cable flexible con manguitos en los extremos	1 mm <sup>2</sup> / 18 AWG
Sección máxima a los terminales de control, cable flexible con manguitos en los extremos y abrazadera	0,5 mm <sup>2</sup> / 20 AWG
Sección de cable mínima para los terminales de control	0,25 mm <sup>2</sup> / 24 AWG

<sup>1)</sup> Para cables de alimentación, consulte las tablas de datos eléctricos en capítulo 8.1 Datos eléctricos.

## 8.6 Entrada / Salida de control y datos de control

## Entradas digitales

Entradas digitales programables	4 (6) <sup>1)</sup>
Número de terminal	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Lógica	PNP o NPN
Nivel de tensión	0-24 V CC
Nivel de tensión, «0» lógico PNP	<5 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico PNP	>10 V CC
Nivel de tensión, «0» lógico NPN <sup>2)</sup>	>19 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico NPN <sup>2)</sup>	<14 V CC
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Rango de frecuencia de impulsos	0-110 kHz
(Ciclo de trabajo) Anchura de impulsos mín.	4,5 ms
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	4 kΩ (aprox.)

Terminal 37<sup>3), 4)</sup> de desconexión segura de par (el terminal 37 es de lógica PNP fija)

Nivel de tensión	0-24 V CC
Nivel de tensión, «0» lógico PNP	<4 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico PNP	>20 V CC
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Intensidad de entrada típica a 24 V	50 mA rms
Intensidad de entrada típica a 20 V	60 mA rms
Capacitancia de entrada	400 nF

Todas las entradas digitales se encuentran galvánicamente aisladas de la tensión de alimentación (PELV) y demás terminales de tensión alta.

<sup>1)</sup> Los terminales 27 y 29 también se pueden programar como salida.

<sup>2)</sup> Excepto el terminal 37 de entrada de desconexión segura de par.

<sup>3)</sup> Consulte capítulo 4.8 Cableado de control para más información sobre el terminal 37 y la desconexión segura de par.

<sup>4)</sup> Si utiliza un contactor con bobina de CC en una combinación con desconexión segura de par, es importante hacer una vía de retorno para la intensidad de la bobina cuando la apaga. Esto puede conseguirse con un diodo de rueda libre (o, en su caso, con un MOV de 30 o 50 V para reducir todavía más el tiempo de respuesta) a lo largo de la bobina. Pueden comprarse contactores típicos con este diodo.

Entradas analógicas

N.º de entradas analógicas	2
Número de terminal	53, 54
Modos	Tensión o intensidad
Selección de modo	Interruptor S201 e interruptor S202
Modo de tensión	Interruptor S201 / Interruptor S202 = OFF (U)
Nivel de tensión	De -10 a +10 V (escalable)
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	aprox. 10 kΩ
Tensión máx.	±20 V
Modo de intensidad	Interruptor S201 / Interruptor S202 = ON (I)
Nivel de intensidad	De 0/4 a 20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	200 Ω aproximadamente
Intensidad máx.	30 mA
Resolución de entradas analógicas	10 bit (signo +)
Precisión de las entradas analógicas	Error máx: 0,5 % de 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 alta tensión.

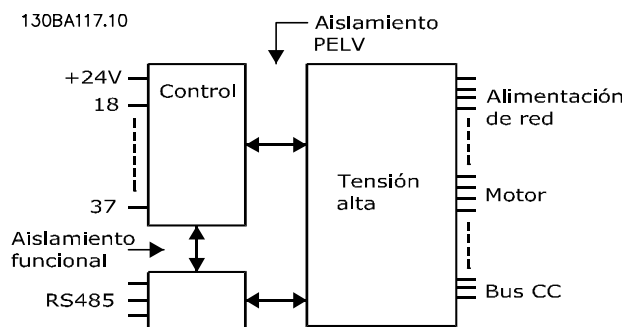


Ilustración 8.1 Aislamiento PELV de las entradas analógicas

## Entradas de pulsos

Impulso programable	2/1
Número de terminal de impulso	29, 33 <sup>1)</sup> /32 <sup>2)</sup> , 33 <sup>2)</sup>
Frecuencia máx. en los terminales 29, 32, 33	110 kHz (en contrafase)
Frecuencia máx. en los terminales 29, 32, 33	5 kHz (colector abierto)
Frecuencia mínima en los terminales 29, 32, 33	4 Hz
Nivel de tensión	Consulte capítulo 8.6.1 Entradas digitales
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	aprox. 4 kΩ
Precisión de la entrada de pulsos (0,1-1 kHz)	Error máx.: un 0,1 % de la escala completa
Precisión de la entrada de encoder (1-11 kHz)	Error máx.: un 0,05 % de la escala completa

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

<sup>1)</sup> Las entradas de pulsos son la 29 y la 33

<sup>2)</sup> Entradas de encoder: 32 = A y 33 = B

## Salida analógica

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

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

## Tarjeta de control, comunicación serie RS-485

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

El circuito de comunicación serie RS-485 se encuentra separado funcionalmente de otros circuitos y galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV).

## Salida digital

Salidas digitales / salidas de pulsos programables	2
Número de terminal	27, 29 <sup>1)</sup>
Nivel de tensión en la salida digital / salida de frecuencia	0-24 V
Intensidad de salida máx. (disipador o fuente)	40 mA
Carga máx. en salida de frecuencia	1 kΩ
Carga capacitiva máx. en salida de frecuencia	10 nF
Frecuencia de salida mín. en salida de frecuencia	0 Hz
Frecuencia de salida máx. en salida de frecuencia	32 kHz
Precisión de salida de frecuencia	Error máx.: 0,1 % de la escala total
Resolución de salidas de frecuencia	12 bits

<sup>1)</sup> Los terminales 27 y 29 también pueden programarse como entradas.

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

## Tarjeta de control, salida de 24 V CC

Número de terminal	12, 13
Tensión de salida	24 V +1, -3 V
Carga máx.	200 mA

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

Salidas de relé

Salidas de relé programables

N.º de terminal del relé 01	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Carga máx. del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC), 1-2 (NA) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> (Carga inductiva a cosφ 0,4):	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 1-2 (NA), 1-3 (NC) (carga resistiva)	60 V CC, 1 A
Carga máx. del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
N.º de terminal del relé 02	4-6 (desconexión), 4-5 (conexión)
Carga máx. del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (Carga resistiva) <sup>2)3)</sup> Sobretensión cat. II	400 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Carga máx. terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga máx. del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Carga máx. del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga mín. del terminal en 1-3 (NC), 1-2 (NA), 4-6 (NC), 4-5 (NA)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

<sup>1)</sup> CEI 60947 partes 4 y 5

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

<sup>2)</sup> Categoría de sobretensión II

<sup>3)</sup> Aplicaciones UL 300 V CA 2 A

Tarjeta de control, salida de 10 V CC

Número de terminal	50
Tensión de salida	10,5 V ±0,5 V
Carga máx.	15 mA

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

Características de control

Resolución de frecuencia de salida a 0-590 Hz	± 0,003 Hz
Precisión repetida del Arranque / parada precisos (terminales 18, 19)	≤± 0,1 ms
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32 y 33)	≤2 ms
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:100 de velocidad síncrona
Intervalo de control de velocidad (lazo cerrado)	1:1000 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	30-4000 r/min: error ±8 r/min
Precisión de la velocidad (lazo cerrado), en función de la resolución del dispositivo de realimentación	0-6000 r/min: error ±0,15 r/min

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

Rendimiento de la tarjeta de control

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

Tarjeta de control, comunicación serie USB

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

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

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

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

## 8.7 Pares de apriete de conexión

Protección	Potencia [kW]			Par [Nm]			
	200-240 V	380-480 V	525-600 V	Red	Motor	Toma de tierra	Relé
A2	1.1-2.2	1.1-4.0		1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	3	0,6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0		1,8	1,8	3	0,6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15	1,8	1,8	3	0,6
B2	11	18	18	4.5	4.5	3	0.6
		22	22	4.5	4.5	3	0.6
B3	5,5-7,5	11-15	11-15	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	3	0,6

Tabla 8.7 Apriete de los terminales

<sup>1)</sup> Para dimensiones  $x$  /  $y$  de cables diferentes, donde  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  e  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

8

## 8.8 Fusibles y magnetotérmicos

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

### **AVISO!**

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

#### Recomendaciones

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

Si los fusibles / magnetotérmicos se seleccionan siguiendo las recomendaciones, los posibles daños en el convertidor de frecuencia se reducirán principalmente a daños en el interior de la unidad. Para obtener más información, consulte la *Nota sobre la aplicación Fusibles y Magnetotérmicos, MN90T*.

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

## 8.8.1 Cumplimiento de la normativa CE

## 200-240 V

Tipo de protección	Potencia [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Tamaño máx. recomendado de fusible	Magnetotérmico recomendado (Moeller)	Nivel de desconexión máx. [A]
A2	1.1-2.2	gG-10 (1,1-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5,5-11	gG-25 (5,5-7,5) gG-32 (11)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-50 (15) gG-63 (18)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	22-30	gG-80 (22) aR-125 (30)	gG-150 (22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250
A4	1.1-2.2	gG-10 (1,1-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5-11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5-11)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	18-30	gG-63 (18,5) gG-80 (22) gG-100 (30)	gG-160 (18,5-22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250

Tabla 8.8 200-240 V, protección de tipo A, B y C

**380-480 V**

Tipo de protección	Potencia [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Tamaño máx. recomendado de fusible	Magnetotérmico recomendado (Moeller)	Nivel de desconexión máx. [A]
A2	1.1-4.0	gG-10 (1,1-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (22) gG-63 (30) gG-80 (37)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	45-55	gG-100 (45) gG-160 (55)	gG-150 (45) gG-160 (55)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (75) aR-250 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	1,1-4	gG-10 (1,1-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (1,1-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (37) gG-100 (45) gG-160 (55)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75) aR-250 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250

**Tabla 8.9 380-480 V, protección de tipos A, B y C**



525-600 V

Tipo de protección	Potencia [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Tamaño máx. recomendado de fusible	Magnetotérmico recomendado (Moeller)	Nivel de desconexión máx. [A]
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15-18)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (22) gG-50 (30) gG-63 (37)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	45-55	gG-63 (45) gG-100 (55)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (75) aR-200 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	1.1-7.5	gG-10 (1,1-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75-90)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabla 8.10 525-600 V, protección de tipo A, B y C

8.8.2 Conformidad con UL

3 x 200-240 V

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado					
	Bussmann Tipo RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC
1,1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5/7,5	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabla 8.11 3 x 200-240 V, protección de tipos A, B y C

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado							
	SIBA Tipo RK1	Littlefuse Tipo RK1	Ferraz-Shawmut Tipo CC	Ferraz-Shawmut Tipo RK1 <sup>3)</sup>	Bussmann Tipo JFHR2 <sup>2)</sup>	Littelfuse JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz-Shawmut J
1,1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5/7,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabla 8.12 3 × 200-240 V, protección de tipos A, B y C

- <sup>1)</sup> Los fusibles KTS de Bussmann pueden sustituir a los KTN en los convertidores de frecuencia de 240 V.
- <sup>2)</sup> Los fusibles FWH de Bussmann pueden sustituir a los FWX en los convertidores de frecuencia de 240 V.
- <sup>3)</sup> Los fusibles A6KR de FERRAZ SHAWMUT pueden sustituir a los A2KR en los convertidores de frecuencia de 240 V.
- <sup>4)</sup> Los fusibles A50X de FERRAZ SHAWMUT pueden sustituir a los A25X en los convertidores de frecuencia de 240 V.

## 3 × 380-480 V

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado					
	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC
1,1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabla 8.13 3 × 380-480 V, protección de tipos A, B y C

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado							
	SIBA Tipo RK1	Littlefuse Tipo RK1	Ferraz-Shawmut Tipo CC	Ferraz-Shawmut Tipo RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littlefuse JFHR2
1,1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11-15	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
18	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabla 8.14 3 x 380-480 V, protección de tipos A, B y C

<sup>1)</sup> Los fusibles A50QS de Ferraz Shawmut pueden sustituir a los A50P.

3 x 525-600 V

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado									
	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	SIBA Tipo RK1	Littlefuse Tipo RK1	Ferraz-Shawmut Tipo RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabla 8.15 3 x 525-600 V, protección de tipos A, B y C

8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones

Tipo de protección [kW]:	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240 V	1.1-2.2	3.0-3.7	1.1-2.2	1.1-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18,5	18.5-30	37-45	22-30	37-45
380-480 V	1.1-4.0	5.5-7.5	1.1-4.0	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600 V		1.1-7.5		1.1-7.5	11-18,5	11-30	11-18,5	22-37	37-55	37-90	45-55	75-90
IP	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA	Chasis Tipo 1	Chasis Tipo 1	Tipo 12/4X	Tipo 12/4X	Tipo 1/12/4X	Tipo 1/12/4X	Chasis	Chasis	Tipo 1/12/4X	Tipo 1/12/4X	Chasis	Chasis
<b>Altura [mm]</b>												
Protección	A*	246	372	390	480	650	350	460	680	770	490	600
Altura de la placa posterior	A	268	375	390	480	650	399	520	680	770	550	660
Altura con placa de desaplamiento para cables de bus de campo	A	374	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
Distancia entre los agujeros de montaje	a	257	350	401	454	624	380	495	648	739	521	631
<b>Anchura [mm]</b>												
Protección	B	90	130	200	242	242	165	231	308	370	308	370
Anchura de la placa posterior	B	90	130	200	242	242	165	231	308	370	308	370
Anchura de la placa posterior con una opción C	B	130	170		242	242	205	231	308	370	308	370
Distancia entre los agujeros de montaje	b	70	110	171	210	210	140	200	272	334	270	330
<b>Profundidad** [mm]</b>												
Sin opción A / B	C	205	205	175	200	260	248	242	310	335	333	333
Con opción A / B	C	220	220	175	200	260	262	242	310	335	333	333
<b>Orificios para los tornillos [mm]</b>												
	c	8,0	8,0	8,2	8,2	12	8	-	12	12	-	-
	d	11	11	12	12	19	12	-	19	19	-	-
	e	5,5	5,5	6,5	6,5	9	6,8	8,5	9,0	9,0	8,5	8,5
	f	9	9	6	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
<b>Peso máx. [kg]</b>		4,9	5,3	9,7	14	23	12	23,5	45	65	35	50

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

\*\* La profundidad de la protección dependerá de las diferentes opciones instaladas.

Tabla 8.16 Potencias de salida, peso y dimensiones

## 9 Anexo

### 9.1 Símbolos, abreviaturas y convenciones

CA	Corriente alterna
AEO	Optimización automática de la energía
AWG	Calibre de cables estadounidense
AMA	Adaptación automática del motor
°C	Grados Celsius
CC	Corriente continua
EMC	Compatibilidad electromagnética
ETR	Relé termoelectrónico
FC	Convertidor de frecuencia
LCP	Panel de control local
MCT	Herramienta de control de movimientos
IP	Protección Ingress
$I_{M,N}$	Intensidad nominal del motor
$f_{M,N}$	Frecuencia nominal del motor
$P_{M,N}$	Potencia nominal del motor
$U_{M,N}$	Tensión nominal del motor
Motor PM	Motor de magnetización permanente
PELV	Tensión protectora extrabaja
PCB	Placa de circuito impreso
PWM	Anchura de impulsos modulada
$I_{LIM}$	Límite intensidad
$I_{INV}$	Intensidad nominal de salida del convertidor
r/min	Revoluciones por minuto
Regen	Terminales regenerativos
$n_s$	Velocidad del motor síncrono
$T_{LIM}$	Límite de par
$I_{VLT,MAX}$	Intensidad máxima de salida
$I_{VLT,N}$	Corriente nominal de salida suministrada por el convertidor de frecuencia

Tabla 9.1 Símbolos y abreviaturas

#### Convenciones

Las listas numeradas indican procedimientos.

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

El texto en cursiva indica

- referencia cruzada
- enlace
- nombre de parámetro

### 9.2 Estructura de menú de parámetros

0-0*	<b>Func./Display</b>	1-10	Construcción del motor	1-86	Compresor mín. Velocidad de desconexión [RPM]	4-14	Límite alto veloc. motor [Hz]	5-62	Frec. máx. salida de pulsos #27
0-0*	Ajustes básicos	1-1*	VVC plus PM	1-87	Compresor mín. Velocidad de desconexión [Hz]	4-16	Modo motor límite de par	5-63	Termina 29 salida pulsos variable
0-01	Idioma	1-14	Factor de ganancia de amortiguación	1-9*	Temperatura motor	4-17	Modo generador límite de par	5-65	Frec. máx. salida de pulsos #29
0-02	Unidad de velocidad de motor	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-90	Protección térmica motor	4-18	Límite intensidad	5-66	Terminal X30/6 var. salida pulsos
0-03	Ajustes regionales	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-91	Vent. externo motor	4-19	Frecuencia salida máx.	5-68	Frec. máx. salida de pulsos #X30/6
0-04	Estado operación en arranque	1-17	Voltage filter time const.	2-*	Frenos	4-5*	Ajuste Advert.	5-8*	Salida de encoder
0-05	Unidad de modo local	1-2*	Datos de motor	1-93	Fuente de termistor	4-50	Advert. Intens. baja	5-80	AHF Cap Reconnect Delay
0-1*	Operac. de ajuste	1-20	Potencia motor [kW]	2-0*	Freno CC	4-51	Advert. Intens. alta	5-9*	Controlado por bus
0-10	Ajuste activo	1-21	Potencia motor [CV]	2-00	Intensidad CC mantenida/precalent.	4-52	Advert. Veloc. baja	5-90	Control de bus digital y de relé
0-11	Ajuste de programación	1-22	Tensión motor	2-01	Intens. freno CC	4-53	Advert. Veloc. alta	5-93	Control de bus salida de pulsos #27
0-12	Ajuste actual enlazado a	1-23	Frecuencia motor	2-02	Intens. freno CC	4-54	Advertencia referencia baja	5-94	Tiempo lim. predet. salida pulsos #27
0-13	Lectura: Ajustes relacionados	1-24	Intensidad motor	2-03	Veloc. de frenado CC	4-55	Advertencia referencia alta	5-95	Control de bus salida de pulsos #27
0-14	Lectura: Prog. ajustes / canal	1-25	Veloc. nominal motor	2-04	Velocidad de conexión del freno CC [RPM]	4-56	Advertencia realimentación baja	5-96	Tiempo lim. predet. salida pulsos #29
0-2*	Display LCP	1-26	Par nominal continuo	2-06	Velocidad de conexión del freno CC [Hz]	4-57	Advertencia realimentación alta	5-97	Control de bus salida de pulsos #X30/6
0-20	Línea de pantalla pequeña 1.1	1-28	Comprab. rotación motor	2-07	Parking Current	4-60	Función Fallo Fase Motor	5-98	Tiempo lim. predet. salida pulsos #X30/6
0-21	Línea de pantalla pequeña 1.2	1-29	Adaptación automática del motor (AMA)	2-06	Función de frenado de CA	4-61	Bypass veloc.	6-*	E/S analógica
0-22	Línea de pantalla pequeña 1.3	1-3*	Dat. avanz. motor	2-07	Parking Time	4-62	Velocidad bypass desde [RPM]	6-0*	Modo E/S analógico
0-23	Línea de pantalla grande 2	1-30	Resistencia estator (Rs)	2-1*	Func. energ. freno	4-63	Velocidad bypass desde [Hz]	6-00	Tiempo Límite Cero Activo
0-24	Línea de pantalla grande 3	1-31	Resistencia rotor (Rr)	2-10	Función de freno	4-64	Veloc. bypass hasta [RPM]	6-01	Función Cero Activo
0-25	Mi. menú personal	1-35	Reactancia princ. (Xh)	2-16	Intensidad máx. de frenado de CA	4-64	Ajuste bypass semiauto	6-02	Función Cero Activo en modo incendio
0-3*	Lectura LCP	1-36	Resistencia pérdida hierro (Rfe)	3-*	Ref./Rampas	5-*	E/S digital	6-1*	Entrada analógica 53
0-30	Unidad de lectura personalizada	1-37	Inductancia eje d (Ld)	3-0*	Límites referencia	5-00	Modo E/S digital	6-10	Terminal 53 escala baja V
0-31	Valor mínimo de lectura personalizada	1-39	Polos motor	3-00	Referencia mínima	5-00	Modo E/S digital	6-11	Terminal 53 escala alta V
0-32	Valor máximo de lectura personalizada	1-40	Item a 1000 RPM	3-02	Referencia máxima	5-01	Terminal 27 modo E/S	6-12	Terminal 53 escala baja mA
0-37	Texto display 1	1-46	Position Detection Gain	3-03	Referencia máxima	5-02	Terminal 29 modo E/S	6-13	Terminal 53 escala alta mA
0-38	Texto display 2	1-5*	Aj. indep. carga	3-04	Función de referencia	5-1*	Entradas digitales	6-14	Term. 53 valor bajo ref./realim
0-39	Texto display 3	1-50	Magnet. motor a veloc. cero	3-10	Referencias	5-10	Terminal 18 Entrada digital	6-15	Term. 53 valor alto ref./realim
0-40	Teclado LCP	1-51	Veloc. mín. con magn. norm. [RPM]	3-10	Referencia interna	5-11	Terminal 19 Entrada digital	6-16	Terminal 53 tiempo filtro constante
0-41	Botón (Hand on) en LCP	1-52	Magnetización normal veloc. mín. [Hz]	3-11	Referencia fija [Hz]	5-12	Terminal 20 Entrada digital	6-17	Terminal 53 cero activo
0-42	[Auto activ.] llave en LCP	1-58	Intens. imp. prueba con motor en giro	3-13	Lugar de referencia	5-13	Terminal 21 Entrada digital	6-2*	Entrada analógica 54
0-43	Botón (Reset) en LCP	1-59	Frec. imp. prueba con motor en giro	3-14	Referencia interna relativa	5-14	Terminal 32 entrada digital	6-20	Terminal 54 escala baja V
0-5*	Copiar/Guardar	1-6*	Aj. depend. carga	3-15	Fuente 1 de referencia	5-15	Terminal 33 entrada digital	6-21	Terminal 54 escala alta V
0-50	Copia con LCP	1-60	Compensación carga baja veloc.	3-16	Fuente 2 de referencia	5-16	Terminal X30/2 Entrada digital	6-22	Terminal 54 escala baja mA
0-51	Copia de ajuste	1-61	Compensación carga alta velocidad	3-17	Fuente 3 de referencia	5-17	Terminal X30/3 Entrada digital	6-23	Terminal 54 escala alta mA
0-6*	Contraseña	1-62	Compensación deslizam.	3-18	Velocidad fija [RPM]	5-18	Terminal X30/4 Entrada digital	6-24	Term. 54 valor bajo ref./realim
0-60	Contraseña menú principal	1-63	Tiempo compens. deslizam. constante	3-4*	Rampa 1	5-19	Terminal 37 parada de seguridad	6-25	Term. 54 valor alto ref./realim
0-61	Acceso a menú princ. sin contraseña	1-64	Amortiguación de resonancia	3-41	Rampa 1 tiempo acel. rampa	5-3*	Salidas digitales	6-26	Terminal 54 tiempo filtro constante
0-65	Código de menú personal	1-65	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-42	Rampa 2 tiempo desacel. rampa	5-30	Terminal 27 salida digital	6-27	Terminal 54 cero activo
0-66	Acceso a menú personal sin contraseña	1-66	Intens. mín. a baja veloc.	3-5*	Rampa 2	5-31	Terminal 29 salida digital	6-3*	Entrada analógica X30/11
0-67	Contraseña acceso al bus	1-7*	Ajustes arranque	3-51	Rampa 2 tiempo acel. rampa	5-32	Terminal X30/6 salida dig. (MCB 101)	6-30	Terminal X30/11 baja tensión
0-7*	Ajustes del reloj	1-70	PM Start Mode	3-52	Rampa 2 tiempo desacel. rampa	5-33	Terminal X30/7 salida dig. (MCB 101)	6-31	Terminal X30/11 alta tensión
0-70	Ajustar fecha y hora	1-71	Retardo arr.	3-8*	Otras rampas	5-4*	Relés	6-34	Term. X30/11 valor bajo ref./realim.
0-71	Formato de fecha	1-72	Función de arranque	3-80	Tiempo rampa veloc. fija	5-40	Relé de función	6-35	Term. X30/11 valor alto ref./realim.
0-72	Formato de hora	1-73	Motor en giro	3-81	Tiempo rampa parada rápida	5-41	Retardo conex. relé	6-36	Term. X30/11 const. tiempo filtro
0-74	Horario de verano	1-74	Veloc. arranque [RPM]	3-9*	Potenciación. digital	5-5*	Retardo desconex. relé	6-37	Term. X30/11 cero activo
0-76	Inicio del horario de verano	1-75	Velocidad arranque [Hz]	3-90	Tamaño de paso	5-50	Entrada de pulsos	6-4*	Entrada analógica X30/12
0-77	Fin del horario de verano	1-76	Intensidad arranque	3-91	Tiempo de rampa	5-51	Term. 29 baja frecuencia	6-40	Terminal X30/12 baja tensión
0-79	Fallo de reloj	1-77	Velocidad máx. arranque compresor [RPM]	3-92	Restitución de Energía	5-52	Term. 29 alta frecuencia	6-41	Terminal X30/12 alta tensión
0-81	Días laborables	1-78	Velocidad máx. arranque del compresor [Hz]	3-93	Limitación máximo	5-53	Term. 29 valor bajo ref./realim	6-44	Term. X30/12 valor bajo ref./realim.
0-82	Días laborables adicionales	1-79	Compresor [Hz]	3-94	Límite mínimo	5-54	Term. 29 valor alto ref./realim	6-45	Term. X30/12 valor alto ref./realim.
0-83	Días no laborables adicionales	1-79	Velocidad máximo de desconexión del compresor durante el arranque	3-95	Retardo de rampa	5-55	Tiempo filtro pulsos constante #29	6-46	Term. X30/12 const. tiempo filtro
1-1**	Carga y motor	4-*	Lim/Advert.	4-56	Límites motor	5-56	Term. 33 baja frecuencia	6-47	Term. X30/12 cero activo
1-0*	Ajustes generales	4-1*	Límites motor	4-10	Dirección veloc. motor	5-57	Term. 33 alta frecuencia	6-50	Terminal 42 salida
1-00	Modo Configuración	4-11	Límite bajo veloc. motor [RPM]	4-10	Límite bajo veloc. motor [RPM]	5-58	Term. 33 valor alto ref./realim	6-51	Terminal 42 salida esc. mín.
1-03	Características de par	4-12	Límite bajo veloc. motor [Hz]	4-12	Límite bajo veloc. motor [Hz]	5-59	Tiempo filtro pulsos constante #33	6-52	Terminal 42 salida esc. máx.
1-1*	Selección de motor	4-13	Límite alto veloc. motor [RPM]	4-13	Límite alto veloc. motor [RPM]	5-6*	Salida de pulsos	6-53	Terminal 42 control bus de salida
						5-60	Termina 27 salida pulsos variable	6-54	Terminal 42 Tiempo lim. salida predet.

6-6*	Salida analógica X30/8	9-23	Parám. para señales	12-9*	Advanced Ethernet Services	14-5*	Ambiente	15-63	Nº serie opción
6-60	Terminal X30/8 salida	9-27	Editar parámetros	12-90	Cable Diagnostic	14-50	Filtro RFI	15-70	Opción en ranura A
6-61	Terminal X30/8 Escala mín.	9-28	Control de proceso	12-91	Auto Cross Over	14-51	DC Link Compensation	15-71	Versión SW de opción en ranura A
6-62	Terminal X30/8 Escala máx.	9-44	Contador mensajes de fallo	12-92	IGMP Snooping	14-52	Control del ventilador	15-72	Opción en ranura B
6-63	Terminal X30/8 control bus de salida	9-45	Código de fallo	12-93	Long. de cable errónea	14-53	Monitor del ventilador	15-73	Versión SW de opción en ranura B
6-64	Terminal X30/8 Tiempo lím. salida predet.	9-47	Número de fallo	12-94	Broadcast Storm Protection	14-55	Filtro de salida	15-74	Opción en ranura C0
8-8*	Comunic. y opciones	9-52	Contador situación fallo	12-95	Broadcast Storm Filter	14-59	Actual Number of Inverter Units	15-75	Versión SW opción en ranura C0
8-0*	Ajustes generales	9-53	Cód. de advert. Profibus	12-96	Port. Config	14-6*	Auto Reducción	15-76	Opción en ranura C1
8-01	Puesto de control	9-63	Veloc. Transmisión	12-98	Contadores de interfaz	14-60	Funcionamiento con sobretemp.	15-77	Versión SW opción en ranura C1
8-02	Fuente de control	9-64	Identificación dispositivo	13-0*	Contadores de medios	14-61	Funcionamiento con inversor sobrecarg.	15-8*	Operating Data II
8-03	Valor de tiempo límite ctrl.	9-65	Número perfil Profibus	13-0*	Ajustes SLC	14-62	Corriente reduct. inversor sobrecarg.	15-80	Fan Running Hours
8-04	Función tiempo límite ctrl.	9-67	Cód. control 1	13-00	Modo Controlador SL	15-0*	Inform. parámetro	15-81	Preset Fan Running Hours
8-05	Función tiempo límite ctrl.	9-68	Cód. estado 1	13-01	Evento arranque	15-0*	Datos func.	15-92	Parámetros definidos
8-06	Reiniciar tiempo límite ctrl.	9-70	Grabar valores de datos	13-02	Evento parada	15-00	Horas de funcionamiento	15-93	Parámetros modificados
8-07	Accionador diagnóstico	9-71	Reiniciar unidad	13-03	Reiniciar SLC	15-01	Horas funcionam.	15-99	Metadatos parám.
8-1*	Ajustes de control	9-72	DO Identificación	13-1*	Comparadores	15-02	Contador kWh	16-0*	Lecturas de datos
8-10	Trama control	9-75	Parámetros definidos (1)	13-10	Operando comparador	15-03	Arranques	16-0*	Estado general
8-13	Código de estado configurable STW	9-80	Parámetros definidos (2)	13-11	Operador comparador	15-04	Sobretemperat.	16-00	Código de control
8-3*	Ajuste puerto FC	9-81	Parámetros definidos (3)	13-12	Valor comparador	15-05	Sobretemperat.	16-01	Referencia [Unidad]
8-30	Protocolo	9-82	Parámetros definidos (4)	13-2*	Temporizadores	15-06	Reiniciar contador kWh	16-02	Referencia %
8-31	Dirección	9-83	Parámetros definidos (5)	13-20	Temporizador Smart Logic Controller	15-07	Reinicio contador de horas funcionam.	16-03	Código estado
8-32	Velocidad en baudios	9-84	Parámetros cambiados (1)	13-4*	Reglas lógicas	15-08	Núm. de arranques	16-05	Valor real princ. [%]
8-33	Paridad / Bits de parada	9-90	Parámetros cambiados (2)	13-40	Regla lógica booleana 1	15-1*	Ajustes reg. datos	16-09	Lectura personalizada
8-35	Retardo respuesta mín.	9-91	Parámetros cambiados (3)	13-40	Regla lógica booleana 1	15-10	Variable a registrar	16-1*	Estado motor
8-36	Retardo respuesta máx.	9-92	Parámetros cambiados (4)	13-42	Regla lógica booleana 2	15-11	Intervalo de registro	16-10	Potencia [kW]
8-37	Retardo máximo intercarac.	9-93	Parámetros cambiados (5)	13-42	Regla lógica booleana 2	15-11	Evento de disparo	16-11	Potencia [HP]
8-4*	Adv. ajuste de protocolo.	9-94	Parámetros cambiados (6)	13-43	Operador regla lógica 3	15-12	Modo de registro	16-12	Tensión motor
8-40	Selección de telegrama	9-99	Profibus Revision Counter	13-5*	Estados	15-13	Muestras antes de disp.	16-13	Frecuencia
8-42	Config. escritura PC	11-2*	Acceso parám. LON	13-51	Evento Controlador SL	15-14	Registros históricos	16-14	Intensidad motor
8-43	Config. lectura PC	11-21	Grabar valores de datos	13-52	Acción Controlador SL	15-20	Registro histórico: Evento	16-15	Frecuencia [%]
8-45	Orden de transacción de refuerzo	11-9*	AK LonWorks	14-*	Func. especiales	15-21	Registro histórico: Valor	16-16	Par [Nm]
8-46	Estado transacción de refuerzo	11-90	AK Dirección de red	14-0*	Conmut. inversor	15-22	Registro histórico: Tiempo	16-17	Velocidad [RPM]
8-47	BTM tiempo sobrepasado	11-91	Pin de servicio AK	14-00	Patrón conmutación	15-23	Registro histórico: Fecha y hora	16-18	Térmico motor
8-5*	Digital/Bus	11-98	Mensaje de alarma	14-01	Frecuencia conmutación	15-3*	Reg. alarma	16-22	Par [%]
8-50	Selección inercia	11-99	Estado de la alarma	14-03	Sobremodulación	15-30	Reg. alarma: código de fallo	16-3*	Estado Drive
8-52	Selección freno CC	12-*	Ethernet	14-04	PWM aleatorio	15-31	Reg. alarma: valor	16-30	Tensión Bus CC
8-53	Selec. arranque	12-0*	Ajustes de IP	14-1*	Alim. on/off	15-32	Reg. alarma: hora	16-32	Energía freno / s
8-54	Selec. sentido inverso	12-00	IP Address Assignment	14-10	Fallo aliment.	15-33	Reg. alarma: Fecha y hora	16-33	Energía freno / 2 min
8-55	Selec. ajuste	12-01	IP Address	14-11	Tensión de red en fallo de red	15-34	Reg. alarma: Estado	16-34	Temp. dispador
8-56	Selec. referencia interna	12-02	Máscara de subred	14-12	Función desequil. alimentación	15-35	Reg. alarma: Mensaje de alarma	16-35	Térmico inversor
8-8*	Diagnóstico puerto FC	12-03	Default Gateway	14-2*	Funciones de reset	15-4*	Id. dispositivo	16-36	Int. Nom. Inv.
8-80	Contador mensajes de bus	12-04	DHCP Server	14-20	Modo Reset	15-40	Tipo FC	16-37	Máx. Int. Inv.
8-81	Contador errores de bus	12-05	Lease Expires	14-21	Tiempo de reinicio automático	15-41	Sección de potencia	16-38	Estado ctador SL
8-82	Contador mensajes de esclavo	12-06	Name Servers	14-22	Modo funcionamiento	15-42	Tensión	16-39	Temp. tarjeta control
8-83	Contador errores de esclavo	12-07	Nombre de dominio	14-23	Ajuste de código descriptivo	15-43	Versión de software	16-40	Buffer de registro lleno.
8-9*	Vel. fija bus1	12-08	Host Name	14-25	Retardo descon. con lím. de par	15-44	Tipo cód. cadena solicitado	16-41	Buffer de registro lleno
8-90	Veloc Bus Jog 1	12-08	Physical Address	14-26	Ret. de desc. en fallo del convert.	15-45	Cadena de código	16-49	Current Fault Source
8-91	Veloc Bus Jog 2	12-1*	Ethernet Link Parameters	14-28	Aj. producción	15-46	Nº pedido convert. frecuencia	16-5*	Ref. & realim.
8-92	Realim. de bus 1	12-10	Link Status	14-29	Código de servicio	15-47	Código tarjeta potencia	16-50	Referencia externa
8-93	Realim. de bus 2	12-11	Link Duration	14-3*	Ctrl. lím. intens.	15-48	No id LCP	16-52	Realimentación [Unit]
8-94	Realim. de bus 3	12-12	Auto Negotiation	14-30	Ctrl. lím. intens., Ganancia propor.	15-49	Tarjeta control id SW	16-53	Referencia Digi. pot
8-96	Realim. de bus 3	12-13	Link Speed	14-31	Control lím. inten., Tiempo integrac.	15-50	Tarjeta potencia id SW	16-54	Realim. 1 [Unidad]
9-0*	PROFIBUS	12-14	Link Duplex	14-32	Current Lim Ctrl. Filter Time	15-51	Nº serie convert. frecuencia	16-55	Realim. 2 [Unidad]
9-00	Consigna	12-8*	Other Ethernet Services	14-4*	Optimización energy	15-53	Número serie tarjeta potencia	16-56	Realim. 3 [Unidad]
9-07	Valor	12-80	FTP Server	14-40	Nivel VT	15-6*	Identific. de opción	16-6*	Entradas y salidas
9-15	Config. escritura PC	12-81	HTTP Server	14-41	Mínima magnetización AEO	15-60	Opción instalada	16-60	Entrada digital
9-16	Config. lectura PC	12-82	SMTP Service	14-42	Frecuencia AEO mínima	15-61	Versión SW opción	16-61	Terminal 53 ajuste conex.
9-18	Dirección de nodo	12-89	Transparent Socket Channel Port	14-43	Cosphi del motor	15-62	Nº pedido opción	16-62	Entrada analógica 53

16-63	Terminal 54 ajuste conex.	20-21	Valor de consigna 1	21-33	Fuente referencia 2 Ext.	22-50	Func. fin de curva	23-84	Ahorro
16-64	Entrada analógica 54	20-22	Valor de consigna 2	21-34	Fuente realim. 2 Ext.	22-51	Retardo fin de curva	<b>25-**</b>	<b>Controlador de Central</b>
16-65	Salida analógica 42 [mA]	20-23	Valor de consigna 3	21-35	Consigna 2 Ext.	<b>22-6*</b>	<b>Detección correa rota</b>	<b>25-0*</b>	<b>Ajustes del sistema</b>
16-66	Salida digital [bin]	20-25	Tipo de consigna	21-37	Referencia 2 Ext. [Unidad]	22-60	Func. correa rota	25-00	Control de Centrales
16-67	Ent. pulsos #29 [Hz]	<b>20-3*</b>	<b>Conv. realim. av.</b>	21-38	Realim. 2 Ext. [Unidad]	22-61	Par correa rota	25-04	Rotación de compresores
16-68	Ent. pulsos #33 [Hz]	20-30	Refrigerante	21-39	Salida 2 Ext. [%]	22-62	Retardo correa rota	25-06	Número de compresores
16-69	Salida pulsos #27 [Hz]	20-31	Refriger. def. por usuario A1	<b>21-4*</b>	<b>PID CL 2 ext.</b>	<b>22-7*</b>	<b>Protección ciclo corto</b>	<b>25-2*</b>	<b>Ajustes de Zonas</b>
16-70	Salida pulsos #29 [Hz]	20-32	Refriger. def. por usuario A2	21-40	Control normal/inverso 2 Ext.	22-75	Protección ciclo corto	25-20	Zona Neutra [Unidad]
16-71	Salida Relé [bin]	20-33	Refriger. def. por usuario A3	21-41	Ganancia proporcional 2 Ext.	22-76	Intervalo entre arranques	25-21	+ Zona [Unidad]
16-72	Contador A	<b>20-4*</b>	<b>Termostato/presostato</b>	21-42	Tiempo integral 2 Ext.	22-77	Tiempo ejecución mín.	25-22	- Zona [Unidad]
16-73	Contador B	20-40	Función Termostato/Presostato	21-43	Tiempo diferencial 2 Ext.	22-78	Anul. tiempo mínimo de func.	25-23	Zona neutra de velocidad fija [Unidad]
16-75	Entr. analóg. X30/11	20-41	Valor de Corte	21-44	Límite ganancia dif. 2 ext.	22-79	Valor anul. tiempo mínimo de func.	25-24	+ Zona Retr.
16-76	Entr. analóg. X30/12	20-42	Valor de Arranque	<b>21-5*</b>	<b>Ref./Realim. CL 3 ext.</b>	<b>22-8*</b>	<b>Flow Compensation</b>	25-25	- Zona Retr.
<b>16-8*</b>	<b>Fieldb. y puerto FC</b>	<b>20-7*</b>	<b>Ajuste autom. PID</b>	21-50	Ref./Unidad realim. 3 Ext.	22-80	Compensación de caudal	25-26	+ Zona Retr.
16-80	Fieldbus CTW 1	20-70	Tipo de lazo cerrado	21-51	Referencia mínima 3 Ext.	22-81	Aproximación curva cuadrada-lineal	25-27	- Zona Retraso
16-82	Fieldbus REF 1	20-71	Modo Configuración	21-52	Referencia máxima 3 Ext.	22-82	Cálculo punto de trabajo	<b>25-3*</b>	<b>Funciones de acoplamiento.</b>
16-84	Opción comun. STW	20-72	Cambio de salida PID	21-53	Fuente referencia 3 Ext.	22-83	Velocidad sin caudal [RPM]	25-30	Desconex. si no hay caudal
16-85	Puerto FC CTW 1	20-73	Nivel mínimo de realim.	21-54	Fuente realim. 3 Ext.	22-84	Velocidad sin caudal [Hz]	25-31	Función activ. por etapas
16-86	Puerto FC REF 1	20-74	Nivel máximo de realim.	21-55	Consigna 3 Ext.	22-85	Velocidad punto diseño [RPM]	25-32	Tiempo función activ. por etapas
<b>16-9*</b>	<b>Lect. diagnóstico</b>	20-79	Ajuste autom. PID	21-57	Referencia 3 Ext. [Unidad]	22-86	Velocidad punto diseño [Hz]	25-33	Función desactiv. por etapas
16-90	Código de alarma	20-81	Ctrl. normal/inverso de PID	21-58	Realim. 3 Ext. [Unidad]	22-87	Presión a velocidad sin caudal	25-34	Tiempo función desactiv. por etapas
16-91	Código de alarma 2	20-82	Veloc. arranque PID [RPM]	<b>21-6*</b>	<b>PID CL 3 ext.</b>	22-88	Presión a velocidad nominal	<b>25-4*</b>	<b>Ajustes conex. por etapas</b>
16-92	Código de advertencia	20-83	Veloc. arranque PID [Hz]	21-60	Control normal/inverso 3 Ext.	22-89	Caudal en punto de diseño	25-42	Umbral conex. por etapas
16-93	Código de advertencia 2	20-84	Ancho banda En Referencia	21-61	Ganancia proporcional 3 Ext.	<b>23-0*</b>	<b>Funciones basadas en el tiempo</b>	25-43	Umbral desconex. por etapas
16-94	Cód. estado amp	<b>20-9*</b>	<b>Controlador PID</b>	21-62	Tiempo integral 3 Ext.	23-00	Tiempo activ.	25-44	Veloc. conex. por etapas [RPM]
16-95	Código de estado ampl. 2	20-91	Saturación de PID	21-63	Tiempo diferencial 3 Ext.	23-01	Acción activ.	25-45	Veloc. conex. por etapas [Hz]
16-96	Cód. de mantenimiento	20-93	Ganancia proporc. PID	21-64	Límite ganancia dif. 3 ext.	23-02	Tiempo desactiv.	25-46	Veloc. desconex. por etapas [RPM]
<b>18-**</b>	<b>Info y lect. de datos</b>	20-94	Tiempo integral PID	<b>22-**</b>	<b>Funciones de aplicación</b>	23-03	Acción desactiv.	<b>25-8*</b>	<b>Estado</b>
18-0*	Reg. mantenimiento	20-95	Tiempo diferencial PID	22-0*	Varios	23-03	Acción desactiv.	25-80	Estado Central
18-00	Reg. mantenimiento: Elemento	20-96	Límite ganancia dif. dif. PID	22-00	Retardo parada ext.	23-04	Repetición	25-81	Estado de Compresor
18-01	Reg. mantenimiento: Acción	<b>21-**</b>	<b>Lazo cerrado ext.</b>	<b>22-2*</b>	<b>Detección falta de caudal</b>	<b>23-1*</b>	<b>Mantenimiento</b>	25-82	Compresor Principal
18-02	Reg. mantenimiento: Hora	21-0*	Configuración auto. PID ext.	22-20	Ajuste auto baja potencia	23-10	Elemento de mantenim.	25-83	Estado relé
18-03	Reg. mantenimiento: Fecha y hora	21-00	Tipo de lazo cerrado	22-21	Detección baja potencia	23-11	Acción de mantenim.	25-84	Tiempo Compresor ON
<b>18-1*</b>	<b>Registro modo incendio</b>	21-01	Modo Configuración	22-22	Detección baja velocidad	23-12	Base tiempo mantenim.	25-85	Tiempo activ. relé
18-10	Registro modo incendio: Evento	21-02	Cambio de salida PID	22-23	Función falta de caudal	23-13	Intervalo tiempo mantenim.	25-86	Reiniciar contadores relés
18-11	Registro modo incendio: Hora	21-03	Nivel mínimo de realim.	22-24	Retardo falta de caudal	23-14	Fecha y hora mantenim.	25-87	Inverse Interlock
18-12	Registro modo incendio: Fecha y hora	21-04	Nivel máximo de realim.	22-26	Función bomba seca	<b>23-1*</b>	<b>Reinicio mantenim.</b>	25-88	Capacidad Compresores [%]
<b>18-3*</b>	<b>Entradas y salidas</b>	21-09	Ajuste autom. PID	22-27	Retardo bomba seca	23-15	Código reinicio mantenim.	<b>25-9*</b>	<b>Servicio</b>
18-30	Entr. analóg. X42/1	<b>21-1*</b>	<b>Ref./Realim. CL 1 ext.</b>	<b>22-3*</b>	<b>Ajuste pot. falta de caudal</b>	23-16	Texto mantenim.	25-90	Corte seg. Compresor
18-31	Entr. analóg. X42/3	21-10	Ref./Unidad realim. 1 Ext.	22-30	Potencia falta de caudal	<b>23-5*</b>	<b>Registro energía</b>	25-91	Altern. manual
18-32	Entr. analóg. X42/5	21-11	Referencia mínima 1 Ext.	22-31	Factor corrección potencia	23-50	Resolución registro energía	<b>26-**</b>	<b>Opción E/S analógica</b>
18-33	Sal. analóg. X42/7 [V]	21-12	Referencia máxima 1 Ext.	22-32	Veloc. baja [RPM]	23-51	Inicio período	<b>26-0*</b>	<b>Modo E/S analógico</b>
18-34	Sal. analóg. X42/9 [V]	21-13	Fuente referencia 1 Ext.	22-33	Veloc. baja [Hz]	23-53	Registro energía	26-00	Modo Terminal X42/1
18-35	Sal. analóg. X42/11 [V]	21-14	Fuente realim. 1 Ext.	22-34	Potencia veloc. baja [kW]	23-54	Reiniciar registro energía	26-01	Modo Terminal X42/3
<b>20-**</b>	<b>Convertidor de lazo cerrado</b>	21-15	Consigna 1 Ext.	22-35	Potencia veloc. baja [CV]	<b>23-6*</b>	<b>Tendencias</b>	26-02	Modo Terminal X42/5
<b>20-0*</b>	<b>Reallimentación</b>	21-17	Referencia 1 Ext. [Unidad]	22-36	Veloc. alta [RPM]	23-60	Variable de tendencia	<b>26-1*</b>	<b>Entrada analógica X42/1</b>
20-00	Fuente realim. 1	21-18	Realim. 1 Ext. [Unidad]	22-37	Veloc. alta [Hz]	23-61	Datos bin continuos	26-10	Terminal X42/1 baja tensión
20-01	Conversión realim. 1	21-19	Salida 1 Ext. [%]	22-38	Potencia veloc. alta [kW]	23-62	Datos bin temporizados	26-11	Terminal X42/1 alta tensión
20-02	Unidad fuente realim. 1	<b>21-2*</b>	<b>PID CL 1 ext.</b>	22-39	Potencia veloc. alta [CV]	23-63	Inicio período temporizado	26-14	Term. X42/1 valor bajo ref. /realim
20-03	Fuente realim. 2	21-20	Control normal/inverso 1 Ext.	<b>22-4*</b>	<b>Modo reposo</b>	23-64	Fin período temporizado	26-15	Term. X42/1 valor alto ref. /realim
20-04	Conversión realim. 2	21-21	Ganancia proporcional 1 Ext.	22-40	Tiempo reposo mín.	23-65	Valor bin mínimo	26-16	Term. X42/1 const. tiempo filtro
20-05	Unidad fuente realim. 2	21-22	Tiempo integral 1 Ext.	22-41	Tiempo ejecución mín.	23-66	Reiniciar datos bin continuos	26-17	Term. X42/1 cero activo
20-06	Fuente realim. 3	21-23	Tiempo diferencial 1 Ext.	22-42	Tiempo reposo mín.	23-67	Reiniciar datos bin temporizados	<b>26-2*</b>	<b>Entr. analóg. X42/3</b>
20-07	Conversión realim. 3	21-24	Límite ganancia dif. 1 ext.	22-43	Veloc. reinicio [RPM]	<b>23-8*</b>	<b>Contador de recuperación</b>	26-20	Terminal X42/3 baja tensión
20-08	Unidad fuente realim. 3	<b>21-3*</b>	<b>Ref./Realim. CL 2 ext.</b>	22-44	Refer. despertar/Dif. realim.	23-80	Factor referencia potencia	26-21	Terminal X42/3 alta tensión
20-12	Referencia/Unidad Realimentación	21-30	Ref./Unidad realim. 2 Ext.	22-45	Refuerzo de consigna	23-81	Coste energético	26-24	Term. X42/3 valor bajo ref. /realim
<b>20-2*</b>	<b>Realim. y consigna</b>	21-31	Referencia mínima 2 Ext.	22-46	Tiempo refuerzo máx.	23-82	Inversión	26-25	Term. X42/3 valor alto ref. /realim
20-20	Función de realim.	21-32	Referencia máxima 2 Ext.	<b>22-5*</b>	<b>Fin de curva</b>	23-83	Ahorro energético	26-26	Term. X42/3 const. tiempo filtro



26-27	Term. X42/3 cero activo	28-9* Control de inyección
26-3*	<b>Entr. analóg. X42/5</b>	28-90 Inyección ON
26-30	Terminal X42/5 baja tensión	28-91 Arranque retardado del compresor
26-31	Terminal X42/5 alta tensión	<b>30-** Special Features</b>
26-34	Term. X42/5 valor bajo ref. /realim	30-2* Adv. Start Adjust
26-35	Term. X42/5 valor alto ref. /realim	30-22 Locked Rotor Protection
26-36	Term. X42/5 const. tiempo filtro	30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
26-37	Term. X42/5 cero activo	<b>31-** Opción Bypass</b>
26-4*	<b>Salida analógica X42/7</b>	31-00 Modo bypass
26-40	Terminal X42/7 salida	31-01 Retardo arranque bypass
26-41	Terminal X42/7 escala mín.	31-02 Retardo descon. bypass
26-42	Terminal X42/7 escala máx.	31-03 Activación modo test
26-43	Terminal X42/7 control bus de salida	31-10 Cód. estado bypass
26-44	Terminal X42/7 tiempo lím. salida predet.	31-11 Horas func. bypass
		31-19 Remote Bypass Activation
26-5*	<b>Salida analógica X42/9</b>	
26-50	Terminal X42/9 salida	
26-51	Terminal X42/9 escala mín.	
26-52	Terminal X42/9 escala máx.	
26-53	Terminal X42/9 control bus de salida	
26-54	Terminal X42/9 Tiempo lím. salida predet.	
26-6*	<b>Salida analógica X42/11</b>	
26-60	Terminal X42/11 salida	
26-61	Terminal X42/11 escala mín.	
26-62	Terminal X42/11 escala máx.	
26-63	Terminal X42/11 control bus de salida	
26-64	Terminal X42/11 Tiempo lím. salida predet.	
<b>28-** Funciones de compresor</b>		
28-1*	<b>Oil Return Management</b>	
28-10	Oil Return Management	
28-11	Low Speed Running Time	
28-12	Fixed Boost Interval	
28-13	Boost Duration	
28-2*	<b>Vigilancia de descarga de temperatura</b>	
28-20	Fuente de temperatura	
28-21	Unidad de temperatura	
28-24	Nivel de advertencia	
28-25	Acción de advertencia	
28-26	Nivel de emergencia	
28-27	Temperatura de descarga	
28-7*	<b>Ajustes día/noche</b>	
28-71	Indicador bus día/noche	
28-72	Activar día/noche a través del bus	
28-73	Ajuste Nocturno	
28-74	Caída de la velocidad durante la noche	
28-75	Anulación de la caída de velocidad durante la noche	
28-76	Night Speed Drop [Hz]	
28-8*	<b>Optimización de Po</b>	
28-81	Desviación dPo	
28-82	Po	
28-83	Consigna Po	
28-84	Referencia Po	
28-85	Po Referencia mínima	
28-86	Po Referencia máxima	
28-87	Most Loaded Controller	

## Índice

### A

Abreviaturas.....	67
Advertencias.....	39
AEO.....	29
Aislamiento de interferencias.....	21
Ajuste.....	25, 31
Ajustes predeterminados.....	26
Alarmas.....	39
Almacenamiento.....	9
Alta tensión.....	7, 36
AMA.....	30, 37, 41, 44
Apriete de los terminales.....	60
Armónicos.....	6
Arranque.....	27
Arranque accidental.....	7, 23
Auto activ.....	25, 31
Auto On.....	36, 38
Autorrotación.....	8

### B

Bloqueo por alarma.....	39
Bus CC.....	40

### C

Cable apantallado.....	14, 21
Cable de motor.....	12
Cable de puesta a tierra.....	12
Cableado de control.....	12, 14, 18, 21
Cableado de control del termistor.....	16
Cableado de potencia de entrada.....	21
Cableado de potencia de salida.....	21
Cableado del motor.....	14, 21
Cables del motor.....	15, 0
Características de par.....	56
CEI 61800-3.....	16
Certificados.....	6
Circuito intermedio.....	40
Comandos externos.....	6, 39
Comandos remotos.....	3
Comunicación serie.....	17, 25, 36, 37, 38
Comunicación serie RS-485.....	19
Conducto.....	21
Conexión eléctrica.....	12
Conexiones a tierra.....	21

Control de freno.....	41
Control local.....	24, 25, 36
Controladores externos.....	3
Convenciones.....	67
Corriente de fuga.....	8, 12
Corriente RMS.....	6
Cortocircuito.....	42

### D

Datos del motor.....	28, 30, 41, 44, 48
Desconexión de entrada.....	16
Desconexión segura de par.....	19
Desconexiones.....	39
Desequilibrio de tensión.....	40
Despiece.....	4
Dimensiones.....	66
Disipador.....	43

### E

Ecuación de potencial.....	13
Ejecutar comando.....	31
Elevación.....	10
EMC.....	12
Entornos de instalación.....	9
Entrada analógica.....	17, 40
Entrada de CA.....	6, 16
Entrada digital.....	19, 38, 41
Equipo auxiliar.....	21
Equipo opcional.....	16, 19, 23
Espacio libre para la refrigeración.....	21
Especificaciones.....	20
Esquema del cableado.....	13
Estado del motor.....	3
Estructura del menú.....	25

### F

Factor de potencia.....	6, 21
Filtro RFI.....	16
Forma de onda CA.....	6
Frecuencia de conmutación.....	38
Fusible.....	12, 43
Fusibles.....	21, 46, 60

### G

Giro del motor.....	30
Golpe.....	9

<b>H</b>		Par.....	41
Hand on.....	25	Parada externa.....	19
Homologaciones.....	6	Pérdida de fase.....	40
<b>I</b>		Permiso de arranque.....	37
Inicialización.....	26	Personal cualificado.....	7
Inicialización manual.....	27	Peso.....	66
Instalación.....	18, 20, 21	Placa de características.....	9
Instrucciones de eliminación.....	6	Placa posterior.....	10
Intensidad de CC.....	6, 12, 37	Potencia de entrada.....	6, 12, 14, 16, 21, 23, 39, 46
Intensidad de entrada.....	16	Potencia del motor.....	12, 24, 44
Intensidad de salida.....	37, 40	Potencias de salida.....	66
Intensidad del motor.....	6, 24, 30, 44	Programación.....	19, 24, 25, 26, 40
Intensidad nominal.....	40	Protección contra sobrecarga del motor.....	3
Interferencia EMC.....	14	Protección de sobreintensidad.....	12
Interferencias eléctricas.....	12	Protección frente a transitorios.....	6
Interruptor.....	19	Protección térmica.....	6
Interruptor de desconexión.....	23	Puente.....	19
<b>L</b>		<b>R</b>	
Lazo abierto.....	19	Realimentación.....	19, 21, 37, 43, 45
Lazo cerrado.....	19	Realimentación del sistema.....	3
Límite de intensidad.....	48	Recorrido de los cables.....	21
Límite de par.....	48	Recursos adicionales.....	3
<b>M</b>		Red aislada.....	16
Magnetotérmicos.....	21, 60	Red de CA.....	6, 16
Mantenimiento.....	36	Referencia.....	24, 32, 37, 38
MCT 10.....	17, 24	Referencia de velocidad.....	19, 31, 37
Menú principal.....	25	Referencia remota.....	37
Menú rápido.....	24, 25	Refrigeración.....	10
Modbus RTU.....	20	Registro de alarmas.....	25
Modo de estado.....	36	Registro de fallos.....	25
Modo reposo.....	38	Reinicio.....	24, 25, 27, 38, 39, 40, 41, 45
Montaje.....	10, 21	Reinicio automático.....	24
Motor PM.....	28	Reparaciones.....	36
<b>N</b>		Requisitos de espacio libre.....	10
Nivel de tensión.....	56	Resistencia de freno.....	40
<b>O</b>		<b>S</b>	
Opción de comunicación.....	43	Salida analógica.....	17
<b>P</b>		Salida del motor.....	55
Panel de control local (LCP).....	24	Señal analógica.....	40
		Señal de control.....	36
		Señal de entrada.....	19
		Símbolos.....	67
		Sobrecalentamiento.....	41
		Sobretemperatura.....	41

Sobretensión..... 38, 48

**T**

Tamaño de cable..... 12

Tamaños de cable..... 15

Tarjeta de control..... 40

Tarjeta de control, comunicación serie USB..... 59

Tecla de funcionamiento..... 24

Tecla de menú..... 24, 25

Tecla de navegación..... 24, 25, 27

Teclas de navegación..... 36

Tensión alta..... 23

Tensión de alimentación..... 16, 17, 23, 43

Tensión de entrada..... 23

Tensión de red..... 24, 37

Terminal 53..... 19

Terminal 54..... 19

Terminal de control..... 25, 28

Terminal de entrada..... 16, 19, 23, 40

Terminal de salida..... 23

Terminales de control..... 36, 38

Termistor..... 16

Tiempo de aceleración..... 48

Tiempo de descarga..... 8

Tiempo de rampa de desaceleración..... 48

Tiempo límite del código de control..... 42

Toma de tierra..... 15, 16, 21, 23

Triángulo conectado a tierra..... 16

Triángulo flotante..... 16

**U**

Uso previsto..... 3

**V**

Valor de consigna..... 38

Varios convertidores de frecuencia..... 12

Velocidad del motor..... 27

Vibración..... 9

VVCplus..... 28





[www.danfoss.com/Spain](http://www.danfoss.com/Spain)

.....  
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  
[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

