



## Manual de funcionamiento

Convertidor de frecuencia HVAC VLT<sup>®</sup> FC 102, 1.1-90 kW



## Seguridad

### ⚠️ ADVERTENCIA

#### ¡ALTA TENSIÓN!

Los convertidores de frecuencia contienen tensiones altas cuando están conectados a una potencia de entrada de red de CA. La instalación, puesta en marcha y mantenimiento solo deben ser realizados por personal cualificado. 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.

#### Alta tensión

Los convertidores de frecuencia están conectados a tensiones de red peligrosas. Deben extremarse las precauciones para evitar descargas eléctricas. La instalación, puesta en marcha y mantenimiento solo deben ser realizados por personal cualificado que esté familiarizado con los equipos electrónicos.

### ⚠️ ADVERTENCIA

#### ¡ARRANQUE ACCIDENTAL!

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a la red de CA, el motor puede arrancar en cualquier momento. El convertidor de frecuencia, el motor y cualquier equipo accionado deben estar listos para funcionar. Si no están preparados para el funcionamiento cuando se conecta el convertidor de frecuencia a la red de CA, podrían causarse lesiones personales o incluso la muerte, así como daños al equipo u otros objetos.

#### Arranque accidental

Cuando el convertidor de frecuencia está conectado a la red de CA, puede arrancarse el motor con un interruptor externo, un comando de bus serie, una señal de referencia de entrada o un fallo no eliminado. Tome las precauciones necesarias para protegerse contra los arranques accidentales.

### ⚠️ ADVERTENCIA

#### ¡TIEMPO DE DESCARGA!

Los convertidores de frecuencia contienen condensadores de enlace de CC que pueden seguir cargados incluso si el convertidor de frecuencia está apagado. Para evitar riesgos eléctricos, 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. Espere a que los condensadores se descarguen por completo antes de efectuar tareas de mantenimiento o reparación. El tiempo de espera es el indicado en la tabla «Tiempo de descarga». Si después de desconectar la alimentación no espera el tiempo especificado antes de realizar cualquier reparación o tarea de mantenimiento, se pueden producir daños graves o incluso la muerte.

Tensión [V]	Tiempo de espera mínimo (minutos)		
	4	7	15
200-240	1,1-3,7 kW		5,5-45 kW
380-480	1,1-7,5 kW		11-90 kW
525-600	1,1-7,5 kW		11-90 kW
525-690		1,1-7,5 kW	11-90 kW

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

#### Tiempo de descarga

#### Símbolos

En este manual, se utilizan los siguientes símbolos.

### ⚠️ ADVERTENCIA

Indica situaciones potencialmente peligrosas que, si no se evitan, pueden producir lesiones graves e incluso la muerte.

### ⚠️ PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede producir lesiones leves o moderadas. También puede utilizarse para alertar contra prácticas inseguras.

## PRECAUCIÓN

Indica una situación que puede producir accidentes que dañen únicamente al equipo o a otros bienes.

### ¡NOTA!

Indica información destacada que debe tenerse en cuenta para evitar errores o utilizar el equipo con un rendimiento inferior al óptimo.



Homologaciones

### ¡NOTA!

Limitaciones impuestas en la frecuencia de salida (debido a la normativa de control de exportación):

A partir de la versión del software 3.92 la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia está limitada en 590 Hz.

Índice

<b>1 Introducción</b>	<b>4</b>
1.1 Finalidad del manual	6
1.2 Recursos adicionales	6
1.3 Vista general del producto	6
1.4 Funciones internas del controlador del convertidor de frecuencia	6
1.5 Tamaños de bastidor y potencias de salida	7
<b>2 Instalación</b>	<b>8</b>
2.1 Lista de verificación del lugar de instalación	8
2.2 Lista de verificación previa a la instalación del convertidor de frecuencia y el motor	8
2.3 Instalación mecánica	8
2.3.1 Refrigeración	8
2.3.2 Elevación	9
2.3.3 Montaje	9
2.3.4 Pares de apriete	9
2.4 Instalación eléctrica	10
2.4.1 Requisitos	12
2.4.2 Requisitos de toma de tierra	12
2.4.2.1 Corriente de fuga (>3,5 mA)	13
2.4.2.2 Puesta a tierra con un cable apantallado	13
2.4.3 Conexión del motor	13
2.4.3.1 Conexión del motor para A2 y A3	15
2.4.3.2 Conexión del motor para A4 / A5	15
2.4.3.3 Conexión del motor para B1 y B2.	16
2.4.3.4 Conexión del motor para C1 y C2	16
2.4.4 Conexión a la red de CA	16
2.4.5 Cableado de control	17
2.4.5.1 Acceso	17
2.4.5.2 Tipos de terminal de control	17
2.4.5.3 Cableado a los terminales de control	19
2.4.5.4 Con cables de control apantallados	19
2.4.5.5 Funciones del terminal de control	20
2.4.5.6 Terminales puente 12 y 27	20
2.4.5.7 Conmutadores de los terminales 53 y 54	20
2.4.6 Comunicación serie	21
2.5 Parada de seguridad	21
2.5.1 Función de parada de seguridad del terminal 37	22
2.5.2 Prueba de puesta en marcha de la parada de seguridad	25
<b>3 Arranque y pruebas de funcionamiento</b>	<b>26</b>

3.1 Arranque previo	26
3.1.1 Inspección de seguridad	26
3.2 Conexión de potencia	28
3.3 Programación operativa básica	28
3.4 Ajuste del motor asíncrono	29
3.5 Ajuste Motor PM	29
3.6 Adaptación automática del motor	31
3.7 Comprobación del giro del motor	31
3.8 Prueba de control local	31
3.9 Arranque del sistema	32
3.10 Ruido acústico o vibración	32
<b>4 Interfaz de usuario</b>	<b>33</b>
4.1 Panel de control local	33
4.1.1 Diseño del LCP	33
4.1.2 Ajustes de los valores de la pantalla del LCP	34
4.1.3 Teclas de menú de la pantalla	34
4.1.4 Teclas de navegación	35
4.1.5 Teclas de funcionamiento	35
4.2 Copias de seguridad y copias de los ajustes de parámetros	36
4.2.1 Cargar datos al LCP	36
4.2.2 Descargar datos desde el LCP	36
4.3 Restablecimiento de los ajustes predeterminados	36
4.3.1 Inicialización recomendada	36
4.3.2 Inicialización manual	37
<b>5 Acerca de la programación del convertidor de frecuencia</b>	<b>38</b>
5.1 Introducción	38
5.2 Ejemplo de programación	38
5.3 Ejemplos de programación del terminal de control	39
5.4 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos	40
5.5 Estructura de menú de parámetros	41
5.5.1 Estructura de menú rápido	42
5.5.2 Estructura del menú principal	44
5.6 Programación remota con MCT 10 Software de configuración	48
<b>6 Ejemplos de configuración de la aplicación</b>	<b>49</b>
6.1 Introducción	49
6.2 Ejemplos de aplicaciones	49
<b>7 Mensajes de estado</b>	<b>53</b>
7.1 Display de estado	53

7.2 Definiciones del mensaje de estado	53
<b>8 Advertencias y alarmas</b>	<b>56</b>
8.1 Monitorización del sistema	56
8.2 Tipos de advertencias y alarmas	56
8.3 Pantallas de advertencias y alarmas	56
8.4 Definiciones de advertencia y alarma	57
<b>9 Localización y resolución de problemas básica</b>	<b>66</b>
9.1 Arranque y funcionamiento	66
<b>10 Especificaciones</b>	<b>70</b>
10.1 Especificaciones en función de la potencia	70
10.1.1 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA	78
10.2 Especificaciones técnicas generales	81
10.3 Tabla de fusibles	86
10.3.1 Fusibles de protección de circuito derivado	86
10.3.2 Fusibles de protección de circuito derivado UL y cUL	88
10.3.3 Fusibles de sustitución para 240 V	90
10.4 Pares de apriete de conexión	90
<b>Índice</b>	<b>91</b>

# 1 Introducción

1

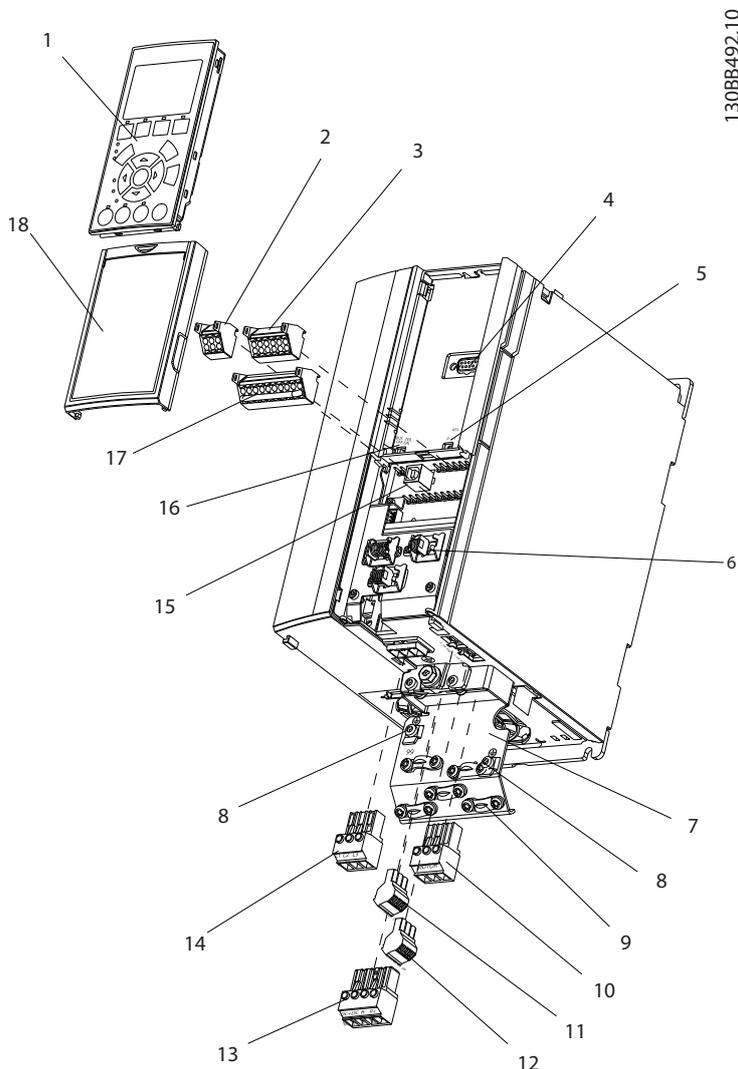
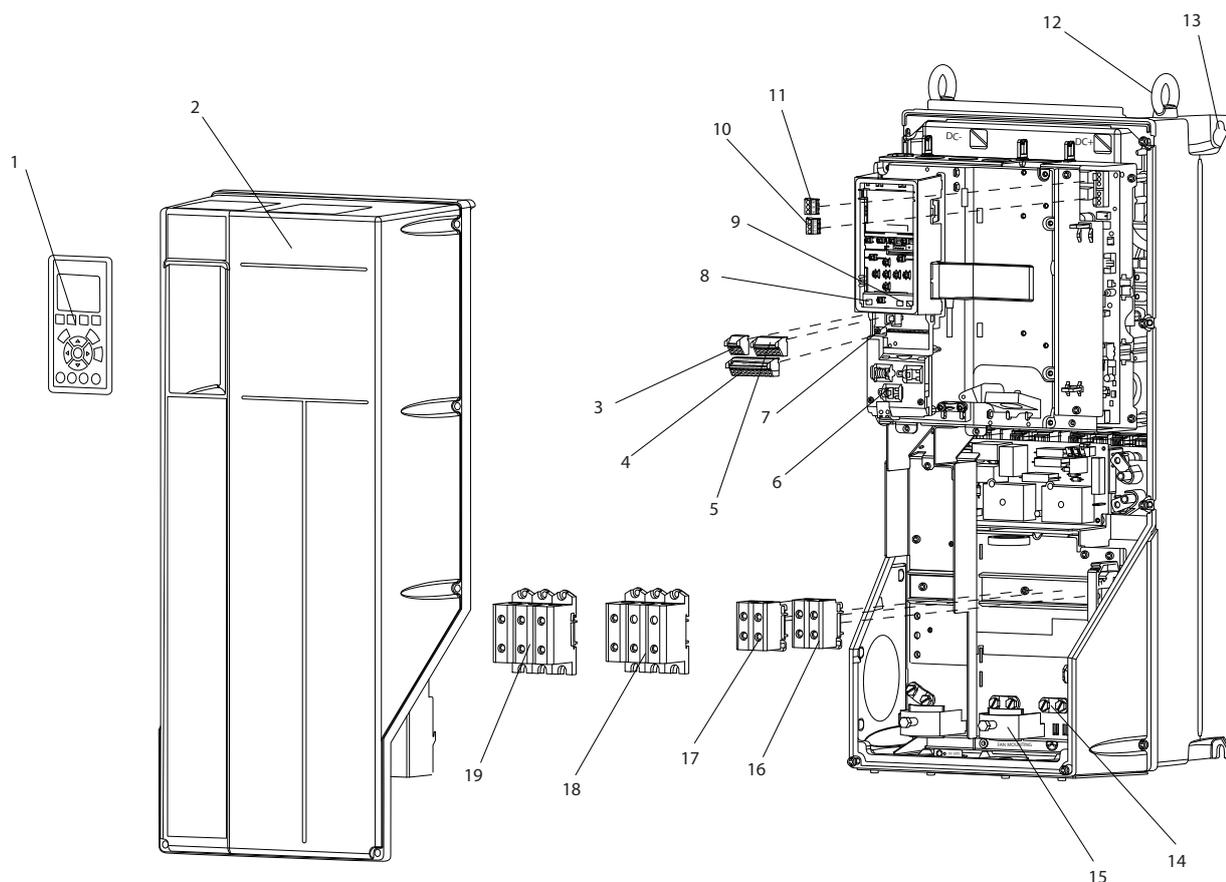


Ilustración 1.1 Despiece del tamaño A

1	LCP	10	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Conector bus serie RS-485 (+68, -69)	11	Relé 2 (01, 02, 03)
3	Conector E / S analógico	12	Relé 1 (04, 05, 06)
4	Enchufe de entrada LCP	13	Terminales de freno (-81, +82) y carga compartida (-88, +89)
5	Conmutadores analógicos (A53, A54)	14	Terminales de entrada de red 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Protector de cable / toma de tierra de protección	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	Placa protectora del cable de control

Tabla 1.1 Leyenda de la Ilustración 1.1



1308B493:10

1

Ilustración 1.2 Despieces de los tamaños B y C

1	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	Protector de cable / toma de tierra de protección
6	Protector de cable / toma de tierra de protección	16	Terminal de freno (-81, +82)
7	Conector USB	17	Terminal de carga compartida (bus de CC) (-88, +89)
8	Interruptor terminal de bus serie	18	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Conmutadores analógicos (A53, A54)	19	Terminales de entrada de red 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relé 1 (01, 02, 03)		

Tabla 1.2 Leyenda de la Ilustración 1.2

1

### 1.1 Finalidad del manual

Este manual pretende ofrecer información detallada acerca de la instalación y el arranque del convertidor de frecuencia. 2 *Instalación* indica los requisitos de la instalación eléctrica y mecánica, incluido el cableado de entrada, motor, control y comunicación serie, así como las funciones del terminal de control. 3 *Arranque y pruebas de funcionamiento* explica detalladamente los procedimientos de arranque, programación operativa básica y pruebas de funcionamiento. El resto de capítulos contiene información adicional, como la interfaz de usuario, programación detallada, ejemplos de aplicación, resolución de problemas en el arranque y especificaciones del equipo.

### 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 del VLT®* pretende ofrecer información detallada y funcionalidades para diseñar sistemas de control de motores.
- En Danfoss podrá obtener publicaciones y manuales complementarios. Consulte lista de documentación en [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm).
- El equipo opcional disponible podría cambiar algunos de los procedimientos aquí descritos. Consulte las instrucciones suministradas con las opciones para los requisitos específicos. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o visite la página de Danfoss para realizar descargas u obtener información más detallada. [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm), para obtener información más detallada.

### 1.3 Vista general del producto

Un convertidor de frecuencia es un controlador de motor electrónico que convierte la entrada de red de CA en una salida en forma de onda de CA variable. La frecuencia y la tensión de la salida se regulan para controlar la velocidad o el par del motor. El convertidor de frecuencia puede variar la velocidad del motor en respuesta a la realimentación del sistema, por ejemplo cambiando la temperatura

o la presión para controlar los motores del ventilador, el compresor o las bombas. El convertidor de frecuencia también puede regular el motor respondiendo a comandos remotos de controladores externos.

Además, el convertidor de frecuencia supervisa el estado del motor y del sistema, emite advertencias o alarmas por fallos, arranca y detiene el motor, optimiza la eficiencia energética y ofrece muchas más funciones de control, monitorización y eficacia. Un sistema de control externo o red de comunicación serie tiene acceso a las funciones de funcionamiento y monitorización en forma de indicaciones de estado.

### 1.4 Funciones internas del controlador del convertidor de frecuencia

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

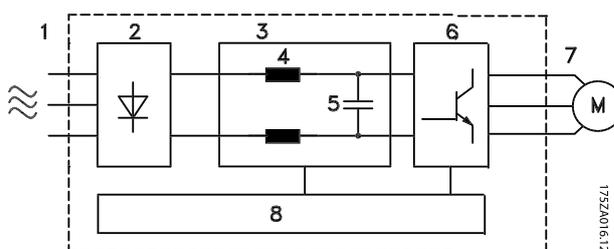


Ilustración 1.3 Diagrama de bloques de convertidor de frecuencia

Área	Denominación	Funciones
1	Entrada de red	• Fuente de alimentación de la red de CA trifásica al convertidor de frecuencia.
2	Rectificador	• El puente del rectificador convierte la entrada de CA en corriente CC para suministrar potencia al inversor.
3	Bus de CC	• El circuito de bus de CC intermedio trata la corriente CC.

Área	Denominación	Funciones
4	Reactores de CC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtran la tensión de circuito de CC intermedio.</li> <li>Prueba de protección transitoria de la línea</li> <li>Reducción de la corriente RMS</li> <li>Elevación del factor de potencia reflejado de vuelta a la línea</li> <li>Reducción de 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>

Área	Denominación	Funciones
7	Salida al motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regula la potencia de salida trifásica al motor.</li> </ul>
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 son monitorizadas 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 1.3 Leyenda para *Ilustración 1.3*

### 1.5 Tamaños de bastidor y potencias de salida

Las referencias a los tamaños de bastidor utilizados en este manual se definen en *Tabla 1.4*.

[V]	Tamaño del bastidor [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	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	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	n/a	1.1-7.5	n/a	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	n/a	1.1-7.5	n/a	n/a	n/a	11-30	n/a	11-37	n/a	37-90	45-55	n/a

Tabla 1.4 Tamaños de bastidor y potencias de salida

## 2 Instalación

### 2

#### 2.1 Lista de verificación del lugar de instalación

- El convertidor de frecuencia utiliza el aire ambiental para la refrigeración. Deben cumplirse los límites de la temperatura del aire ambiental para garantizar un funcionamiento óptimo
- Asegúrese de que el lugar de instalación tenga suficiente fuerza de apoyo para montar el convertidor de frecuencia.
- Guarde el manual, los dibujos y los diagramas a mano para contar con instrucciones de instalación y funcionamiento detalladas. Es importante que el manual esté disponible para el operador del equipo.
- Coloque el equipo lo más cerca posible del motor. Los cables del motor deben ser lo más cortos que sea posible. Compruebe las características del motor para averiguar las tolerancias actuales. No deben superarse los siguientes valores:
  - 300 m (1000 ft) para cables del motor no apantallados.
  - 150 m (500 ft) para cable apantallado.
- Asegúrese de que la clasificación de protección ingress del convertidor de frecuencia es adecuada para el entorno de la instalación. Las protecciones IP55 (NEMA 12) o IP66 (NEMA 4) pueden ser necesarias.

#### **PRECAUCIÓN**

##### Protección ingress

Las clasificaciones IP54, IP55 e IP66 solo pueden garantizarse si la unidad está correctamente cerrada.

- Asegúrese de que todos los prensacables y orificios no utilizados para prensacables estén correctamente sellados.
- Asegúrese de que la cubierta de la unidad está bien cerrada.

#### **PRECAUCIÓN**

##### Daños al dispositivo por contaminación

No deje el convertidor de frecuencia al descubierto.

#### 2.2 Lista de verificación previa a la instalación del convertidor de frecuencia y el motor

- Compare el número de modelo de la unidad en la placa de características con el del pedido para verificar que cuenta con el equipo correcto.
- Asegúrese de que los siguientes componentes tengan la misma tensión nominal:
  - Red (potencia)
  - Convertidor de frecuencia
  - Motor
- Asegúrese de que los valores nominales de intensidad de salida del convertidor de frecuencia sean iguales o superiores a la intensidad de carga completa del motor para un rendimiento máximo del motor.

El tamaño del motor y la potencia del convertidor de frecuencia deberán ajustarse de forma adecuada a la protección de sobrecarga

Si el valor nominal del convertidor de frecuencia es inferior al del motor, no podrá obtenerse una salida del motor completa.

#### 2.3 Instalación mecánica

##### 2.3.1 Refrigeración

- Para suministrar un flujo de aire de refrigeración, monte la unidad en una superficie plana sólida o en la placa posterior opcional (consulte 2.3.3 Montaje).
- Se requiere un espacio libre por encima y por debajo para la refrigeración por aire. Generalmente, son necesarios 100-225 mm (4-10 in). Consulte en *Ilustración 2.1* los requisitos de espacio libre
- Un montaje incorrecto puede provocar un sobrecalentamiento y disminuir el rendimiento.
- Debe tenerse en cuenta la reducción de potencia para temperaturas entre 40 °C (104 °F) y 50 °C (122 °F) y una elevación de 1000 m (3300 ft) sobre el nivel del mar. Consulte la Guía de Diseño del equipo para obtener más detalles.

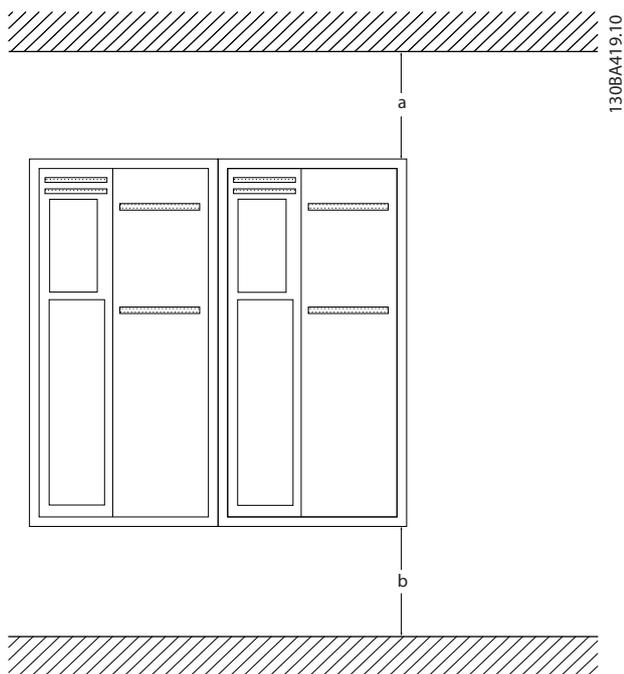


Ilustración 2.1 Espacio libre para refrigeración por encima y por debajo

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

Tabla 2.1 Requisitos de espacio libre mínimo para el flujo de aire

### 2.3.2 Elevación

- Compruebe el peso de la unidad para determinar un método de izado seguro.
- Asegúrese de que el dispositivo de elevación 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 la elevación de la unidad, en caso de que los haya.

### 2.3.3 Montaje

- Monte la unidad en posición vertical.
- El convertidor de frecuencia permite la instalación lado a lado.
- Asegúrese de que la resistencia del lugar donde va a realizar el montaje soportará el peso de la unidad.
- Monte la unidad en una superficie plana sólida o en la placa posterior opcional para proporcionar flujo de aire de refrigeración (consulte *Ilustración 2.2* y *Ilustración 2.3*)

- Un montaje incorrecto puede provocar un sobrecalentamiento y disminuir el rendimiento.
- Utilice los agujeros de montaje ranurados de la unidad para el montaje en pared, cuando disponga de ellos.

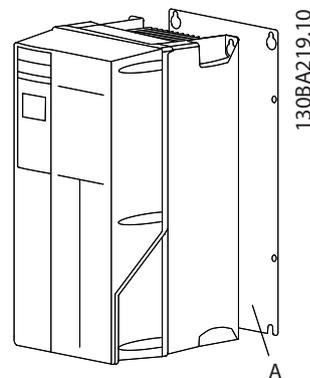


Ilustración 2.2 Montaje correcto con placa posterior

El elemento A es una placa posterior instalada correctamente para que circule el flujo de aire necesario para refrigerar la unidad.

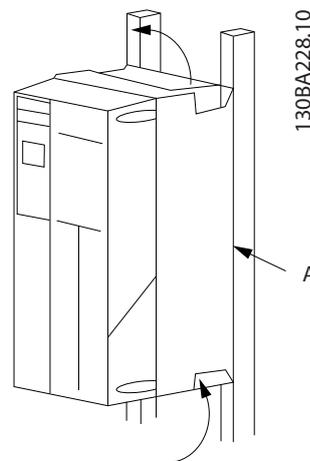


Ilustración 2.3 Montaje correcto con raíles

### ¡NOTA!

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

### 2.3.4 Pares de apriete

Consulte 10.4 Pares de apriete de conexión para especificaciones sobre un apriete correcto.

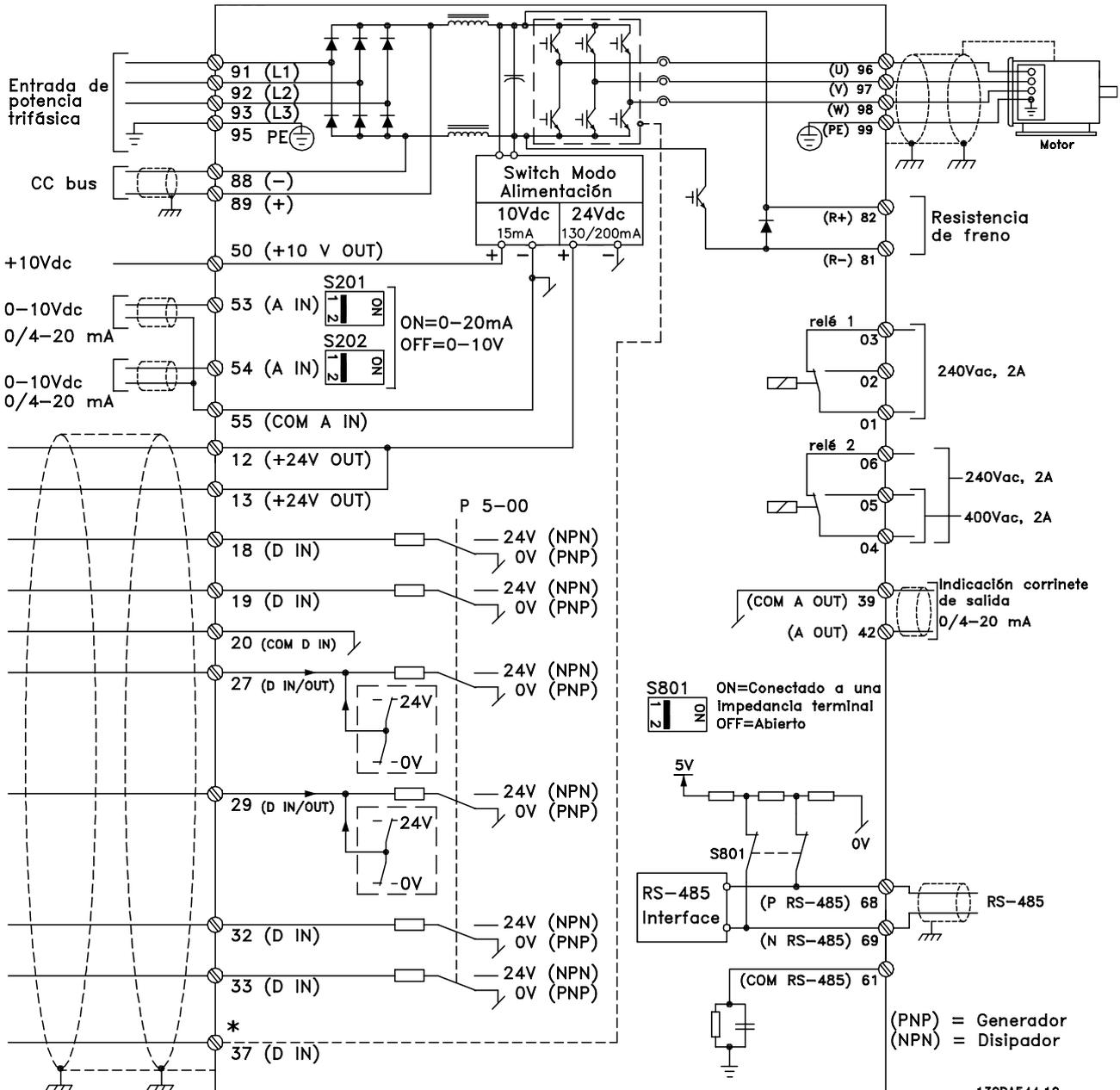
## 2.4 Instalación eléctrica

Esta sección contiene instrucciones detalladas sobre el cableado del convertidor de frecuencia. Se describen las tareas siguientes.

- Cableado del motor a los terminales de salida del convertidor de frecuencia.
- Conecte la red de CA a los terminales de salida del convertidor de frecuencia.

- Conexión del cableado de control y de comunicación serie.
- Después de aplicar potencia, comprobación de la potencia del motor y de entrada; programación de las funciones de los terminales de control.

La Ilustración 2.4 muestra una conexión eléctrica básica.



\* El terminal 37 es opcional.

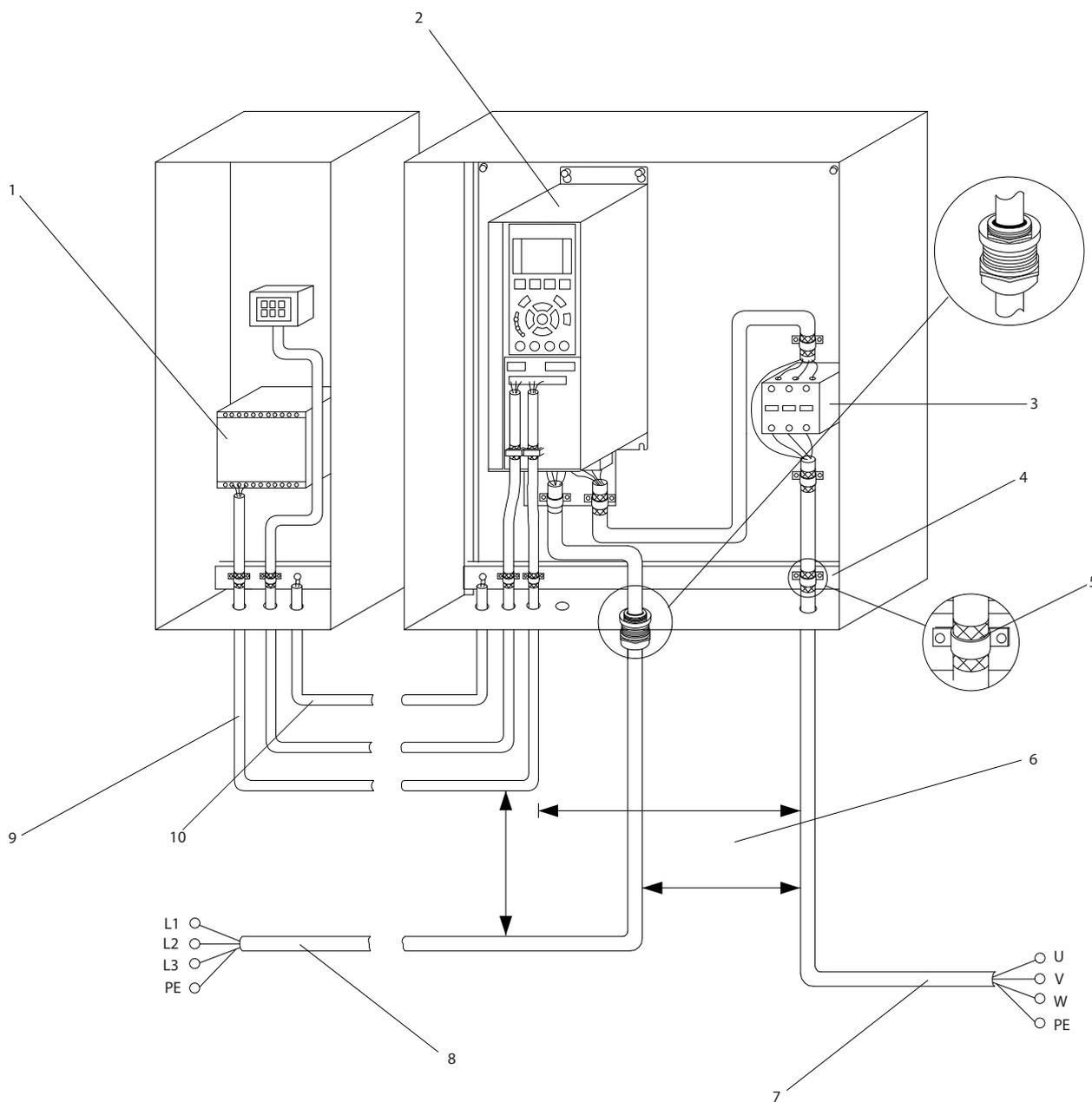


Ilustración 2.5 Conexión eléctrica típica

1	PLC	6	Mín. 200 mm (7,9 in) entre los cables de control, motor y red
2	Convertidor de frecuencia	7	Motor, trifásico y PE
3	Contactora de salida (por lo general no se recomienda)	8	Red, trifásica, toma de tierra de protección reforzada
4	Raíl de toma de tierra de protección	9	Cableado de control
5	Aislamiento de cable (pelado)	10	Ecualizador mín. 16 mm <sup>2</sup> (0,025 in)

Tabla 2.2 Leyenda de la Ilustración 2.5

## 2.4.1 Requisitos

### ⚠️ ADVERTENCIA

#### ¡PELIGRO!

Los ejes en rotación y los equipos eléctricos representan un peligro. Los trabajos eléctricos deben ser conformes con los códigos eléctricos locales y nacionales. Se recomienda encarecidamente que la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento sean efectuados únicamente por personal formado y cualificado. Si no cumple estas directrices, puede provocar lesiones graves e incluso la muerte.

### PRECAUCIÓN

#### ¡AISLAMIENTO DEL CABLEADO!

Pase el cableado de control, de la potencia de entrada y del motor por tres conductos metálicos independientes o cables apantallados separados para aislarlo del ruido de alta frecuencia. Si no se aísla el cableado de control, de potencia y del motor, podría reducirse el rendimiento óptimo del convertidor de frecuencia y del equipo asociado.

Los siguientes requisitos deben cumplirse por su seguridad.

- El equipo de control electrónico está conectado a tensión de red peligrosa. Deben extremarse las precauciones para evitar descargas eléctricas cuando se aplica potencia a la unidad.
- Coloque los cables del motor de múltiples convertidores de frecuencia por separado. La tensión inducida desde los cables del motor de salida, si están juntos, puede cargar los condensadores del equipo, incluso si este está apagado y bloqueado.

#### Protección del equipo y sobrecarga

- Una función que se activa electrónicamente en el interior del convertidor de frecuencia ofrece protección contra sobrecarga del motor. La sobrecarga calcula el nivel de aumento para activar la secuencia para la función de desconexión (parada de salida del controlador). Cuanto mayor sea la intensidad, más rápida será la respuesta de desconexión. La sobrecarga proporciona una protección contra sobrecarga del motor de clase 20. Consulte en 8 Advertencias y alarmas más información sobre la función de desconexión.
- Todos los convertidores de frecuencia deben contar con protección contra cortocircuitos y sobreintensidad. Se necesitan fusibles de entrada para proporcionar esta protección. Consulte

Ilustración 2.6. Si no vienen instalados de fábrica, los fusibles deben ser suministrados por el instalador como parte de la instalación. Consulte los valores nominales máximos de los fusibles en 10.3 Tabla de fusibles.

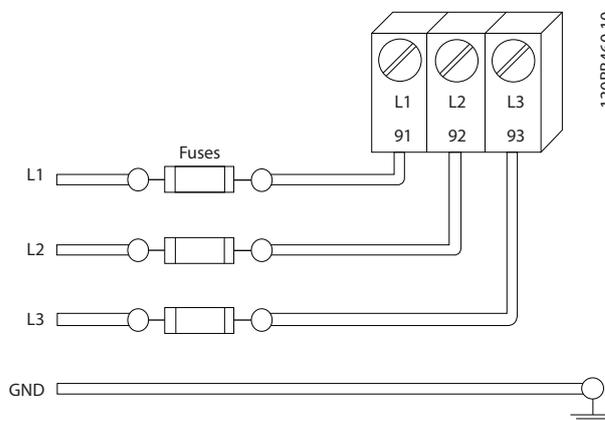


Ilustración 2.6 Fusibles del convertidor de frecuencia

#### Tipo de cables y valores nominales

- Todos los cableados deben cumplir las normas nacionales y locales sobre las secciones de cables y temperatura ambiente.
- Danfoss recomienda que todas las conexiones de potencia se efectúen con un cable de cobre con una temperatura nominal mínima de 75 °C.
- Consulte en 10.1 Especificaciones en función de la potencia las dimensiones máximas de cables.

## 2.4.2 Requisitos de toma de tierra

### ⚠️ ADVERTENCIA

#### ¡PELIGRO POR TOMA DE TIERRA!

Por la seguridad del operador, es importante realizar correctamente la toma de tierra del convertidor de frecuencia, de acuerdo con los códigos eléctricos nacionales y locales y según las instrucciones incluidas en este documento. Las corrientes de puesta a tierra son superiores a 3,5 mA. No efectuar la toma de tierra correcta del convertidor de frecuencia podría ser causa de lesiones graves e incluso muerte.

#### ¡NOTA!

Es responsabilidad del usuario o del instalador eléctrico certificado garantizar la toma de tierra correcta del equipo de acuerdo con las normas y los códigos eléctricos nacionales y locales.

- Siga todas las normas locales y nacionales para una toma eléctrica de tierra adecuada para el equipo.
- Debe establecerse una conexión a tierra correcta para el equipo con corrientes de puesta a tierra superiores a 3,5 mA. Consulte 2.4.2.1 *Corriente de fuga (>3,5 mA)*.
- Se necesita un cable de conexión a tierra específico para el cableado de control, de la potencia de entrada y de potencia del motor.
- Utilice las abrazaderas suministradas con el equipo para una correcta conexión a tierra.
- No conecte a tierra un convertidor de frecuencia unido a otro en un sistema de «cadena».
- Las tomas de tierra deben ser lo más cortas posible.
- Se recomienda el uso de cable con muchos filamentos para reducir el ruido eléctrico.
- Siga los requisitos de cableado del fabricante del motor.

#### 2.4.2.1 Corriente de fuga (>3,5 mA)

Siga las normas locales y nacionales sobre la toma de tierra de protección del equipo con una intensidad de fuga >3,5 mA.

La tecnología del convertidor de frecuencia implica una conmutación de alta frecuencia con alta potencia. De este modo, se genera una corriente de fuga en la toma de tierra. Es posible que una intensidad a tierra en los terminales de potencia de salida del convertidor de frecuencia contenga un componente de CC que podría cargar los condensadores de filtro y provocar una intensidad a tierra transitoria. La corriente de fuga a tierra depende de las diversas configuraciones del sistema, incluido el filtro RFI, los cables del motor apantallados y la potencia del convertidor de frecuencia.

La norma EN / CEI 61800-5-1 (estándar de producto de Power Drive Systems) requiere una atención especial si la corriente de fuga supera los 3,5 mA. La toma de tierra debe reforzarse de una de las siguientes maneras:

- Cable de toma a tierra de 10 mm<sup>2</sup> como mínimo.
- Dos cables de toma de tierra separados conformes con las normas de dimensionamiento

Para obtener más información, consulte el apartado 543.7 de la norma EN 60364-5-54.

#### Uso de RCD

En caso de que se usen dispositivos de corriente residual (RCD), llamados también disyuntores de fuga a tierra (ELCB), habrá que cumplir las siguientes indicaciones:

Solo deben utilizarse RCD de tipo B capaces de detectar intensidades de CA y CC.

Deben utilizarse RCD con un retardo de entrada para evitar fallos provocados por las intensidades a tierra de transitorios.

La dimensión de los RCD debe ser conforme a la configuración del sistema y las consideraciones medioambientales.

#### 2.4.2.2 Puesta a tierra con un cable apantallado

Se suministran abrazaderas de conexión a tierra para el cableado de motor (consulte *Ilustración 2.7*).

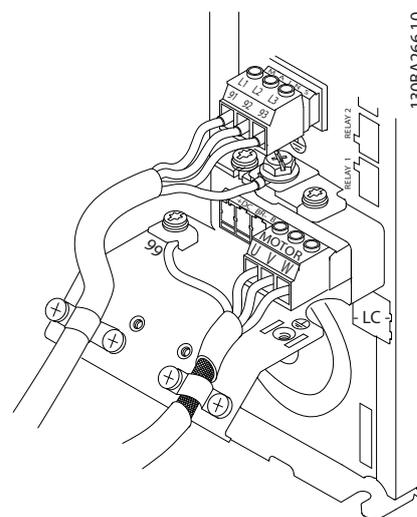


Ilustración 2.7 Puesta a tierra con un cable apantallado

#### 2.4.3 Conexión del motor

### ⚠ ADVERTENCIA

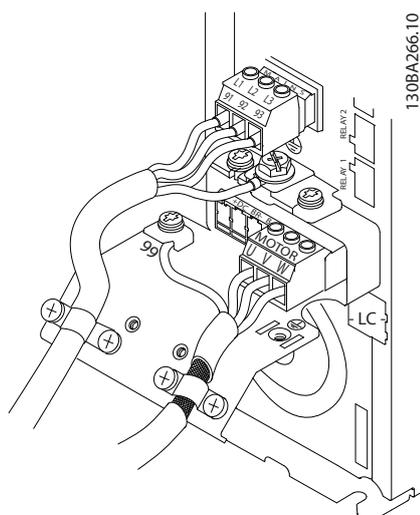
#### ¡TENSIÓN INDUCIDA!

Coloque los cables de motor de salida desde convertidores de frecuencia múltiples por separado. La tensión inducida desde los cables del motor de salida, si están juntos, puede cargar los condensadores del equipo, incluso si este está apagado y bloqueado. No colocar los cables del motor de salida separados puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Consulte las dimensiones máximas de los cables en 10.1 *Especificaciones en función de la potencia*
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables.
- En la base de las unidades IP21 y superiores (NEMA1 / 12) se suministran troqueles o paneles de acceso para el cableado del motor.

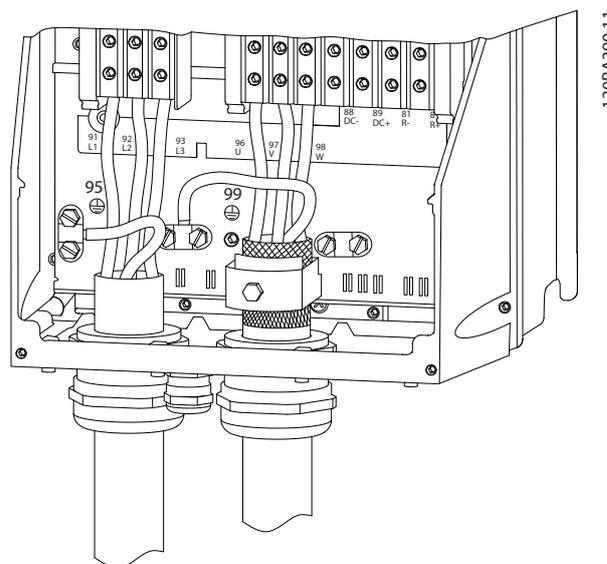
- No instale condensadores de corrección del factor de potencia entre el convertidor de frecuencia y el motor.
- No conecte un dispositivo de arranque o de cambio de polaridad entre el convertidor de frecuencia y el motor.
- Conecte el cableado del motor trifásico a los terminales 96 (U), 97 (V) y 98 (W).
- Conecte a tierra el cable según las instrucciones de toma de tierra.
- Apriete los terminales de acuerdo con la información indicada en 10.4 Pares de apriete de conexión
- Siga los requisitos de cableado del fabricante del motor.

Ilustración 2.8, Ilustración 2.9 y Ilustración 2.10 representan la entrada de red, motor y toma de tierra para convertidores de frecuencia básicos. Las configuraciones reales pueden variar según los tipos de unidades y el equipo opcional.



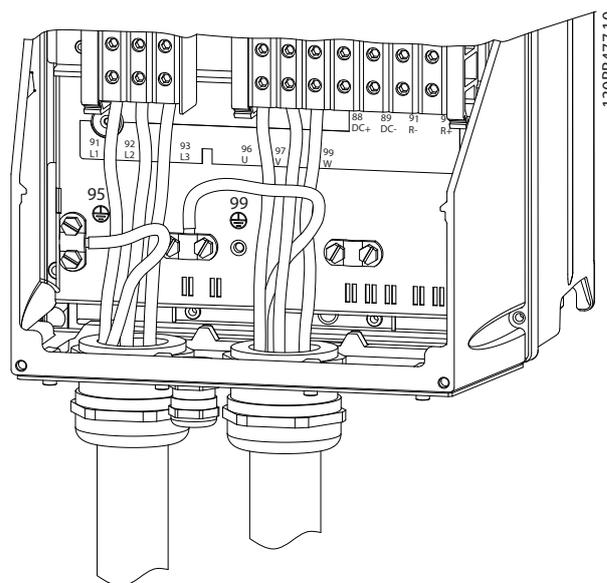
130BA266.10

Ilustración 2.8 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño A.



130BA390.11

Ilustración 2.9 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño B, C y D con cable apantallado



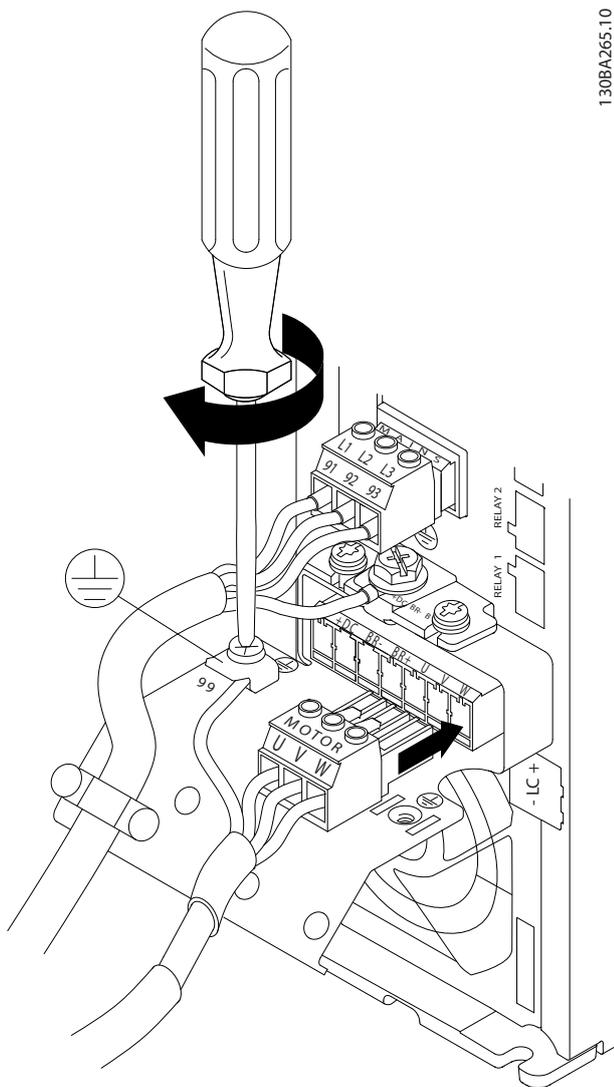
130BB477.10

Ilustración 2.10 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño B, C y D

### 2.4.3.1 Conexión del motor para A2 y A3

Siga estas ilustraciones paso por paso para conectar el motor al convertidor de frecuencia.

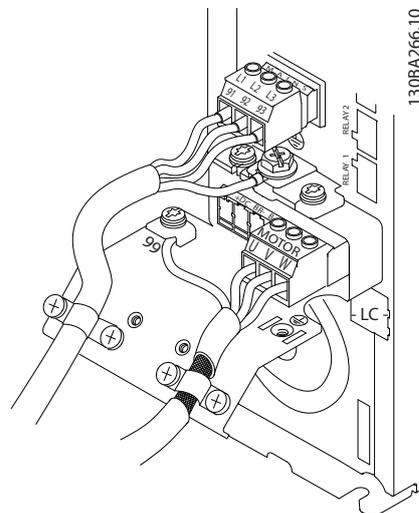
1. En primer lugar, termine la toma de tierra del motor y, a continuación, instale los cables U, V y W del motor en el conector y fíjelos.



130BA265.10

Ilustración 2.11 Conexión del motor para A2 y A3

2. Instale la abrazadera para garantizar una conexión de 360° entre el chasis y la pantalla. Observe que se haya eliminado el aislamiento del cable bajo la abrazadera.

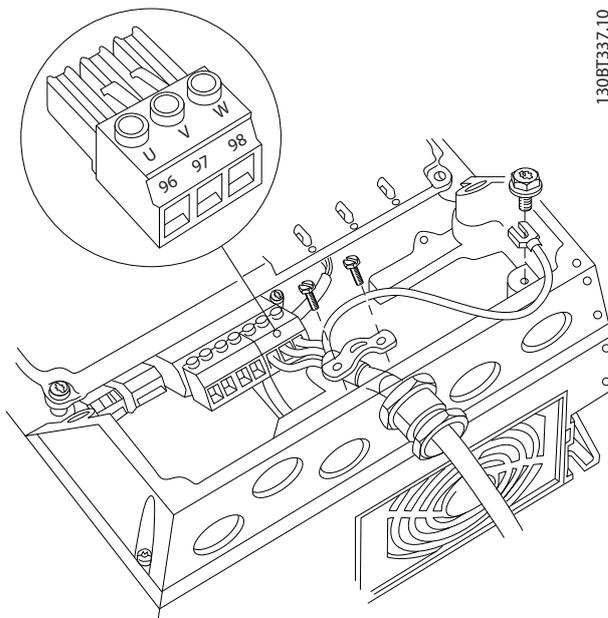


130BA266.10

Ilustración 2.12 Montaje de la abrazadera de cable

### 2.4.3.2 Conexión del motor para A4 / A5

En primer lugar, termine la toma de tierra del motor y, a continuación, instale en sus terminales los cables U, V y W del motor y fíjelos. Asegúrese de que el aislamiento exterior del cable de motor esté retirado bajo la abrazadera EMC.



130BT337.10

Ilustración 2.13 Conexión del motor para A4 / A5

2

2

### 2.4.3.3 Conexión del motor para B1 y B2.

En primer lugar, termine la toma de tierra del motor y, a continuación, instale en sus terminales los cables U, V y W del motor y fíjelos. Asegúrese de que el aislamiento exterior del cable de motor esté retirado bajo la abrazadera EMC.

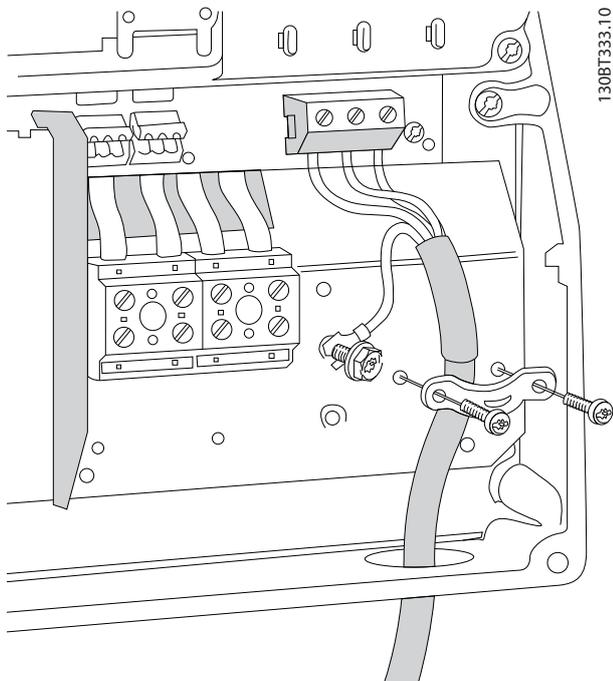


Ilustración 2.14 Conexión del motor para B1 y B2.

### 2.4.3.4 Conexión del motor para C1 y C2

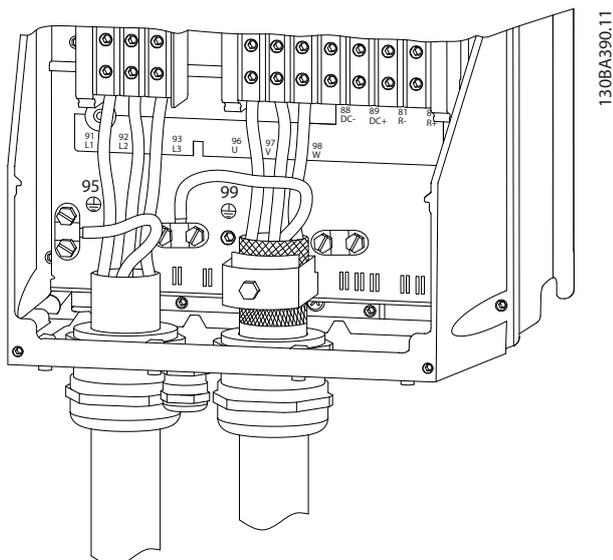


Ilustración 2.15 Conexión del motor para C1 y C2

En primer lugar, termine la toma de tierra del motor y, a continuación, instale en sus terminales los cables U, V y W

del motor y fíjelos. Asegúrese de que el aislamiento exterior del cable de motor esté retirado bajo la abrazadera EMC.

### 2.4.4 Conexión a la red de CA

- El tamaño del cableado se basa en la intensidad de entrada del convertidor de frecuencia. Consulte las dimensiones máximas de los cables en *10.1 Especificaciones en función de la potencia*.
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables.
- Conecte el cableado de alimentación de entrada trifásica de CA a los terminales L1, L2 y L3 (consulte *Ilustración 2.16*).
- En función de la configuración del equipo, la potencia de entrada se conectará a los terminales de entrada de red o al dispositivo de desconexión de entrada.

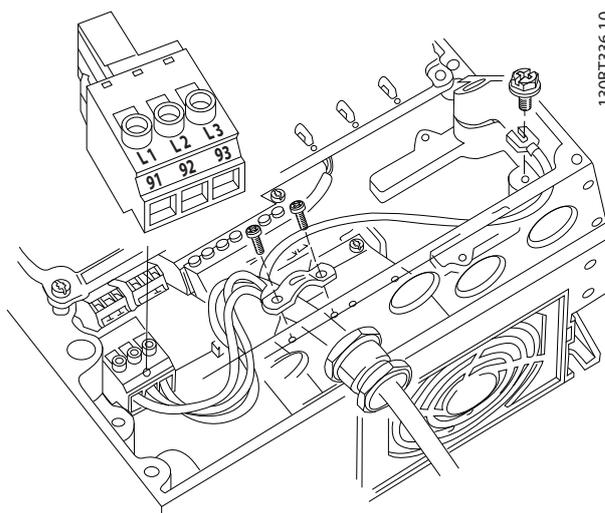


Ilustración 2.16 Conexión a la red de CA

- Conecte a tierra el cable según las instrucciones de toma de tierra de *2.4.2 Requisitos de toma de tierra*
- Todos los convertidores de frecuencia pueden utilizarse con una fuente de entrada aislada, así como con líneas de alimentación con toma de tierra. 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 de puesta a tierra), desconecte *14-50 Filtro RFI* (póngalo en OFF). En la posición OFF, los condensadores de filtro RFI internos que hay entre el chasis y el circuito intermedio se aíslan para evitar dañar al circuito intermedio y reducir la intensidad capacitiva a tierra según CEI 61800-3.

### 2.4.5 Cableado de control

- Aísle el cableado de control de los componentes de alta potencia del convertidor de frecuencia.
- Si el convertidor de frecuencia se conecta a un termistor, para el aislamiento PELV, el cableado de control del termistor opcional debe estar reforzado / doblemente aislado. La tensión de alimentación recomendada es de 24 V CC.

#### 2.4.5.1 Acceso

- Retire la placa de cubierta de acceso con un destornillador. Consulte *Ilustración 2.17*.
- También puede retirar la cubierta frontal aflojando los tornillos de fijación. Consulte *Ilustración 2.18*.

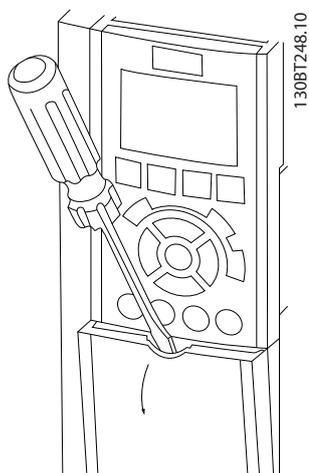


Ilustración 2.17 Acceso al cableado de control de las protecciones A2, A3, B3, B4, C3 y C4

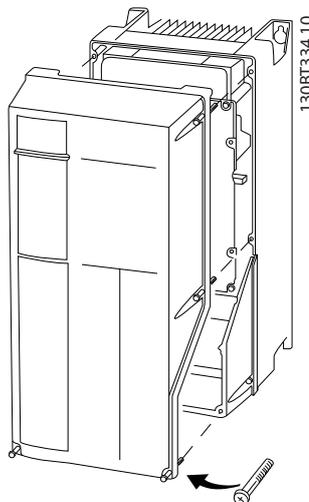


Ilustración 2.18 Acceso al cableado de control de las protecciones A4, A5, B1, B2, C1 y C2

Consulte *Tabla 2.3* antes de apretar las cubiertas.

Bastidor	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2,2	2,2
C1/C2/C3/C4	-	*	2,2	2,2

\* Sin tornillos para atornillar.  
- No existe.

Tabla 2.3 Pares de apriete de las cubiertas (Nm)

#### 2.4.5.2 Tipos de terminal de control

La *Ilustración 2.19* muestra los conectores extraíbles del convertidor de frecuencia. Las funciones de los terminales y los ajustes predeterminados están resumidos en la *Tabla 2.4*.

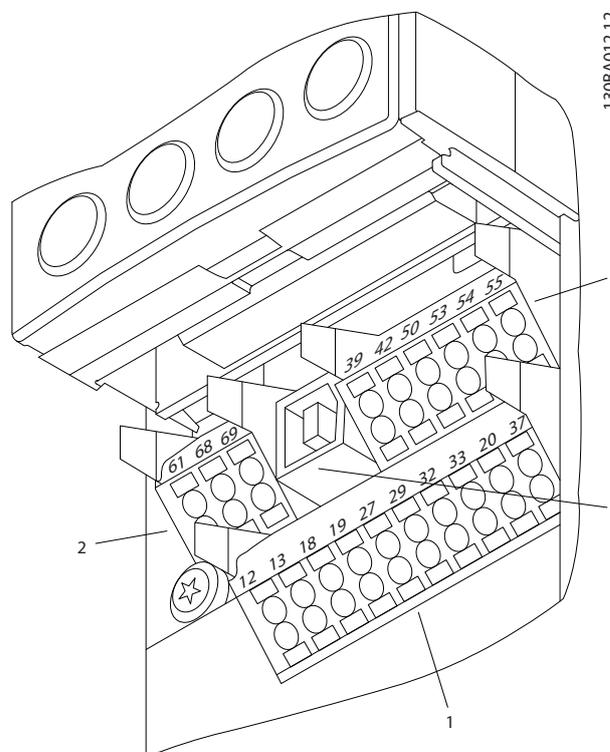


Ilustración 2.19 Ubicación de los terminales de control

- 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 del **conector 2** (+)68 y (-)69 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 para entrada y salida.

- El **conector 4** es un puerto USB disponible para su uso con el convertidor de frecuencia
- También se incluyen dos salidas de relé en forma de C, que se encuentran en diferentes ubicaciones en función de la configuración y el tamaño del convertidor de frecuencia.
- Algunas de las opciones que se pueden solicitar con la unidad proporcionan terminales adicionales. Consulte el manual suministrado con la opción del equipo.

Consulte 10.2 *Especificaciones técnicas generales* para obtener mas información.

Descripción del terminal			
Entradas / salidas digitales			
Terminal	Parámetro	Ajustes Ajuste	Descripción
12, 13	-	+24 V CC	Suministro externo de 24 V CC. La intensidad máxima de salida es 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	[0] Sin función	
32	5-14	[0] Sin función	
33	5-15	[0] Sin función	
27	5-12	[2] Inercia	
29	5-13	[14] VELOC. FIJA	Se puede seleccionar para entrada o salida digital. El ajuste predeterminado es entrada.
20	-		Común para entradas digitales y 0 V potencial para 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	Veloc. 0, límite alto	Salida analógica programable. La señal analógica es de 0-20 mA o 4-20 mA a un máximo de 500 Ω.

Descripción del terminal			
Entradas / salidas digitales			
Terminal	Parámetro	Ajustes Ajuste	Descripción
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.
Comunicación serie			
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		
Relés			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Alarma	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 [1]	[0] En funcionamiento	

Tabla 2.4 Descripción del terminal

### 2.4.5.3 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 2.20*.

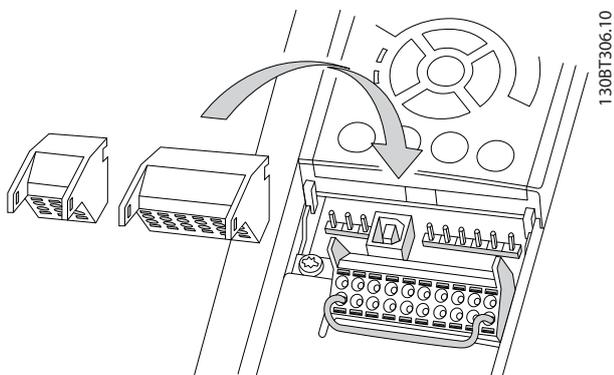


Ilustración 2.20 Desconexión de los terminales de control

1. Abra el contacto insertando un pequeño destornillador en la ranura situada encima o debajo del contacto, tal y como muestra la *Ilustración 2.21*.
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 en *10.1 Especificaciones en función de la potencia* los tamaños del cableado de los terminales de control.

Consulte en *6 Ejemplos de configuración de la aplicación* las conexiones típicas del cableado de control.

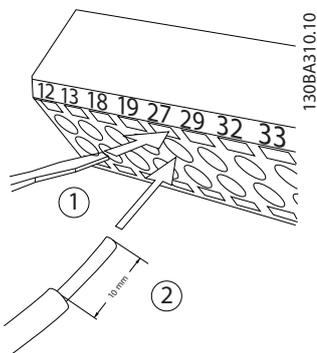


Ilustración 2.21 Conexión del cableado de control

### 2.4.5.4 Con cables de control apantallados

#### Apantallamiento correcto

En la mayoría de los casos, el método preferido consiste en fijar los cables de control de la comunicación serie con abrazaderas de apantallamiento en ambos extremos para garantizar el mejor contacto posible con el cable de alta frecuencia.

Si el potencial de tierra entre el convertidor de frecuencia y el PLC es distinto, puede producirse ruido eléctrico que perturbará todo el sistema. Resuelva este problema instalando un cable equalizador junto al cable de control.

Sección transversal mínima del cable: 16 mm<sup>2</sup>.

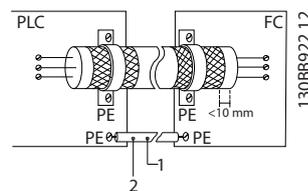


Ilustración 2.22 Apantallamiento correcto

1	Cable equalizador de
2	16 mm <sup>2</sup> mín.

Tabla 2.5 Leyenda de la *Ilustración 2.22*

#### Lazos de tierra de 50 / 60 Hz

Si se utilizan cables de control muy largos, pueden aparecer lazos de tierra. Este problema se puede solucionar conectando un extremo del apantallamiento a tierra mediante un condensador de 100 nF (manteniendo los cables cortos).

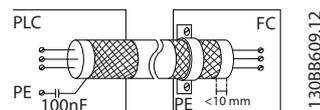


Ilustración 2.23 Lazos de tierra de 50 / 60 Hz

2

### Evite el ruido de EMC en la comunicación serie

Este terminal se conecta a tierra mediante un enlace RC interno. Utilice cables de par trenzado a fin de reducir la interferencia entre conductores. El método recomendado está en *Ilustración 2.24*:

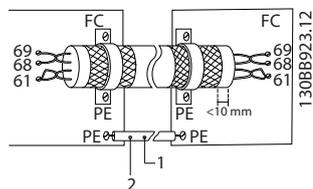


Ilustración 2.24 Cables de par trenzado

1	Cable ecualizador de
2	16 mm <sup>2</sup> mín.

Tabla 2.6 Leyenda de la *Ilustración 2.24*

Como método alternativo, puede omitirse la conexión al terminal 61:

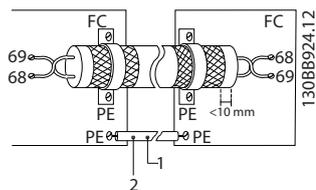


Ilustración 2.25 Cables de par trenzado sin Terminal 61

1	Cable ecualizador de
2	16 mm <sup>2</sup> mín.

Tabla 2.7 Leyenda de la *Ilustración 2.25*

### 2.4.5.5 Funciones del terminal de control

Las funciones del convertidor de frecuencia se efectúan a través de las señales de la entrada de control.

- Cada terminal debe programarse para la función que va a asistir en los parámetros asociados con ese terminal. Consulte en la *Tabla 2.4* los terminales y los parámetros asociados.
- Es importante confirmar que el terminal de control está programado para la función correcta. Consulte *4 Interfaz de usuario* para acceder a los parámetros y en *5 Acerca de la programación del convertidor de frecuencia* los detalles de programación.
- La programación del terminal por defecto sirve para iniciar el funcionamiento del convertidor de frecuencia en un modo operativo típico.

### 2.4.5.6 Terminales puente 12 y 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 bloqueo externo 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 parada, conecte un puente entre el terminal de control 12 (recomendado) o 13 al terminal 27. Este da una señal de 24 V interna en el terminal 27.
- Si no hay ninguna señal, la unidad no puede utilizarse.
- Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece FUNCIONAMIENTO POR INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA o se visualiza *Alarma 60 Bloqueo externo*, 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.

### 2.4.5.7 Conmutadores de los terminales 53 y 54

- Los terminales de entrada analógicos 53 y 54 pueden seleccionar señales de entrada tanto para la tensión (0-10 V) como para la intensidad (0 / 4-20 mA).
- Apague la alimentación del convertidor de frecuencia antes de cambiar las posiciones del conmutador.
- Configure los conmutadores A53 y A54 para seleccionar el tipo de señal. U selecciona la tensión; I selecciona la intensidad.
- Puede accederse a los conmutadores cuando se ha retirado el LCP (consulte la *Ilustración 2.26*). Tenga en cuenta que algunas tarjetas de opción disponibles con la unidad podrían cubrir estos conmutadores y, por tanto, es necesario quitarlas para cambiar la configuración de los conmutadores. Desconecte siempre la alimentación de la unidad antes de quitar las tarjetas de opción.
- El terminal 53 predeterminado es para una referencia de velocidad en lazo abierto ajustada en *16-61 Terminal 53 ajuste conex*.

- El terminal 54 predeterminado es para una señal de realimentación en lazo cerrado ajustada en 16-63 Terminal 54 ajuste conex.

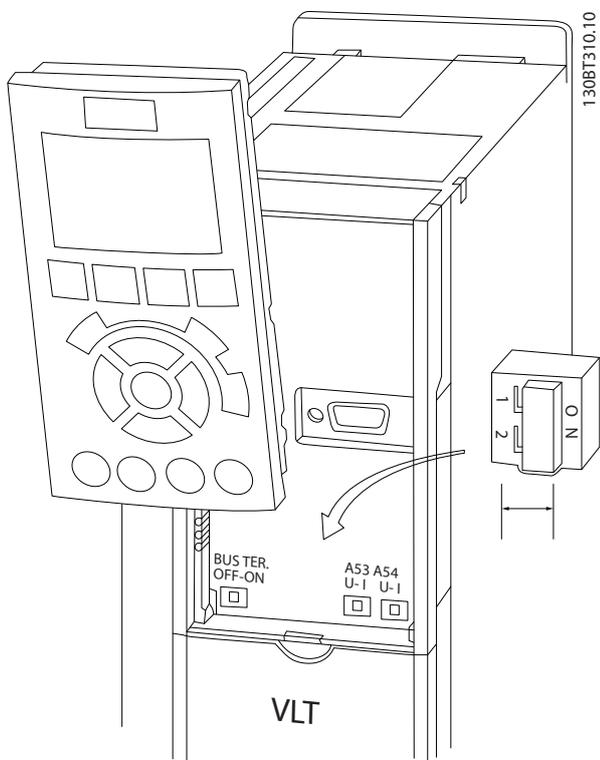


Ilustración 2.26 Ubicación de los conmutadores de los terminales 53 y 54

### 2.4.6 Comunicación serie

RS-485 es una interfaz de bus de dos cables compatible con la topología de red multipunto, es decir, en la que los nodos se pueden conectar como un bus o mediante cables conectados a una línea troncal común. Se pueden conectar un total de 32 nodos a un segmento de red.

Los repetidores dividen los segmentos de la red. Tenga en cuenta que cada repetidor funciona como un nodo dentro del segmento en el que está instalado. Cada nodo conectado en una red determinada debe tener una dirección de nodo única en todos los segmentos.

Cada segmento debe terminarse en ambos extremos, utilizando bien el conmutador de terminación (S801) del convertidor de frecuencia, o bien una red predispuesta de resistencias de terminación. Utilice siempre cable de par trenzado y apantallado (STP) para cablear el bus y siga siempre unas buenas prácticas de instalación.

Es importante disponer de una conexión a toma de tierra de baja impedancia para el apantallamiento de cada nodo, también a frecuencias altas. Por ello, debe conectar una gran superficie del apantallamiento a la toma de tierra; por ejemplo, por medio de una abrazadera de cables o un prensacables conductor. Puede ser necesario utilizar cables equalizadores de potencial para mantener el mismo

potencial de masa en toda la red, particularmente en instalaciones en las que hay grandes longitudes de cable. Para evitar diferencias de impedancia, utilice siempre el mismo tipo de cable en toda la red. Cuando conecte un motor al convertidor de frecuencia, utilice siempre cable de motor apantallado.

Cable	Par trenzado apantallado (STP)
Impedancia	120 Ω
Longitud de cable	Máx. 1200 m (incluidos los ramales conectables) Máx. 500 m entre estaciones

Tabla 2.8 Información del cable

### 2.5 Parada de seguridad

El convertidor de frecuencia puede llevar a cabo la función de seguridad *Desconexión de par de seguridad (STO)*, como se define en el borrador CD CEI 61800-5-2<sup>1)</sup> o Parada categoría 0 (tal y como se define en la norma EN 60204-1<sup>2)</sup>).

Danfoss denomina a esta función *Parada de seguridad*. Antes de integrar y utilizar la parada segura en una instalación hay que realizar un análisis completo de los riesgos para determinar si la función de parada segura y los niveles de seguridad son apropiados y suficientes. La parada segura está diseñada y homologada conforme a estos requisitos:

- Seguridad cat. 3 según EN ISO 13849-1
- Nivel de rendimiento «d» según EN ISO 13849-1:2008
- Capacidad SIL 2 se CEI 61508 y EN 61800-5-2
- SILCL 2 según EN 62061

<sup>1)</sup> Consulte EN CEI 61800-5-2 para más información sobre la función de Desconexión segura de par (STO).

<sup>2)</sup> Consulte EN CEI 60204-1 para más información sobre la parada de categoría 0 y 1.

#### Activación y terminación de la parada de seguridad

La función Parada de seguridad (STO) se activa eliminando la tensión en el Terminal 37 del Inversor de seguridad. Si se conecta el inversor de seguridad a dispositivos externos de seguridad que proporcionan un retardo de seguridad, puede obtenerse una instalación para una parada de seguridad de Categoría 1. La función Parada de seguridad puede utilizarse con motores síncronos y asíncronos.

### ⚠ ADVERTENCIA

Después de instalar la parada de seguridad (STO) debe efectuarse una prueba de puesta en marcha según específica 2.5.2 Prueba de puesta en marcha de la parada de seguridad. Es obligatorio pasar una prueba de puesta en marcha tras la primera instalación y después de cada cambio en la instalación de seguridad.

**Datos técnicos de parada de seguridad**

Los siguientes valores están asociados con los diferentes tipos de niveles de seguridad:

**Tiempo de reacción para T37**

- Tiempo máximo de reacción: 10 ms

Tiempo de reacción = demora entre desactivar la entrada STO y desconectar el puente de salida del convertidor de frecuencia.

**Datos para EN ISO 13849-1**

- Nivel de rendimiento «d»
- MTTF<sub>d</sub> (Tiempo medio entre fallos peligrosos): 14 000 años
- DC (Cobertura del diagnóstico): 90 %
- Categoría 3
- Tiempo de vida 20 años

**Datos para EN CEI 62061, EN CEI 61508, EN CEI 61800-5-2**

- Capacidad SIL 2, SILCL 2
- PFH (Probabilidad de fallo peligroso por hora) =  $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90$  %
- SFF (Fracción de fallos seguros) >99 %
- HFT (Tolerancia a fallos del hardware) = 0 (arquitectura 1001)
- Tiempo de vida 20 años

**Datos para EN CEI 61508 demanda baja**

- PFDavg para prueba de evidencia de un año: 1E-10
- PFDavg para prueba de evidencia de tres años: 1E-10
- PFDavg para prueba de evidencia de cinco años: 1E-10

La funcionalidad STO no requiere mantenimiento.

El usuario debe llevar a cabo medidas de seguridad, por ejemplo, instalación en un armario cerrado que solo sea accesible para personas cualificadas.

**Datos SISTEMA**

Los datos de seguridad funcionales están disponibles a través de la biblioteca de datos para su uso con la herramienta de cálculo SISTEMA del IFA (Instituto de Salud y Seguridad en el Trabajo del Seguro Social Alemán de Accidentes del Trabajo) y datos para el cálculo manual. La biblioteca se completa y amplía constantemente.

**2.5.1 Función de parada de seguridad del terminal 37**

El convertidor de frecuencia está disponible con una función de parada segura a través del terminal de control 37. La parada segura desactiva la tensión de control de los

semiconductores de potencia de la etapa de salida del convertidor de frecuencia. Esto a su vez impide la generación de la tensión necesaria para girar el motor. Cuando se activa la parada de seguridad (T37), el convertidor de frecuencia emite una alarma, desconecta la unidad y hace que el motor entre en modo de inercia hasta que se detiene. Será necesario un re arranque manual. La función de parada segura puede utilizarse como parada de emergencia del convertidor de frecuencia. En modo de funcionamiento normal, cuando no se necesite la parada segura, utilice la función de parada normal. Si se utiliza el re arranque automático, asegúrese de que cumple con los requisitos indicados en el párrafo 5.3.2.5 de la norma ISO 12100-2.

**Responsabilidad**

Es responsabilidad del usuario asegurarse de que el personal cualificado instala y utiliza la función de parada segura:

- Lee y comprende las normas de seguridad relativas a la salud, la seguridad y la prevención de accidentes.
- Comprende las indicaciones generales y de seguridad incluidas en esta descripción y en la descripción ampliada de la Guía de diseño correspondiente.
- Conoce a la perfección las normas generales y de seguridad correspondientes a la aplicación específica.

El usuario se define como integrador, operario y personal de mantenimiento y reparación.

**Normas**

El uso de la parada de seguridad en el terminal 37 conlleva el cumplimiento por parte del usuario de todas las disposiciones de seguridad, incluidas las normas, reglamentos y directrices pertinentes. La función de parada de seguridad opcional cumple las siguientes normas.

- CEI 60204-1: 2005 categoría 0, parada no controlada
- CEI 61508: 1998 SIL2
- CEI 61800-5-2: 2007, función de desconexión segura de par (STO)
- CEI 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 categoría 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037), prevención de arranque inesperado

La información y las instrucciones del manual de funcionamiento no son suficientes para utilizar la función de parada segura de forma correcta y segura. Deben seguirse la

información y las instrucciones de la Guía de diseño correspondiente.

### Medidas de protección

- La instalación y puesta en marcha de sistemas de ingeniería de seguridad solo pueden ser llevadas a cabo por personal competente y cualificado.
- La unidad debe instalarse en un armario IP54 o en un entorno equivalente. En aplicaciones especiales se requiere un grado de protección IP mayor.
- El cable entre el terminal 37 y el dispositivo externo de seguridad debe estar protegido contra cortocircuitos, de conformidad con la tabla D.4 de la norma ISO 13849-2.
- Cuando haya fuerzas externas que influyan sobre el eje del motor (por ejemplo, cargas suspendidas), se requieren medidas adicionales (por ejemplo, un freno de retención de seguridad) para evitar peligros potenciales.

### Instalación y configuración de la parada de seguridad

## ⚠ ADVERTENCIA

### FUNCIÓN DE PARADA DE SEGURIDAD

La función de parada de seguridad **NO** aísla la tensión de red al convertidor de frecuencia o los circuitos auxiliares. Realice las tareas pertinentes en las partes eléctricas del convertidor de frecuencia o el motor únicamente después de aislar el suministro de tensión de red y de esperar el tiempo especificado en *Tabla 1.1*. Si no aísla el suministro de tensión de red de la unidad y no espera el tiempo especificado, se puede producir la muerte o lesiones graves.

- No se recomienda detener el convertidor de frecuencia utilizando la función de par seguro desactivado. Si un convertidor de frecuencia que está en funcionamiento se detiene con esta función, la unidad se desconectará y se parará por inercia. En caso de que esto resulte inaceptable o peligroso, deberá utilizar otro modo de parada para parar el convertidor de frecuencia y la máquina en lugar de recurrir a esta función. Puede ser necesario un freno mecánico, en función de la aplicación.
- Para los convertidores de frecuencia síncronos y de motor de magnetización permanente, en caso de fallo múltiple en el semiconductor de potencia IGBT: en lugar de activar la función de par seguro desactivado, el sistema puede producir un par de alineación que gira el motor como máximo 180/p grados. La «p» indica el número de par del polo.
- Esta función es adecuada para realizar tareas mecánicas en el sistema o en la zona afectada de una máquina. No ofrece seguridad eléctrica. No

utilice esta función para controlar el arranque o la parada del convertidor de frecuencia.

Para que la instalación del convertidor de frecuencia sea segura, debe seguir los siguientes pasos:

1. Retire el cable de puente entre los terminales de control 37 y 12 o 13. No basta con cortar o romper el puente para evitar los cortocircuitos. (Véase el puente de la *Ilustración 2.27*.)
2. Conecte un relé externo de control de seguridad a través de una función de seguridad NA al terminal 37 (parada segura) y al terminal 12 o 13 (24 V CC). Siga las instrucciones del dispositivo de seguridad. El relé de control de seguridad debe ser conforme con la categoría 3 /PL «d» (ISO 13849-1) o SIL 2 (EN 62061).

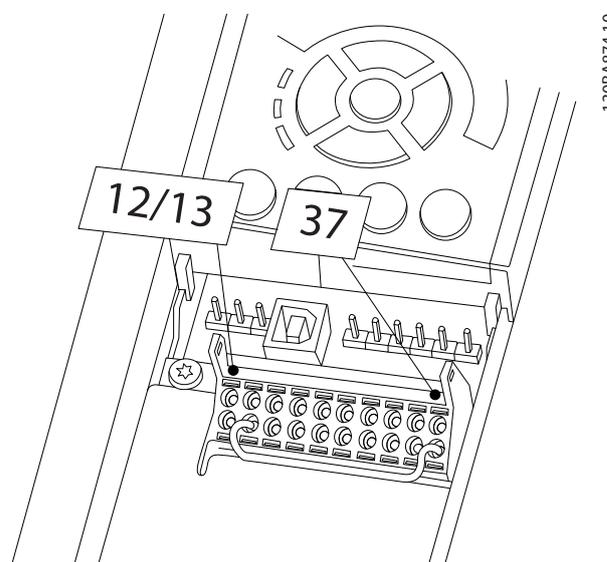


Ilustración 2.27 Puente entre el terminal 12/13 (24 V) y 37

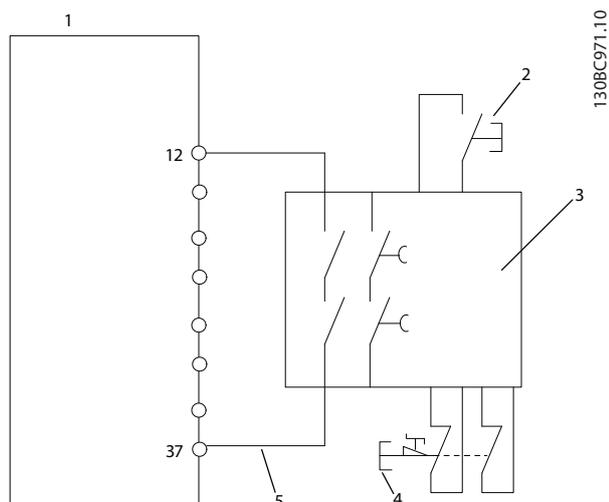


Ilustración 2.28 Instalación para conseguir una parada de categoría 0 (EN 60204-1) con categoría 3/PL «d» (ISO 13849-1) o SIL 2 (EN 62061).

1	Convertidor de frecuencia
2	Tecla [Reset]
3	Relé de seguridad (cat. 3, PL d or SIL2)
4	Botón de parada de emergencia
5	Cable protegido contra cortocircuitos (si no se encuentra dentro del armario IP54)

Tabla 2.9 Leyenda para Ilustración 2.28

**Prueba de puesta en marcha de la parada de seguridad**  
Después de la instalación y antes de ponerlo en funcionamiento por primera vez, realice una prueba de puesta en marcha de la instalación utilizando la parada segura. Además, realice la prueba después de cada modificación de la instalación.

**⚠️ ADVERTENCIA**

La activación de la parada de seguridad (es decir, la retirada del suministro de tensión de 24 V CC al terminal 37) no proporciona seguridad eléctrica. La función de parada de seguridad en sí misma no es, por tanto, suficiente para implementar la función de desconexión de emergencia, tal y como se define en la norma EN 60204-1. La desconexión de emergencia requiere medidas de aislamiento eléctrico, como la desconexión de la red a través de un contactor adicional.

1. Activar la función parada de seguridad eliminando el suministro de tensión de 24 V CC al terminal 37.
2. Después de la activación de la parada de seguridad (es decir, tras el tiempo de respuesta) el convertidor de frecuencia pasa al modo de inercia (se detiene creando un campo rotacional

en el motor). El tiempo de respuesta por lo general es inferior a 10 ms.

Se garantiza que el convertidor de frecuencia no reiniciará la creación de un campo rotacional a causa de un fallo interno (según la cat. 3 PL d acc. EN ISO 13849-1 y SIL 2 acc. EN 62061). Después de activar la parada de seguridad, la pantalla muestra el mensaje «Parada de seguridad activada». El texto de ayuda asociado indica «La parada de seguridad ha sido activada». Esto significa que se ha activado la parada de seguridad o que el funcionamiento normal todavía no ha sido reiniciado después de la activación de la parada de seguridad.

**¡NOTA!**

Los requisitos de la cat. 3 /PL «d» (ISO 13849-1) solo se cumplen cuando la alimentación de 24 V CC al terminal 37 se mantiene eliminada o baja mediante un dispositivo de seguridad, que a su vez cumple con los requisitos de la cat. 3 PL «d» (ISO 13849-1). Si hay fuerzas externas que actúan sobre el motor, este no deberá funcionar sin medidas adicionales de protección frente a caídas. Las fuerzas externas, por ejemplo, pueden aumentar en el caso de ejes verticales (cargas suspendidas) donde, por ejemplo, un movimiento no deseado causado por la gravedad puede originar un peligro. Los frenos mecánicos también pueden actuar como medida de protección frente a caídas.

De manera predeterminada, la función de parada segura está establecida para funcionar con prevención de reanque automático no intencionado. Por lo tanto, para reanudar el funcionamiento tras la activación de la parada de seguridad,

1. Vuelva a conectar la tensión de 24 V CC al terminal 37 (el texto «Parada de seguridad activada» aún está en pantalla)
2. Cree la señal de reinicio (por bus, E/S digital o la tecla [Reset]).

La función de parada segura puede configurarse para funcionar con reanque automático. Ajuste el valor de 5-19 Terminal 37 parada segura desde el valor predeterminado [1] hasta el valor [3].

El reanque automático significa que la parada segura termina y se continua con el funcionamiento normal tan pronto como se vuelva a aplicar la tensión de 24 V CC al Terminal 37. No es necesario enviar una señal de reinicio.

**⚠ ADVERTENCIA**

El re arranque automático está permitido en una de estas dos situaciones:

1. La prevención de re arranque no intencionado está implementado por otras partes de la instalación de la parada de seguridad.
2. Puede excluirse la presencia de alguien en zona peligrosa cuando la parada de seguridad no está activada. En particular, debe observarse el párrafo 5.3.2.5 de la norma ISO 12100-2 2003.

### 2.5.2 Prueba de puesta en marcha de la parada de seguridad

Después de la instalación y antes de ponerlo en funcionamiento por primera vez, realice una prueba de puesta en marcha de una instalación o aplicación utilizando la Parada segura.

Vuelva a realizar la prueba después de cada modificación de la instalación o aplicación de la que forma parte la Parada segura.

**¡NOTA!**

Es obligatorio pasar una prueba de puesta en marcha tras la primera instalación y después de cada cambio en la instalación de seguridad.

La prueba de puesta en marcha (seleccione el caso, 1 ó 2, que sea aplicable):

**Caso 1: se requiere prevención de re arranque para parada segura (es decir, solo parada segura cuando 5-19 Terminal 37 parada segura se ajusta en el valor predeterminado [1], o combinación de parada segura y MCB 112, en cuyo caso, el 5-19 Terminal 37 parada segura se ajusta en [6] PTC 1 & Relay A o [9] PTC 1 & Relay W/A):**

1.1 Retire el suministro de tensión de 24 V CC del terminal 37 usando el dispositivo interruptor mientras el convertidor de frecuencia acciona el motor (es decir, sin interrumpir la alimentación de red). La prueba se supera cuando

- el motor reacciona con una inercia y
- el freno mecánico está activado (si está conectado)
- la alarma «Parada segura [A68] se muestra en el LCP, en caso de estar montado

1.2 Envíe la señal de Reinicio (por Bus, E/S digital o pulsando la tecla [Reset]). Pasa esta parte de la prueba si el motor permanece en el estado de Parada de seguridad y el freno mecánico (si está conectado) permanece activado.

1.3 A continuación, vuelva a aplicar 24 V CC al terminal 37. Pasa esta parte de la prueba si el motor permanece en estado de inercia y el freno mecánico (si está conectado) permanece activado.

1.4 Envíe la señal de Reinicio (por Bus, E/S digital o pulsando la tecla [Reset]). Pasa esta parte de la prueba cuando el motor vuelve a estar operativo.

La prueba de puesta en marcha se supera si se superan los cuatros pasos de la prueba, 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4.

**Caso 2: se desea y se permite el re arranque automático de parada segura (es decir, solo 5-19 Terminal 37 parada segura cuando se ajusta en [3], o se combina la MCB 112 con 5-19 Terminal 37 parada segura cuando se ajusta en [7] PTC 1 & Relay W o [8] PTC 1 & Relay A/W):**

2.1 Retire el suministro de tensión de 24 V CC del terminal 37 mediante el dispositivo interruptor mientras el convertidor de frecuencia activa el motor (es decir, sin interrumpir la alimentación de red). La prueba se supera cuando

- el motor reacciona con una inercia y
- el freno mecánico está activado (si está conectado)
- la alarma «Parada segura [A68] se muestra en el LCP, en caso de estar montado

2.2 A continuación, vuelva a aplicar 24 V CC al terminal 37.

Pasa esta parte de la prueba si el motor vuelve a estar operativo. La prueba de puesta en marcha se supera si se superan ambos pasos de la prueba, 2.1 y 2.2.

**¡NOTA!**

Consulte la advertencia del comportamiento de reinicio en 2.5.1 Función de parada de seguridad del terminal 37

**⚠ ADVERTENCIA**

La función Parada segura puede utilizarse con motores síncronos, asíncronos y de magnetización permanente. Pueden producirse dos fallos en el semiconductor de potencia del convertidor de frecuencia. Los fallos pueden provocar una rotación residual si se utilizan motores síncronos o de magnetización permanente. La rotación puede calcularse así:  $\text{ángulo} = 360 / (\text{número de polos})$ . La aplicación que usa motores síncronos o de magnetización permanente debe tener en cuenta esta rotación residual y garantizar que no supone ningún riesgo para la seguridad. Esta situación no es relevante para los motores asíncronos.

## 3 Arranque y pruebas de funcionamiento

### 3.1 Arranque previo

#### 3.1.1 Inspección de seguridad

3

#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### **¡ALTA TENSIÓN!**

Si las conexiones de entrada y salida se han conectado incorrectamente, existe la posibilidad de que pase alta tensión por estos terminales. Si los cables de potencia para motores múltiples discurren incorrectamente por el mismo conducto, existe la posibilidad de que la corriente de fuga cargue los condensadores dentro del convertidor de frecuencia, incluso estando desconectado de la entrada de red. Para el arranque inicial, no dé nada por sentado sobre los componentes de potencia. Siga los procedimientos previos al arranque. Si no sigue estos procedimientos previos al arranque podrían provocarse lesiones personales o daños en el equipo.

1. La potencia de entrada de la unidad debe estar desactivada y bloqueada. No confíe en los interruptores de desconexión del convertidor de frecuencia para aislar la potencia de entrada.
2. 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,
3. 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.
4. Confirme la continuidad del motor midiendo los valores en ohmios en U-V (96-97), V-W (97-98) y W-U (98-96).
5. Compruebe la correcta conexión a tierra del convertidor de frecuencia y del motor.
6. Revise el convertidor de frecuencia en busca de conexiones sueltas en los terminales.
7. Registre los siguientes datos de la placa de características del motor: potencia, tensión, frecuencia, corriente a plena carga y velocidad nominal. Estos valores son necesarios para programar los datos de la placa de características del motor más adelante.
8. Confirme que la tensión de alimentación es compatible con la del convertidor de frecuencia y la del motor.

## PRECAUCIÓN

Antes de aplicar potencia a la unidad, inspeccione toda la instalación tal y como se indica en *Tabla 3.1*. Marque los elementos una vez completados.

Inspeccionar	Descripción	<input checked="" type="checkbox"/>
Equipo auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busque los equipos auxiliares, conmutadores, 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>Elimine las tapas de corrección del factor de potencia de los motores, si estuvieran presentes.</li> </ul>	
Recorrido de los cables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que la potencia de entrada, el cableado del motor y el cableado de control están separados o en tres conductos metálicos independientes para el aislamiento del ruido 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 contra los ruidos.</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 su refrigeración.</li> </ul>	
Consideraciones sobre CEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que la instalación es correcta en lo concerniente a la compatibilidad electromagnética.</li> </ul>	
Consideraciones medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte en la etiqueta del equipo los límites de temperatura ambiente de funcionamiento máxima.</li> <li>Los niveles de humedad deben ser inferiores al 5-95 % sin condensación.</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, y que todos los magnetotérmicos estén en la posición abierta.</li> </ul>	
Toma de tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>La unidad requiere un cable de toma de tierra desde su chasis hasta la toma de tierra de la planta.</li> <li>Compruebe que las conexiones a tierra son buenas y están bien apretadas y libres de óxido.</li> <li>La conexión a tierra (toma de tierra) a un conducto o el montaje del panel posterior en una superficie metálica no se considera 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>	
Interior del panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el interior de la unidad no contenga suciedad, virutas metálicas, humedad y corrosión.</li> </ul>	
Interruptores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que todos los ajustes de conmutación 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 que amortigüen los golpes, en caso necesario.</li> <li>Compruebe que no exista ninguna vibración excesiva.</li> </ul>	

Tabla 3.1 Lista de verificación del arranque

## 3.2 Conexión de potencia

### ⚠️ ADVERTENCIA

#### ¡ALTA TENSIÓN!

Los convertidores de frecuencia contienen tensiones altas cuando están conectados a la red de CA. La instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento solo deben ser realizados por personal cualificado. No seguir estas recomendaciones puede ser causa de lesiones serias e incluso muerte.

### ⚠️ ADVERTENCIA

#### ¡ARRANQUE ACCIDENTAL!

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a la red de CA, el motor puede arrancar en cualquier momento. El convertidor de frecuencia, el motor y cualquier equipo accionado deben estar listos para funcionar. En caso contrario, podrían causarse lesiones personales o incluso la muerte, así como daños al equipo u otros objetos.

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.

#### ¡NOTA!

Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece **FUNCIONAMIENTO POR INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA** o se visualiza *Alarma 60 Bloqueo externo*, esto indica que la unidad está lista para funcionar pero que falta una entrada en el terminal 27. Consulte *Ilustración 2.27* para obtener más información.

## 3.3 Programación operativa básica

### 3.3.1 Programación inicial del convertidor de frecuencia requerida

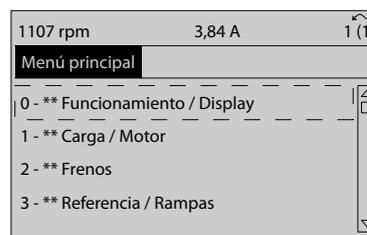
#### ¡NOTA!

Si el asistente está funcionando, ignore lo siguiente

Los convertidores de frecuencia necesitan una programación operativa básica antes de poder funcionar a pleno rendimiento. La programación operativa básica requiere la introducción de los datos de la placa de características del motor para que este pueda ponerse en funcionamiento y la velocidad máxima y mínima del motor. Introduzca los datos de acuerdo con el siguiente procedimiento. Los ajustes de parámetros recomendados se proporcionan para el arranque y la comprobación. Los ajustes de la aplicación pueden variar. Consulte en *4 Interfaz de usuario* las instrucciones para la introducción de datos a través del LCP.

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

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



130BP066.10

Ilustración 3.1 Menú principal

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

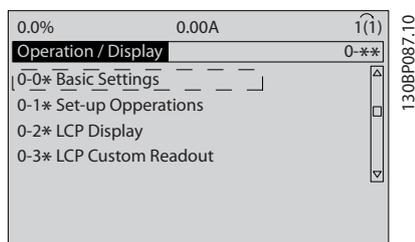


Ilustración 3.2 Funcionamiento / Pantalla

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

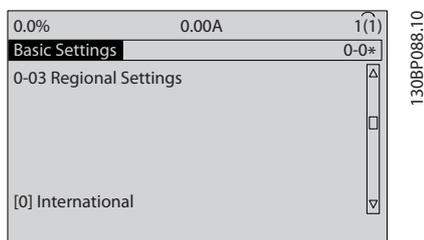


Ilustración 3.3 Ajustes básicos

- Utilice 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. Consulte 5.4 *Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos* para ver la lista completa.)
- Pulse la tecla [Quick Menu] (Menú rápido) en el LCP.
- Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta el grupo de parámetros Q2 *Ajuste rápido* y pulse [OK].

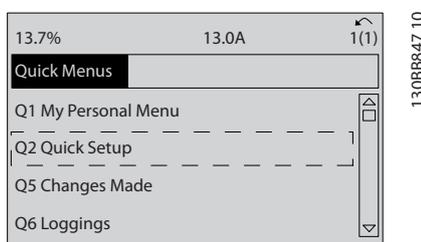


Ilustración 3.4 Menús rápidos

- Seleccione el idioma y pulse [OK].
- Debería colocarse un cable de puente entre los terminales de control 12 y 27. Si es este el caso, deje 5-12 *Terminal 27 Entrada digital* en el ajuste

de fábrica. De lo contrario, seleccione *Sin funcionamiento*. Para convertidores de frecuencia con un bypass opcional de Danfoss, no se necesita ningún cable de puente.

- 3-02 *Referencia mínima*
- 3-03 *Referencia máxima*
- 3-41 *Rampa 1 tiempo acel. rampa*
- 3-42 *Rampa 1 tiempo desaccel. rampa*
- 3-13 *Lugar de referencia*. Conex. a Manual / Auto\* Local Remoto.

### 3.4 Ajuste del motor asíncrono

Introduzca los datos de motor en los parámetros de 1-20 / 1-21 a 1-25. Encontrará la información en la placa de características del motor.

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

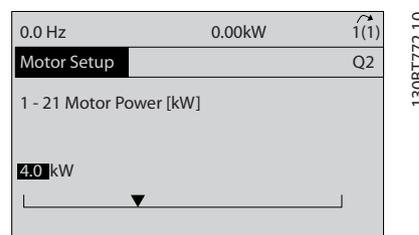


Ilustración 3.5 Ajuste motor

### 3.5 Ajuste Motor PM

## PRECAUCIÓN

Utilice solo el motor PM con ventiladores y bombas.

Pasos iniciales de la programación

- Active el funcionamiento del motor PM en 1-10 *Construcción del motor*, seleccione [1] *PM no saliente SPM*
- Compruebe que 0-02 *Unidad de velocidad de motor* está en [0] *RPM*

Programación de los datos del motor.

Después de seleccionar motor PM en *1-10 Construcción del motor*, los parámetros relacionados con el motor PM en los grupos de parámetros 1-2\*, 1-3\* y 1-4\* están activos.

Encontrará la información en la placa de características del motor y en las especificaciones del motor.

Los siguientes parámetros deben programarse 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 resistencia de bobinado del estátor de línea a común (Rs). Si solo dispone de datos línea a línea, divida el valor línea a línea entre dos para lograr un valor común (punto de inicio).

También es posible medir el valor con un ohmímetro, que tendrá en cuenta la resistencia del cable. Divida el valor de medición entre 2 e introduzca el resultado.

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 común (punto de inicio).

También es posible medir el valor con un medidor de inductancia, que tendrá en cuenta la inductancia del cable. Divida el valor de medición entre 2 e introduzca el resultado.

7. *1-40 f<sub>cem</sub> a 1000 RPM*

Introduzca la fuerza contraelectromotriz de línea a línea del motor PM a una velocidad mecánica de 1000 rpm (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. Suele especificarse para la velocidad nominal del motor o para 1000 rpm entre dos líneas. Si el valor no está disponible para una velocidad de motor de 1000 rpm, calcule el valor correcto como sigue: Si la fuerza contraelectromotriz es, p.ej., de 320 V a 1800 rpm, puede calcularse a 1000 rpm como sigue: Fuerza contraelectromotriz= (tensión / RPM)\*1000 = (320/1800)\*1000 = 178. Este es el valor que debe programarse para *1-40 f<sub>cem</sub> a 1000 RPM*

Funcionamiento del motor de prueba

1. Arranque el motor a baja velocidad (100 a 200 rpm). Si el motor no gira, compruebe la

instalación, la programación general y los datos motor.

2. Compruebe si la función de arranque en *1-70 PM Start Mode* cumple los requisitos.

**Detección de rotor**

Esta función es la elección recomendada para aplicaciones en las que el motor arranca desde el reposo, p.ej., bombas o cintas transportadoras. En algunos motores, se oye un ruido cuando se envía el impulso. No afecta al motor.

**Estacionamiento**

Es la función recomendada para aplicaciones en las que el motor gira a velocidad lenta, por ejemplo, autorrotación en aplicaciones de ventilador. *2-06 Parking Current* y *2-07 Parking Time* pueden ajustarse. Aumente el ajuste de fábrica de estos parámetros para aplicaciones con alta inercia.

Arranque el motor a velocidad nominal. En caso de que la aplicación no funcione bien, compruebe los ajustes VVC<sup>plus</sup> PM. En *Tabla 3.2* puede ver las recomendaciones en diferentes aplicaciones.

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones de inercia baja $I_{carga} / I_{motor} < 5$	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> se incrementa por el factor 5 a 10 <i>1-14 Factor de ganancia de amortiguación</i> debe reducirse <i>1-66 Intens. mín. a baja veloc.</i> debe reducirse (<100 %)
Aplicaciones de inercia baja $50 > I_{carga} / I_{motor} > 5$	Guarde los valores calculados
Aplicaciones con alta inercia $I_{carga} / I_{motor} > 50$	<i>1-14 Factor de ganancia de amortiguación</i> , <i>1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> y <i>1-16 High Speed Filter Time Const.</i> debe incrementarse
Alta carga a baja velocidad <30 % (velocidad nominal)	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> debe incrementarse <i>1-66 Intens. mín. a baja veloc.</i> debe incrementarse (>100 % durante más tiempo puede sobrecalentar el motor)

**Tabla 3.2 Recomendaciones en diferentes aplicaciones**

Si el motor arranca con una oscilación a una determinada velocidad, aumente *1-14 Factor de ganancia de amortiguación*. Aumente el valor en pequeños pasos. 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.*. El 100 % proporciona el par nominal como par de arranque.

### 3.6 Adaptación automática del motor

La adaptación automática del motor (AMA) es un procedimiento de prueba que mide las características eléctricas del motor para optimizar 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.
- Esto no hace que el motor funcione y tampoco lo daña.
- Algunos motores pueden no ser capaces de ejecutar toda la versión de la prueba. En ese caso, seleccione [2] Activar AMA reducido.
- Si hay un filtro de salida conectado al motor, seleccione Activar AMA reducido.
- Si tienen lugar advertencias o alarmas, consulte *8 Advertencias y alarmas*
- Ejecute este procedimiento en un motor frío para obtener los mejores resultados.

#### ¡NOTA!

El algoritmo AMA no funciona cuando se están utilizando motores PM.

#### Para ejecutar AMA

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

### 3.7 Comprobación del giro del motor

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 [Quick Menu].
2. Avance a *Q2 Ajuste rápido.*
3. Pulse [OK].
4. Desplácese hasta *1-28 Comprob. rotación motor.*
5. Pulse [OK].
6. Desplácese hasta [1] *Activar.*

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

7. Pulse [OK].
8. Siga las instrucciones en pantalla.

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 de motor en el lado del motor o del convertidor de frecuencia de la conexión.

### 3.8 Prueba de control local

#### **PRECAUCIÓN**

#### ¡ARRANQUE DEL MOTOR!

Asegúrese de que el motor, el sistema y cualquier equipo conectado están listos para arrancar. Es responsabilidad del usuario garantizar un funcionamiento seguro en todo momento. De lo contrario, podrían provocarse lesiones graves o daños al equipo.

#### ¡NOTA!

La tecla [Hand On] (Manual) es un comando de arranque local para el convertidor de frecuencia. La tecla [Off] (Desconexión) es la función de parada.

Durante el funcionamiento en modo local, las flechas [▲] y [▼] aumentan o disminuyen la velocidad de salida del convertidor de frecuencia. [◀] y [▶] mueven el cursor en la pantalla numérica.

1. Pulse [Hand On].
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].

5. Observe cualquier problema de deceleración.

Si se detectan problemas de aceleración:

- si tienen lugar advertencias o alarmas, consulte *8 Advertencias y alarmas*
- compruebe que los datos del motor se han introducido correctamente.
- aumente el tiempo de rampa en *3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa*
- aumente el límite de intensidad en *4-18 Límite intensidad*.
- aumente el límite de par en *4-16 Modo motor límite de par*.

Si se detectan problemas de deceleración:

- si se producen advertencias o alarmas, consulte *8 Advertencias y alarmas*.
- compruebe que los datos de motor se han introducido correctamente.
- aumente el tiempo de deceleración en *3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa*.
- active el control de sobretensión en *2-17 Control de sobretensión*.

Consulte *4.1.1 Panel de control local* para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una desconexión.

## ¡NOTA!

De *3.1 Arranque previo* a *3.8 Prueba de control local* se explican los procedimientos para aplicar potencia al convertidor de frecuencia, la programación básica, el arranque y las pruebas de funcionamiento.

### 3.9 Arranque del sistema

El procedimiento de este apartado requiere que se haya completado el cableado por parte del usuario y la programación de la aplicación. *6 Ejemplos de configuración de la aplicación* pretende servir de ayuda en esta tarea. En *1.2 Recursos adicionales* se enumeran otros recursos para la configuración de la aplicación. Se recomienda el siguiente procedimiento una vez que el usuario ha finalizado la configuración de la aplicación.

## PRECAUCIÓN

### ¡ARRANQUE DEL MOTOR!

Asegúrese de que el motor, el sistema y cualquier equipo conectado están listos para arrancar. Es responsabilidad del usuario garantizar un funcionamiento seguro en todo momento. De lo contrario, podrían provocarse lesiones personales o daños al equipo.

1. Pulse [Auto On] (Automático).
2. Asegúrese de que las funciones de control externo están correctamente conectadas al convertidor de frecuencia y que toda la programación se ha completado.
3. Aplique un comando de ejecución externo.
4. Ajuste la referencia de velocidad en todo el intervalo de velocidad.
5. Elimine el comando de ejecución externo.
6. Observe cualquier problema.

Si se producen advertencias o alarmas, consulte *8 Advertencias y alarmas*.

### 3.10 Ruido acústico o vibración

Si el motor o el equipo propulsado por el motor, por ejemplo, un aspa de ventilador, hace ruido o produce vibraciones a determinadas frecuencias, intente lo siguiente:

- Bypass veloc., grupo de parámetros 4-6\*
- Sobremodulación, *14-03 Sobremodulación ajustado a desactivado (off)*
- Patrón y frecuencia de conmutación, grupo de parámetros 14-0\*
- Amortiguación de resonancia, *1-64 Amortiguación de resonancia*

## 4 Interfaz de usuario

### 4.1 Panel de control local

El panel de control local (LCP) es la pantalla y el teclado combinados de la parte frontal de la unidad. El LCP es la interfaz de usuario con el convertidor de frecuencia.

El LCP cuenta con varias funciones.

- 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 filtro activo tras un fallo cuando el reinicio automático está inactivo.

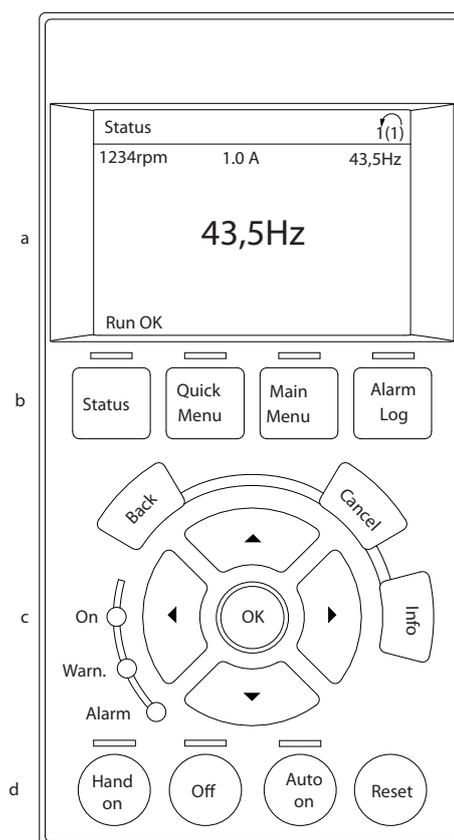
También hay disponible un LCP numérico opcional (NLCP). El NLCP funciona de forma similar al LCP. Consulte la Guía de programación para obtener más detalles sobre cómo usar el NLCP.

#### ¡NOTA!

Puede ajustar el contraste de la pantalla pulsando [Status] (Estado) y la tecla [▲] / [▼].

#### 4.1.1 Diseño del LCP

El LCP se divide en cuatro grupos funcionales (consulte *Ilustración 4.1*).



130BC362.10

4

Ilustración 4.1 LCP

- Área del display.
- Teclas de menú del display para cambiar el display y visualizar opciones de estado, programación o historial de mensajes de error.
- Teclas de navegación para programar funciones, desplazar el cursor del display y controlar la velocidad en funcionamiento local. También incluye luces indicadoras de estado.
- Teclas de modo de funcionamiento y reinicio.

### 4.1.2 Ajustes de los valores de la pantalla del LCP

El área de la pantalla se activa cuando el convertidor de frecuencia recibe la 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.

- Cada lectura de la pantalla tiene un parámetro asociado.
- Las opciones se seleccionan en el menú rápido Q3-13 Ajustes de pantalla.
- La pantalla 2 cuenta con una opción alternativa de pantalla más grande.
- El estado del convertidor de frecuencia en la línea inferior de la pantalla se genera automáticamente y no puede seleccionarse.

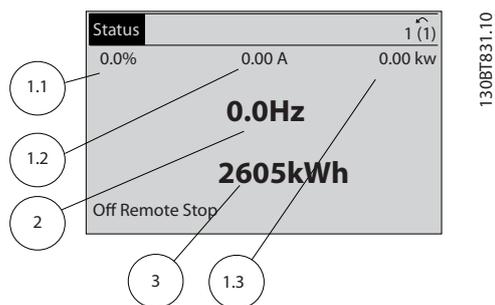


Ilustración 4.2 Lectura de pantalla

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

Tabla 4.1 Leyenda de la Ilustración 4.2

### 4.1.3 Teclas de menú de la pantalla

Las teclas de menú se utilizan para el ajuste de los parámetros de acceso a los menús, para cambiar entre los modos de la pantalla de estado durante el funcionamiento normal y para visualizar los datos del registro de fallos.



Ilustración 4.3 Teclas de menú

Tecla	Función
<b>Estado</b>	<p>Muestra la información de funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En modo automático, púlsela para cambiar entre las pantallas de lectura de estado.</li> <li>• Púlsela repetidamente para avanzar por cada pantalla de estado.</li> <li>• Pulse [Status] y [▲] o [▼] para ajustar el brillo de la pantalla.</li> <li>• El símbolo de la esquina superior derecha de la pantalla muestra el sentido de giro del motor y qué configuración está activa. No es programable.</li> </ul>
<b>Menú rápido</b>	<p>Permite acceder a parámetros de programación para obtener instrucciones de configuración inicial, así como muchas otras instrucciones detalladas sobre la aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Púlsela para acceder a Q2 <i>Ajuste rápido</i> y recibir una secuencia de instrucciones para programar los ajustes básicos del controlador de frecuencia.</li> <li>• Siga la secuencia de parámetros tal y como se presenta para la configuración de las funciones.</li> </ul>
<b>Menú principal</b>	<p>Permite el acceso a todos los parámetros de programación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Púlsela dos veces para acceder al índice de nivel superior.</li> <li>• Púlsela una vez para volver al último punto al que accedió.</li> <li>• Púlsela para introducir un número de parámetro y acceder directamente a dicho parámetro.</li> </ul>

Tecla	Función
<b>Reg. alarma</b>	Muestra una relación de advertencias actuales, las últimas 10 alarmas y el registro de mantenimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>Para obtener más información sobre el convertidor de frecuencia antes de que entrase en el modo de alarma, seleccione el número de alarma utilizando las teclas de navegación y pulse [OK].</li> </ul>

Tabla 4.2 Descripción de la función de las teclas de menú

### 4.1.4 Teclas de navegación

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

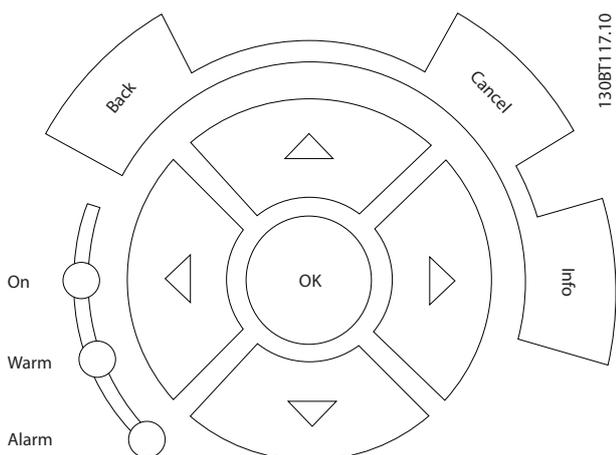


Ilustración 4.4 Teclas de navegación

Tecla	Función
<b>[Back]</b>	Vuelve al paso o lista anterior en la estructura del menú.
<b>[Cancel]</b>	Cancela el último cambio o comando, siempre y cuando el modo de pantalla no haya cambiado.
<b>[Info]</b>	Púlsela para obtener una definición de la función que se está visualizando.
<b>Teclas de navegación</b>	Utilice las cuatro teclas de navegación para desplazarse entre los elementos del menú.
<b>[OK]</b>	Utilicela para acceder a grupos de parámetros o para activar una selección.

Tabla 4.3 Funciones de teclas de navegación

Luz	Indicación	Función
Verde	Encendido	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.
Amarillo	WARN	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.
Rojo	ALARMA	Un fallo hace que la luz de alarma roja parpadee y aparezca un texto de alarma.

Tabla 4.4 Funciones de luces indicadoras

### 4.1.5 Teclas de funcionamiento

Teclas de funcionamiento de la parte inferior del LCP.

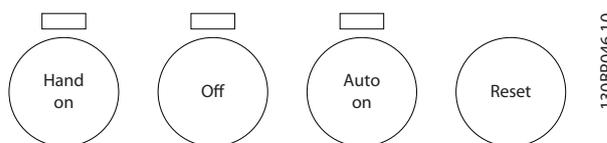


Ilustración 4.5 Teclas de funcionamiento

Tecla	Función
<b>[Hand On]</b>	Arranca el convertidor de frecuencia en control local. <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilice las teclas de navegación para controlar la velocidad del convertidor de frecuencia.</li> <li>Una señal de parada externa emitida por la entrada de control o comunicación serie invalida la tecla [Hand on] local.</li> </ul>
<b>[Off]</b>	Detiene el motor pero no desconecta la potencia del convertidor de frecuencia.
<b>[Auto On]</b>	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> <li>La referencia de velocidad procede de una fuente externa.</li> </ul>
<b>[Reset]</b>	Reinicia el convertidor de frecuencia manualmente una vez se ha eliminado un alarma.

Tabla 4.5 Funciones de teclas de funcionamiento

## 4.2 Copias de seguridad y copias de los ajustes de parámetros

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

- Los datos pueden cargarse en la memoria del LCP como copia de seguridad de almacenamiento.
- Una vez almacenados en el LCP, los datos pueden descargarse de nuevo en el convertidor de frecuencia
- Los datos también se pueden descargar en otros convertidores de frecuencia conectando el LCP y descargando los ajustes almacenados. (Esta es la manera rápida de programar varias unidades con los mismos ajustes).
- La inicialización del convertidor de frecuencia para restaurar los ajustes predeterminados de fábrica no cambia los datos almacenados en la memoria del LCP.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### ¡ARRANQUE ACCIDENTAL!

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a la red de CA, el motor puede arrancar en cualquier momento. El convertidor de frecuencia, el motor y cualquier equipo accionado deben estar listos para funcionar. Si no están preparados para el funcionamiento cuando se conecta el convertidor de frecuencia a la red de CA, podrían causarse lesiones personales o incluso la muerte, así como daños al equipo u otros objetos.

#### 4.2.1 Cargar datos al LCP

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

#### 4.2.2 Descargar datos desde el LCP

1. Pulse [Off] para detener el motor antes de cargar o descargar datos.
2. Vaya a *0-50 Copia con LCP*.
3. Pulse [OK].

4. Seleccione *Tr d LCP tod. par.*
5. Pulse [OK]. Una barra de progreso muestra el proceso de descarga.
6. Pulse [Hand On] o [Auto On] para volver al funcionamiento normal.

## 4.3 Restablecimiento de los ajustes predeterminados

### PRECAUCIÓN

La inicialización restaura la unidad a los ajustes predeterminados de fábrica. Todos los registros de programación, datos de motor, ubicación y monitorización se perderán. Cargar los datos al LCP supone una copia de seguridad antes de la inicialización.

La restauración de los ajustes de parámetros del convertidor de frecuencia a los valores predeterminados se lleva a cabo a través de la inicialización del convertidor de frecuencia. La inicialización puede efectuarse a través de *14-22 Modo funcionamiento* o manualmente.

- La inicialización con *14-22 Modo funcionamiento* no cambia los datos 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.
- Se recomienda el uso de *14-22 Modo funcionamiento*.
- La inicialización manual elimina todos los datos del motor, programación, ubicación y monitorización y restaura los ajustes predeterminados de fábrica.

#### 4.3.1 Inicialización recomendada

1. Pulse [Main Menu] dos veces para acceder a los parámetros.
2. Desplácese hasta *14-22 Modo funcionamiento*.
3. Pulse [OK].
4. Avance hasta *Inicialización*.
5. Pulse [OK].
6. Apague la alimentación de la unidad y espere a que el display se apague.
7. 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.

8. Se muestra la alarma 80.
9. Pulse [Reset] para volver al modo de funcionamiento.

#### 4.3.2 Inicialización manual

1. Apague la alimentación de la unidad y espere a que el display se apague.
2. Mantenga pulsadas las teclas [Status], [Main Menu] y [OK] al mismo tiempo mientras enciende la unidad.

Los ajustes predeterminados de fábrica de los parámetros se restablecen durante el arranque. Esto puede llevar algo más de tiempo de lo normal.

Con la inicialización manual no se efectúa un reinicio de la siguiente información del convertidor de frecuencia.

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

## 5 Acerca de la programación del convertidor de frecuencia

### 5.1 Introducción

El convertidor de frecuencia está programado para sus funciones de aplicación empleando parámetros. Para acceder a los parámetros, pulse la tecla [Quick Menu] o [Main Menu] en el LCP. (Consulte 4 *Interfaz de usuario* para obtener más información sobre cómo usar las teclas de función del LCP.) También puede accederse a los parámetros a través de un PC utilizando el MCT 10 Software de configuración (consulte 5.6 *Programación remota con MCT 10 Software de configuración*).

El menú rápido sirve para el arranque inicial (Q2-\*\* *Ajuste rápido*) y para instrucciones detalladas para aplicaciones comunes del convertidor de frecuencia (Q3-\*\* *Ajustes de funciones*). Se facilitan instrucciones paso por paso. Estas instrucciones permiten al usuario avanzar por los parámetros empleados para aplicaciones de programación siguiendo la secuencia correcta. Los datos introducidos en un parámetro pueden cambiar las opciones disponibles en los parámetros tras esa entrada. El menú rápido presenta indicaciones sencillas para hacer que la mayoría de sistemas arranque y funcione.

El menú principal accede a todos los parámetros y permite la ejecución de aplicaciones avanzadas del convertidor de frecuencia.

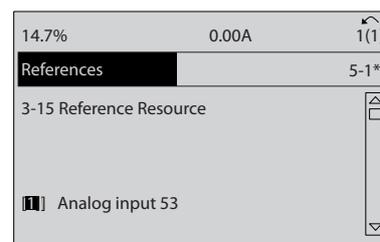
### 5.2 Ejemplo de programación

Aquí tiene un ejemplo para programar el convertidor de frecuencia para una aplicación común en lazo abierto utilizando el menú rápido.

- Este procedimiento programa el convertidor de frecuencia para recibir una señal de control analógica de 0-10 V CC en el terminal de entrada 53.
- El convertidor de frecuencia responderá suministrando la salida de 6-60 Hz al motor proporcionalmente a la señal de entrada (0-10 V CC = 6-60 Hz).

Seleccione los parámetros siguientes utilizando las teclas de navegación para ir a los títulos y pulse [OK] después de cada acción.

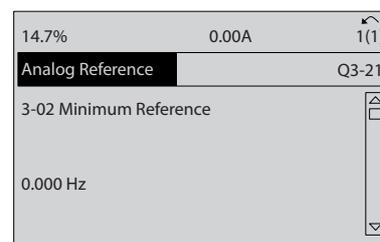
1. 3-15 *Recurso de referencia 1*



130BB848.10

Ilustración 5.1 Referencias 3-15 *Recurso de referencia 1*

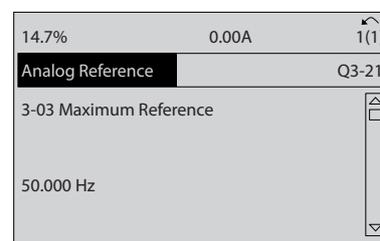
2. 3-02 *Referencia mínima*. Fije la referencia interna mínima del convertidor de frecuencia en 0 Hz. (Esto fija la velocidad mínima del convertidor de frecuencia en 0 Hz.)



130B762.10

Ilustración 5.2 Referencia analógica 3-02 *Referencia mínima*

3. 3-03 *Referencia máxima*. Fije la referencia máxima interna del convertidor de frecuencia en 60 Hz. (Esto fija la velocidad máxima del convertidor de frecuencia en 60 Hz. Tenga en cuenta que 50 / 60 Hz es una variación regional.)



130B763.11

Ilustración 5.3 Referencia analógica 3-03 *Referencia máxima*

4. 6-10 Terminal 53 escala baja V. Fije la referencia de tensión externa mínima en el terminal 53 en 0 V. (Esto fija la señal de entrada mínima en 0 V.)

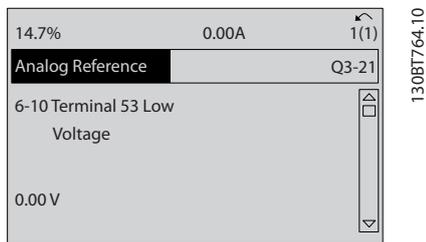


Ilustración 5.4 Referencia analógica 6-10 Terminal 53 escala baja V

5. 6-11 Terminal 53 escala alta V. Fije la referencia de tensión externa máxima en el terminal 53 en 10 V. (Esto fija la señal de entrada máxima en 10 V.)

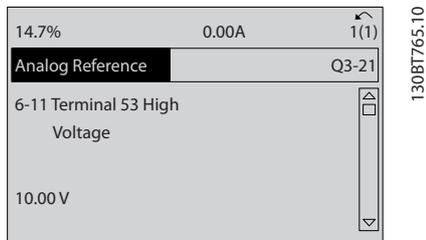


Ilustración 5.5 Referencia analógica 6-11 Terminal 53 escala alta V

6. 6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim. Fije la referencia de velocidad mínima en el terminal 53 en 6 Hz. (Esto indica al convertidor de frecuencia que la tensión mínima recibida en el terminal 53 [0 V] es igual a la salida de 6 Hz.)

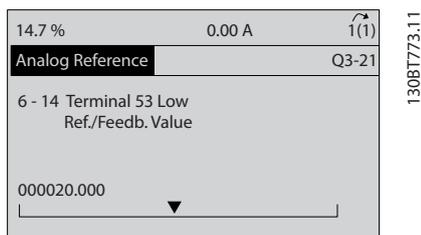


Ilustración 5.6 Referencia analógica 6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim

7. 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim. Fije la referencia de velocidad máxima en el terminal 53 en 60 Hz. (Esto indica al convertidor de frecuencia que la tensión máxima recibida en el terminal 53 [10 V] es igual a la salida de 60 Hz.)

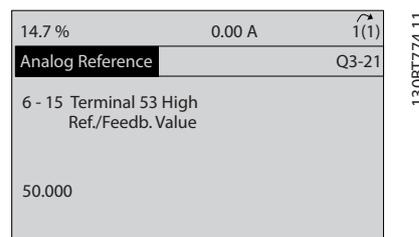


Ilustración 5.7 Referencia analógica 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim

Con un dispositivo externo que suministra una señal de control de 0-10 V conectado al terminal 53 del convertidor de frecuencia, el sistema ya está listo para funcionar. Observe que la barra de avance situada a la derecha en la última ilustración de la pantalla se encuentra en la parte inferior, lo que indica que ha finalizado el procedimiento.

La Ilustración 5.8 muestra las conexiones de cableado empleadas para activar esta configuración.

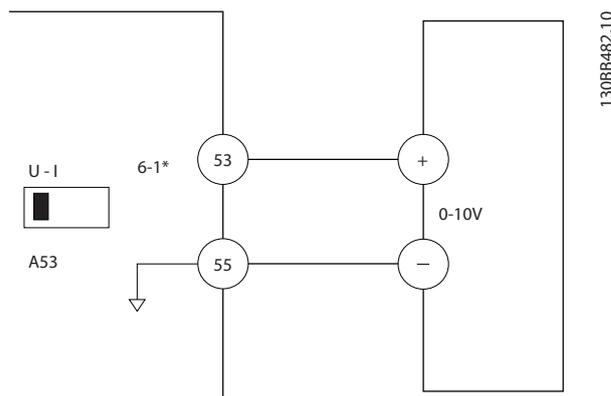


Ilustración 5.8 Ejemplo de cableado para el dispositivo externo que suministra una señal de control de 0-10 V (convertidor de frecuencia a la izquierda y dispositivo externo a la derecha)

### 5.3 Ejemplos de programación del terminal de control

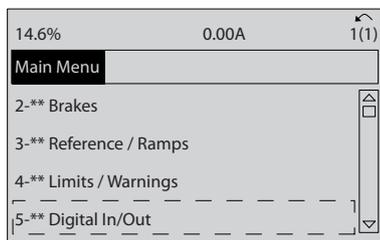
Los terminales de control pueden programarse.

- Cada terminal posee funciones específicas que puede realizar.
- Los parámetros asociados con el terminal habilitan su función.

Consulte en la Tabla 2.4 el número de parámetro del terminal de control y el ajuste predeterminado. (Los ajustes predeterminados pueden cambiarse en función de la selección en 0-03 Ajustes regionales.)

El siguiente ejemplo muestra el acceso al terminal 18 para ver los ajustes predeterminados.

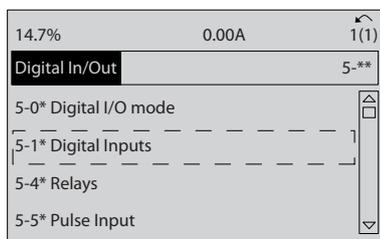
1. Pulse [Main Menu] dos veces, avance hasta el grupo de parámetros 5-\*\*E/S digital y pulse [OK].



130BT768.10

Ilustración 5.9 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim

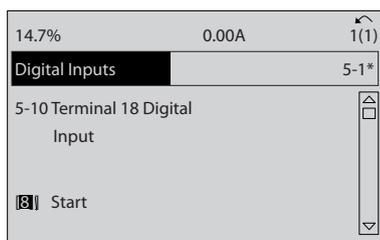
2. Avance hasta el grupo de parámetros 5-1\* Entradas digitales y pulse [OK].



130BT769.10

Ilustración 5.10 E/S digital

3. Desplácese hasta 5-10 Terminal 18 Entrada digital. Pulse [OK] para acceder a la selección de funciones. Se muestra el ajuste predeterminado Arranque.



130BT770.10

Ilustración 5.11 Entradas digitales

### 5.4 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos

Si configura 0-03 Ajustes regionales en [0] Internacional o [1] Norteamérica, cambiará los ajustes predeterminados de algunos parámetros. En Tabla 5.1 se indican los parámetros afectados.

Parámetro	Valor predeterminado de parámetro internacional	Valor predeterminado de parámetro norteamericano
0-03 Ajustes regionales	Internacional	Norteamérica
1-20 Potencia motor [kW]	Consulte la nota 1	Consulte la nota 1
1-21 Potencia motor [CV]	Consulte la nota 2	Consulte la nota 2
1-22 Tensión motor V	230 V / 400 V / 575 V	208 V / 460 V / 575 V
1-23 Frecuencia motor	50 Hz	60 Hz
3-03 Referencia máxima	50 Hz	60 Hz
3-04 Función de referencia	Suma	Externa / Interna
4-13 Límite alto veloc. motor [RPM] Véanse las notas 3 y 5	1500 PM	1800 rpm
4-14 Límite alto veloc. motor [Hz] Consulte la nota 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Frecuencia salida máx.	100 Hz	120 Hz
4-53 Advert. Veloc. alta	1500 rpm	1800 rpm
5-12 Terminal 27 Entrada digital	Inercia	Parada externa
5-40 Relé de función	Alarma	Sin alarma
6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	50	60
6-50 Terminal 42 salida	Velocidad 0-Lím. alto	Velocidad 4-20 mA
14-20 Modo Reset	Reset manual	Reinic. auto. infinito

Tabla 5.1 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos

Nota 1: 1-20 Potencia motor [kW] solo es visible cuando 0-03 Ajustes regionales está ajustado en [0] Internacional.

Nota 2: 1-21 Potencia motor [CV] solo es visible cuando 0-03 Ajustes regionales está ajustado en [1] Norteamérica.

Nota 3: este parámetro solo será visible si 0-02 Unidad de velocidad de motor está ajustado a [0] RPM.

Nota 4: este parámetro solo será visible si 0-02 Unidad de velocidad de motor está ajustado a [1] Hz.

Nota 5: el valor predeterminado depende del número de polos del motor. Para un motor de cuatro polos, el valor predeterminado internacional es de 1500 rpm, y de 3000 rpm para un motor de dos polos. Los valores correspondientes para Norteamérica son 1800 y 3600 rpm respectivamente.

Los cambios efectuados en los ajustes predeterminados se guardan y están disponibles en el menú rápido junto con cualquier programación introducida en los parámetros.

1. Pulse [Quick Menu].
2. Avance hasta Q5 Cambios efectuados y pulse [OK].
3. Seleccione Q5-2 *Desde ajustes de fábrica* para visualizar todos los cambios en la programación o Q5-1 *Últimos 10 cambios* para los más recientes.

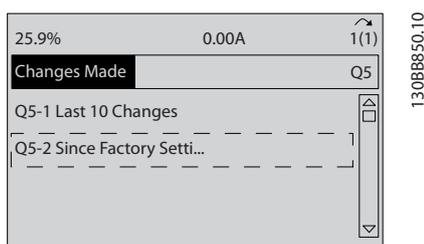


Ilustración 5.12 Cambios realizados

#### 5.4.1 Comprobación de los datos de parámetros

1. Pulse [Quick Menu].
2. Avance hasta Q5 *Cambios efectuados* y pulse [OK].

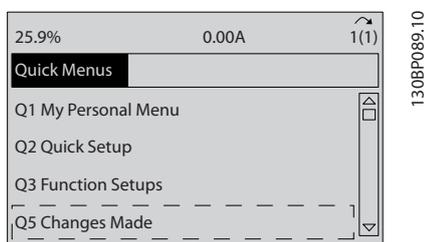


Ilustración 5.13 Q5 Cambios realizados

3. Seleccione Q5-2 *Desde ajustes de fábrica* para visualizar todos los cambios en la programación o Q5-1 *Últimos 10 cambios* para los más recientes.

### 5.5 Estructura de menú de parámetros

El establecimiento de la programación adecuada para aplicaciones requiere a menudo ajustar las funciones en diferentes parámetros relacionados. Estos ajustes de parámetros proporcionan al convertidor de frecuencia información del sistema para que funcione correctamente. La información del sistema puede incluir datos como tipos de señales de entrada y de salida, terminales de programación, intervalos de señal máxima y mínima, pantallas personalizadas, re arranque automático y otras funciones.

- Consulte la pantalla del LCP para visualizar la programación de parámetros detallada y las opciones de ajustes.
- Pulse [Info] (Información) en cualquier ubicación del menú para visualizar detalles adicionales de esa función.
- Mantenga pulsada la tecla [Main Menu] para introducir un número de parámetro y acceder directamente a dicho parámetro.
- Podrá consultar información sobre la configuración de aplicaciones comunes en *6 Ejemplos de configuración de la aplicación*.

5.5.1 Estructura de menú rápido

<b>Q3-1 Ajustes generales</b>	0-24 Línea de pantalla grande 3	1-00 Modo Configuración	<b>Q3-31 Consigna ext. de zona única</b>	20-70 Tipo de lazo cerrado
<b>Q3-10 Ajustes de motor adv.</b>	0-37 Texto display 1	20-12 Referencia/Unidad Realimentación	1-00 Modo Configuración	20-71 Modo Configuración
1-90 Protección térmica motor	0-38 Texto display 2	20-13 Mínima referencia/realim.	20-12 Referencia/Unidad Realimentación	20-72 Cambio de salida PID
1-93 Fuente de termistor	0-39 Texto display 3	20-14 Máxima referencia/realim.	20-13 Mínima referencia/realim.	20-73 Nivel mínimo de realim.
1-29 Adaptación automática del motor (AMA)	<b>Q3-2 Ajustes de lazo abierto</b>	6-22 Terminal 54 escala baja mA	20-14 Máxima referencia/realim.	20-74 Nivel máximo de realim.
14-01 Frecuencia conmutación	<b>Q3-20 Referencia digital</b>	6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim	6-10 Terminal 53 escala baja V	20-79 Autoajuste PID
4-53 Advert. Veloc. alta	3-02 Referencia mínima	6-25 Term. 54 valor alto ref./realim	6-11 Terminal 53 escala alta V	<b>Q3-32 Multizona / Adv.</b>
<b>Q3-11 Salida analógica</b>	3-03 Referencia máxima	6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante	6-12 Terminal 53 escala baja mA	1-00 Modo Configuración
6-50 Terminal 42 salida	3-10 Referencia interna	6-27 Terminal 54 cero activo	6-13 Terminal 53 escala alta mA	3-15 Fuente 1 de referencia
6-51 Terminal 42 salida esc. mín.	5-13 Terminal 29 Entrada digital	6-00 Tiempo Límite Cero Activo	6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim	3-16 Fuente 2 de referencia
6-52 Terminal 42 salida esc. máx.	5-14 Terminal 32 entrada digital	6-01 Función Cero Activo	6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	20-00 Fuente realim. 1
<b>Q3-12 Ajustes de reloj</b>	5-15 Terminal 33 entrada digital	20-21 Valor de consigna 1	6-22 Terminal 54 escala baja mA	20-01 Conversión realim. 1
0-70 Fecha y hora	<b>Q3-21 Referencia analógica</b>	20-81 Ctrl. normal/inverso de PID	6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim	20-02 Unidad fuente realim. 1
0-71 Formato de fecha	3-02 Referencia mínima	20-82 Veloc. arranque PID [RPM]	6-25 Term. 54 valor alto ref./realim	20-03 Fuente realim. 2
0-72 Formato de hora	3-03 Referencia máxima	20-83 Veloc. arranque PID [Hz]	6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante	20-04 Conversión realim. 2
0-74 Horario de verano	6-10 Terminal 53 escala baja V	20-93 Ganancia proporc. PID	6-27 Terminal 54 cero activo	20-05 Unidad fuente realim. 2
0-76 Inicio del horario de verano	6-11 Terminal 53 escala alta V	20-94 Tiempo integral PID	6-00 Tiempo Límite Cero Activo	20-06 Fuente realim. 3
0-77 Fin del horario de verano	6-12 Terminal 53 escala baja mA	20-70 Tipo de lazo cerrado	6-01 Función Cero Activo	20-07 Conversión realim. 3
<b>Q3-13 Ajustes de pantalla</b>	6-13 Terminal 53 escala alta mA	20-71 Modo Configuración	20-81 Ctrl. normal/inverso de PID	20-08 Unidad fuente realim. 3
0-20 Línea de pantalla pequeña 1.1	6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim	20-72 Cambio de salida PID	20-82 Veloc. arranque PID [RPM]	20-12 Referencia/Unidad Realimentación
0-21 Línea de pantalla pequeña 1.2	6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	20-73 Nivel mínimo de realim.	20-83 Veloc. arranque PID [Hz]	20-13 Mínima referencia/realim.
0-22 Línea de pantalla pequeña 1.3	<b>Q3-3 Ajustes de lazo cerrado</b>	20-74 Nivel máximo de realim.	20-93 Ganancia proporc. PID	20-14 Máxima referencia/realim.
0-23 Línea de pantalla grande 2	<b>Q3-30 Consigna int. de zona única</b>	20-79 Autoajuste PID	20-94 Tiempo integral PID	6-10 Terminal 53 escala baja V

Tabla 5.2 Estructura de menú rápido

6-11 Terminal 53 escala alta V	20-21 Valor de consigna 1	22-22 Detección baja velocidad	22-21 Detección baja potencia	22-87 Presión a velocidad sin caudal
6-12 Terminal 53 escala baja mA	20-22 Valor de consigna 2	22-23 Función falta de caudal	22-22 Detección baja velocidad	22-88 Presión a velocidad nominal
6-13 Terminal 53 escala alta mA	20-81 Ctrl. normal/inverso de PID	22-24 Retardo falta de caudal	22-23 Función falta de caudal	22-89 Caudal en punto de diseño
6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim	20-82 Veloc. arranque PID [RPM]	22-40 Tiempo ejecución mín.	22-24 Retardo falta de caudal	22-90 Caudal a velocidad nominal
6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	20-83 Veloc. arranque PID [Hz]	22-41 Tiempo reposo mín.	22-40 Tiempo ejecución mín.	1-03 Características de par
6-16 Terminal 53 tiempo filtro constante	20-93 Ganancia proporc. PID	22-42 Veloc. reinicio [RPM]	22-41 Tiempo reposo mín.	1-73 Motor en giro
6-17 Terminal 53 cero activo	20-94 Tiempo integral PID	22-43 Veloc. reinicio [Hz]	22-42 Veloc. reinicio [RPM]	<b>Q3-42 Funciones de compresor</b>
6-20 Terminal 54 escala baja V	20-70 Tipo de lazo cerrado	22-44 Refer. despertar/Dif. realim.	22-43 Veloc. reinicio [Hz]	1-03 Características de par
6-21 Terminal 54 escala alta V	20-71 Modo Configuración	22-45 Refuerzo de consigna	22-44 Refer. despertar/Dif. realim.	1-71 Retardo arr.
6-22 Terminal 54 escala baja mA	20-72 Cambio de salida PID	22-46 Tiempo refuerzo máx.	22-45 Refuerzo de consigna	22-75 Protección ciclo corto
6-23 Terminal 54 escala alta mA	20-73 Nivel mínimo de realim.	2-10 Función de freno	22-46 Tiempo refuerzo máx.	22-76 Intervalo entre arranques
6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim	20-74 Nivel máximo de realim.	2-16 Intensidad máx. de frenado de CA	22-26 Función bomba seca	22-77 Tiempo ejecución mín.
6-25 Term. 54 valor alto ref./realim	20-79 Autoajuste PID	2-17 Control de sobretensión	22-27 Retardo bomba seca	5-01 Terminal 27 modo E/S
6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante	<b>Q3-4 Ajustes de aplicaciones</b>	1-73 Motor en giro	22-80 Compensación de caudal	5-02 Terminal 29 modo E/S
6-27 Terminal 54 cero activo	<b>Q3-40 Funciones de ventilador</b>	1-71 Retardo arr.	22-81 Aproximación curva cuadrada-lineal	5-12 Terminal 27 Entrada digital
6-00 Tiempo Límite Cero Activo	22-60 Func. correa rota	1-80 Función de parada	22-82 Cálculo punto de trabajo	5-13 Terminal 29 Entrada digital
6-01 Función Cero Activo	22-61 Par correa rota	2-00 Intensidad CC mantenida/precalent.	22-83 Velocidad sin caudal [RPM]	5-40 Relé de función
4-56 Advertencia realimentación baja	22-62 Retardo correa rota	4-10 Dirección veloc. motor	22-84 Velocidad sin caudal [Hz]	1-73 Motor en giro
4-57 Advertencia realimentación alta	4-64 Ajuste bypass semiauto	<b>Q3-41 Funciones de bomba</b>	22-85 Velocidad punto diseño [RPM]	1-86 Velocidad baja desconexión [RPM]
20-20 Función de realim.	1-03 Características de par	22-20 Ajuste auto baja potencia	22-86 Velocidad punto diseño [Hz]	1-87 Velocidad baja desconexión [Hz]

Tabla 5.3 Estructura de menú rápido

### 5.5.2 Estructura del menú principal

Función/Display	Descripción	Parámetro	Unidad	Función de parada	Límites motor	Comentarios
<b>0-0*</b> Ajustes básicos	Idioma	1-00	Modo Configuración	1-80	4-1*	5-7
0-01	Unidad de velocidad de motor	1-01	Características de par	1-81	4-10	5-8
0-02	Ajustes regionales	1-02	En sentido horario	1-82	4-11	5-9
0-03	Estado operación en arranque	1-03	Selección de motor	1-86	4-12	5-6*
0-04	Unidad de modo local	1-04	WCH-PM	1-87	4-13	5-6*
<b>0-1*</b> Operac. de ajuste	Factor de ganancia de amortiguación	1-14	Factor de ganancia de amortiguación	1-90	4-14	5-62
0-10	Ajuste de programación	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-91	4-16	5-63
0-11	Ajuste de programación	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-92	4-17	5-65
0-12	Ajuste actual enlazado a	1-17	Voltage filter time const.	1-93	4-18	5-66
0-13	Lectura: Ajustes relacionados	<b>1-2*</b>	Datos de motor	2-00	4-5*	5-8*
0-14	Lectura: Prog. ajustes / canal	1-20	Potencia motor [kW]	2-01	4-50	5-80
<b>0-2*</b> Display LCP	Lectura: Prog. ajustes / canal	1-21	Potencia motor [CV]	2-02	4-51	5-9*
0-20	Línea de pantalla pequeña 1.1	1-22	Tensión motor	2-03	4-52	5-93
0-21	Línea de pantalla pequeña 1.2	1-23	Frecuencia motor	2-04	4-53	5-94
0-22	Línea de pantalla pequeña 1.3	1-24	Intensidad motor	2-06	4-54	5-95
0-23	Línea de pantalla grande 2	1-25	Veloc. nominal motor	2-07	4-55	5-96
0-24	Línea de pantalla grande 3	1-26	Par nominal continuo	2-08	4-56	5-97
0-25	Mi menú personal	1-28	Comprob. rotación motor	2-10	4-57	5-98
<b>0-3*</b> Lectura LCP	Adaptación automática del motor (AMA)	1-29	Adaptación automática del motor (AMA)	2-11	4-58	5-98
0-30	Unidad de lectura personalizada	1-30	Dat. avanz. motor	2-12	4-6*	6-0*
0-31	Valor mínimo de lectura personalizada	1-31	Resistencia estator (Rs)	2-13	4-60	6-00
0-32	Valor máximo de lectura personalizada	1-32	Resistencia rotor (Rr)	2-14	4-61	6-01
0-37	Texto display 1	1-33	Reactancia princ. (Xh)	2-15	4-62	6-02
0-38	Texto display 2	1-34	Resistencia pérdida hierro (Rfe)	2-16	4-63	6-02
0-39	Texto display 3	1-35	Resistencia eje d (Ld)	2-17	4-64	6-02
<b>0-4*</b> Teclado LCP	Mi menú personal	1-40	fecm a 1000 RPM	2-18	4-6*	6-1*
0-40	Botón (Hand on) en LCP	1-46	Position Detection Gain	2-19	4-6*	6-1*
0-41	Botón (Off) en LCP	1-50	Magnet. motor a veloc. cero	3-00	5-0*	6-10
0-42	[Auto activ.] llave en LCP	1-51	Veloc. min. con magn. norm. [RPM]	3-01	5-00	6-11
0-43	Botón (Reset) en LCP	1-52	Magnetización normal veloc. min. [Hz]	3-02	5-01	6-12
0-44	Tecla [Off/Reset] en LCP	1-58	Intens. imp. prueba con motor en giro	3-03	5-02	6-13
0-45	[Bypass conv.] llave en LCP	1-59	Frec. imp. prueba con motor en giro	3-04	5-01	6-13
<b>0-5*</b> Copiar/Guardar	Botón (Hand on) en LCP	1-60	Compensación carga baja veloc.	3-05	5-1*	6-14
0-50	Copia con LCP	1-61	Compensación carga alta velocidad	3-06	5-10	6-15
0-51	Copia de ajuste	1-62	Compensación deslizam. constante	3-07	5-11	6-16
<b>0-6*</b> Contraseña	Botón (Off) en LCP	1-63	Compensación deslizam. constante	3-08	5-11	6-16
0-60	Contraseña menú principal	1-64	Amortiguación de resonancia	3-09	5-12	6-17
0-61	Acceso a menú princ. sin contraseña	1-65	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-10	5-13	6-17
0-65	Código de menú personal	1-66	Intens. min. a baja veloc.	3-11	5-14	6-18
0-66	Acceso a menú personal sin contraseña	1-67	PM Start Mode	3-12	5-15	6-19
0-67	Contraseña acceso al bus	1-68	Retardo arr.	3-13	5-16	6-20
<b>0-7*</b> Ajustes del reloj	Formato de fecha	1-70	Función de arranque	3-14	5-17	6-21
0-70	Fecha y hora	1-71	Motor en giro	3-15	5-18	6-22
0-71	Formato de hora	1-72	Velocidad máx. arranque compresor [RPM]	3-16	5-19	6-22
0-72	Horario de verano	1-73	Velocidad máx. arranque compresor [RPM]	3-17	5-20	6-23
0-74	Inicio del horario de verano	1-74	Velocidad máx. arranque compresor [Hz]	3-18	5-21	6-24
0-76	Fin del horario de verano	1-75	Tiempo máx. descon. arr. compresor	3-19	5-22	6-25
0-77	Fallo de reloj	1-76	Ajustes de parada	3-20	5-23	6-26
0-81	Días laborables	1-77	Relés	3-21	5-24	6-27
0-82	Días laborables adicionales	1-78	Relé de función	3-22	5-25	6-28
0-83	Días no laborables adicionales	1-79	Retardo conex. relé	3-23	5-26	6-29
		1-80	Retardo descon. relé	3-24	5-27	6-30
		1-81	Retardo de conexión	3-25	5-28	6-31
		1-82	Retardo de desconexión	3-26	5-29	6-32
		1-83	Retardo de parada	3-27	5-30	6-33
		1-84	Retardo de arranque	3-28	5-31	6-34
		1-85	Retardo de frenado	3-29	5-32	6-35
		1-86	Retardo de parada	3-30	5-33	6-36
		1-87	Retardo de arranque	3-31	5-34	6-37
		1-88	Retardo de frenado	3-32	5-35	6-38
		1-89	Retardo de parada	3-33	5-36	6-39
		1-90	Retardo de arranque	3-34	5-37	6-40
		1-91	Retardo de frenado	3-35	5-38	6-41
		1-92	Retardo de parada	3-36	5-39	6-42
		1-93	Retardo de arranque	3-37	5-40	6-43
		1-94	Retardo de frenado	3-38	5-41	6-44
		1-95	Retardo de parada	3-39	5-42	6-45
		1-96	Retardo de arranque	3-40	5-43	6-46
		1-97	Retardo de frenado	3-41	5-44	6-47
		1-98	Retardo de parada	3-42	5-45	6-48
		1-99	Retardo de arranque	3-43	5-46	6-49
		1-100	Retardo de frenado	3-44	5-47	6-50
		1-101	Retardo de parada	3-45	5-48	6-51
		1-102	Retardo de arranque	3-46	5-49	6-52
		1-103	Retardo de frenado	3-47	5-50	6-53
		1-104	Retardo de parada	3-48	5-51	6-54
		1-105	Retardo de arranque	3-49	5-52	6-55
		1-106	Retardo de frenado	3-50	5-53	6-56
		1-107	Retardo de parada	3-51	5-54	6-57
		1-108	Retardo de arranque	3-52	5-55	6-58
		1-109	Retardo de frenado	3-53	5-56	6-59
		1-110	Retardo de parada	3-54	5-57	6-60
		1-111	Retardo de arranque	3-55	5-58	6-61
		1-112	Retardo de frenado	3-56	5-59	6-62
		1-113	Retardo de parada	3-57	5-60	6-63
		1-114	Retardo de arranque	3-58	5-61	6-64
		1-115	Retardo de frenado	3-59	5-62	6-65
		1-116	Retardo de parada	3-60	5-63	6-66
		1-117	Retardo de arranque	3-61	5-64	6-67
		1-118	Retardo de frenado	3-62	5-65	6-68
		1-119	Retardo de parada	3-63	5-66	6-69
		1-120	Retardo de arranque	3-64	5-67	6-70
		1-121	Retardo de frenado	3-65	5-68	6-71
		1-122	Retardo de parada	3-66	5-69	6-72
		1-123	Retardo de arranque	3-67	5-70	6-73
		1-124	Retardo de frenado	3-68	5-71	6-74
		1-125	Retardo de parada	3-69	5-72	6-75
		1-126	Retardo de arranque	3-70	5-73	6-76
		1-127	Retardo de frenado	3-71	5-74	6-77
		1-128	Retardo de parada	3-72	5-75	6-78
		1-129	Retardo de arranque	3-73	5-76	6-79
		1-130	Retardo de frenado	3-74	5-77	6-80
		1-131	Retardo de parada	3-75	5-78	6-81
		1-132	Retardo de arranque	3-76	5-79	6-82
		1-133	Retardo de frenado	3-77	5-80	6-83
		1-134	Retardo de parada	3-78	5-81	6-84
		1-135	Retardo de arranque	3-79	5-82	6-85
		1-136	Retardo de frenado	3-80	5-83	6-86
		1-137	Retardo de parada	3-81	5-84	6-87
		1-138	Retardo de arranque	3-82	5-85	6-88
		1-139	Retardo de frenado	3-83	5-86	6-89
		1-140	Retardo de parada	3-84	5-87	6-90
		1-141	Retardo de arranque	3-85	5-88	6-91
		1-142	Retardo de frenado	3-86	5-89	6-92
		1-143	Retardo de parada	3-87	5-90	6-93
		1-144	Retardo de arranque	3-88	5-91	6-94
		1-145	Retardo de frenado	3-89	5-92	6-95
		1-146	Retardo de parada	3-90	5-93	6-96
		1-147	Retardo de arranque	3-91	5-94	6-97
		1-148	Retardo de frenado	3-92	5-95	6-98
		1-149	Retardo de parada	3-93	5-96	6-99
		1-150	Retardo de arranque	3-94	5-97	7-00
		1-151	Retardo de frenado	3-95	5-98	7-01
		1-152	Retardo de parada	3-96	5-99	7-02
		1-153	Retardo de arranque	3-97	6-00	7-03
		1-154	Retardo de frenado	3-98	6-01	7-04
		1-155	Retardo de parada	3-99	6-02	7-05
		1-156	Retardo de arranque	4-0*	6-03	7-06
		1-157	Retardo de frenado	4-1*	6-04	7-07
		1-158	Retardo de parada	4-2*	6-05	7-08
		1-159	Retardo de arranque	4-3*	6-06	7-09
		1-160	Retardo de frenado	4-4*	6-07	7-10
		1-161	Retardo de parada	4-5*	6-08	7-11
		1-162	Retardo de arranque	4-6*	6-09	7-12
		1-163	Retardo de frenado	4-7*	6-10	7-13
		1-164	Retardo de parada	4-8*	6-11	7-14
		1-165	Retardo de arranque	4-9*	6-12	7-15
		1-166	Retardo de frenado	4-10*	6-13	7-16
		1-167	Retardo de parada	4-11*	6-14	7-17
		1-168	Retardo de arranque	4-12*	6-15	7-18
		1-169	Retardo de frenado	4-13*	6-16	7-19
		1-170	Retardo de parada	4-14*	6-17	7-20
		1-171	Retardo de arranque	4-15*	6-18	7-21
		1-172	Retardo de frenado	4-16*	6-19	7-22
		1-173	Retardo de parada	4-17*	6-20	7-23
		1-174	Retardo de arranque	4-18*	6-21	7-24
		1-175	Retardo de frenado	4-19*	6-22	7-25
		1-176	Retardo de parada	4-20*	6-23	7-26
		1-177	Retardo de arranque	4-21*	6-24	7-27
		1-178	Retardo de frenado	4-22*	6-25	7-28
		1-179	Retardo de parada	4-23*	6-26	7-29
		1-180	Retardo de arranque	4-24*	6-27	7-30
		1-181	Retardo de frenado	4-25*	6-28	7-31
		1-182	Retardo de parada	4-26*	6-29	7-32
		1-183	Retardo de arranque	4-27*	6-30	7-33
		1-184	Retardo de frenado	4-28*	6-31	7-34
		1-185	Retardo de parada	4-29*	6-32	7-35
		1-186	Retardo de arranque	4-30*	6-33	7-36
		1-187	Retardo de frenado	4-31*	6-34	7-37
		1-188	Retardo de parada	4-32*	6-35	7-38
		1-189	Retardo de arranque	4-33*	6-36	7-39
		1-190	Retardo de frenado	4-34*	6-37	7-40
		1-191	Retardo de parada	4-35*	6-38	7-41
		1-192	Retardo de arranque	4-36*	6-39	7-42
		1-193	Retardo de frenado	4-37*	6-40	7-43
		1-194	Retardo de parada	4-38*	6-41	7-44
</						



15-51	Nº serie convert. frecuencia	16-41	Buffer de registro lleno	18-35	Sal. analóg. X42/11 [V]	21-00	Tipo de lazo cerrado	22-20	Ajuste auto baja potencia
15-53	Número serie tarjeta potencia	16-43	Estado de acciones temporizadas	18-36	Entrada analógica X48/2 [mA]	21-01	Modo Configuración	22-21	Detección baja potencia
15-55	URL del proveedor	16-49	Origen del fallo de intensidad	18-37	Entr. temp. X48/4	21-02	Cambio de salida PID	22-22	Detección baja velocidad
15-56	Nombre del proveedor	16-50	Ref. & realim.	18-38	Entr. temp. X48/7	21-03	Nivel mínimo de realim.	22-23	Función falta de caudal
15-59	Nombre de archivo CSIV	16-51	Referencia externa	18-39	Entr. temp. X48/10	21-04	Nivel máximo de realim.	22-24	Retardo falta de caudal
15-6*	<b>Identific. de opción</b>	16-52	Realimentación [Unit]	18-5*	<b>Ref. y realim.</b>	21-09	Autoajuste PID	22-26	Función bomba seca
15-60	Opción instalada	16-53	Referencia Digi pot	18-50	Lectura Sensorless [unidad]	21-1*	<b>Ref./Realim. Cl. 1 ext.</b>	22-27	Retardo bomba seca
15-61	Versión SW opción	16-54	Realim. 1 [Unidad]	20-0*	<b>Convertidor de lazo cerrado</b>	21-10	Ref./Unidad realim. 1 Ext.	22-3*	<b>Ajuste pot. falta de caudal</b>
15-62	Nº pedido opción	16-55	Realim. 2 [Unidad]	20-0*	<b>Realimentación</b>	21-11	Referencia mínima 1 Ext.	22-30	Potencia falta de caudal
15-63	Nº serie opción	16-56	Realim. 3 [Unidad]	20-00	Fuente realim. 1	21-12	Referencia máxima 1 Ext.	22-31	Factor corrección potencia
15-70	Opción en ranura A	16-58	Salida PID [%]	20-01	Conversión realim. 1	21-13	Fuente referencia 1 Ext.	22-32	Veloc. baja [RPM]
15-71	Versión SW de opción en ranura A	16-6*	<b>Entradas y salidas</b>	20-02	Unidad fuente realim. 1	21-14	Fuente realim. 1 Ext.	22-33	Veloc. baja [Hz]
15-72	Opción en ranura B	16-60	Entrada digital	20-03	Fuente realim. 2	21-15	Consigna 1 Ext.	22-34	Potencia veloc. baja [kW]
15-73	Versión SW de opción en ranura B	16-61	Terminal 53 ajuste conex.	20-04	Conversión realim. 2	21-17	Referencia 1 Ext. [Unidad]	22-35	Potencia veloc. baja [CV]
15-74	Opción en ranura C0	16-62	Entrada analógica 53	20-05	Unidad fuente realim. 2	21-18	Realim. 1 Ext. [Unidad]	22-36	Veloc. alta [RPM]
15-75	Versión SW opción en ranura C0	16-63	Terminal 54 ajuste conex.	20-06	Fuente realim. 3	21-19	Salida 3 Ext. [%]	22-37	Veloc. alta [Hz]
15-76	Opción en ranura C1	16-64	Entrada analógica 54	20-07	Conversión realim. 3	21-2*	<b>PID Cl. 1 ext.</b>	22-38	Potencia veloc. alta [kW]
15-77	Versión SW opción en ranura C1	16-65	Salida analógica 42 [mA]	20-08	Unidad fuente realim. 3	21-20	Control normal/inverso 1 Ext.	22-39	Potencia veloc. alta [CV]
15-8*	<b>Operating Data II</b>	16-66	Salida digital [bin]	20-12	Referencia/Unidad Realimentación	21-21	Ganancia proporcional 1 Ext.	22-4*	<b>Modo reposo</b>
15-80	Fan Running Hours	16-67	Ent. pulsos #29 [Hz]	20-13	Mínima referencia/realim.	21-22	Tiempo integral 1 Ext.	22-40	Tiempo ejecución mín.
15-81	Preset Fan Running Hours	16-68	Ent. pulsos #33 [Hz]	20-14	Máxima referencia/realim.	21-23	Tiempo diferencial 1 Ext.	22-41	Tiempo reposo mín.
15-9*	<b>Inform. parámetro</b>	16-69	Salida pulsos #27 [Hz]	20-2*	<b>Realim. y consigna</b>	21-24	Límite ganancia dif. 1 ext.	22-42	Veloc. reinicio [RPM]
15-92	Parámetros definidos	16-70	Salida pulsos #29 [Hz]	20-20	Función de realim.	21-3*	<b>Ref./Realim. Cl. 2 ext.</b>	22-43	Veloc. reinicio [Hz]
15-93	Parámetros modificados	16-71	Salida Relé [bin]	20-21	Valor de consigna 1	21-30	Ref./Unidad realim. 2 Ext.	22-44	Refer. despertar/Dif. realim.
15-98	Id. dispositivo	16-72	Contador A	20-22	Valor de consigna 2	21-31	Referencia mínima 2 Ext.	22-45	Refuerzo de consigna
15-99	Metadatos parám.	16-73	Contador B	20-23	Valor de consigna 3	21-32	Referencia máxima 2 Ext.	22-46	Tiempo refuerzo máx.
16-1*	<b>Lecturas de datos</b>	16-75	Entr. analóg. X30/11	20-3*	<b>Conv. av. realim.</b>	21-33	Fuente referencia 2 Ext.	22-5*	<b>Fin de curva</b>
16-0*	<b>Estado general</b>	16-76	Entr. analóg. X30/12	20-30	Refrigerante	21-34	Fuente realim. 2 Ext.	22-50	Func. fin de curva
16-00	Código de control	16-77	Salida analógica X30/8 [mA]	20-31	Refriger. def. por usuario A1	21-35	Consigna 2 Ext.	22-51	Retardo fin de curva
16-01	Referencia [Unidad]	16-8*	<b>Fieldb. y puerto FC</b>	20-32	Refriger. def. por usuario A2	21-37	Referencia 2 Ext. [Unidad]	22-6*	<b>Detección correa rota</b>
16-02	Referencia %	16-80	Fieldbus CTW 1	20-33	Refriger. def. por usuario A3	21-38	Realim. 2 Ext. [Unidad]	22-60	Func. correa rota
16-03	Código estado	16-82	Fieldbus REF 1	20-34	Área conducto 1 [m2]	21-39	Salida 2 Ext. [%]	22-61	Par correa rota
16-05	Valor real princ. [%]	16-84	Opción comun. STW	20-35	Área conducto 1 [ln2]	21-4*	<b>PID Cl. 2 ext.</b>	22-62	Retardo correa rota
16-09	Lectura personalizada	16-85	Puerto FC CTW 1	20-36	Área conducto 2 [m2]	21-40	Control normal/inverso 2 Ext.	22-7*	<b>Protección ciclo corto</b>
16-1*	<b>Estado motor</b>	16-86	Puerto FC REF 1	20-37	Área conducto 2 [ln2]	21-41	Ganancia proporcional 2 Ext.	22-75	Protección ciclo corto
16-10	Potencia [kW]	16-9*	<b>Lect. diagnóstico</b>	20-38	Factor densidad de aire [%]	21-42	Tiempo integral 2 Ext.	22-76	Intervalo entre arranques
16-11	Potencia [HP]	16-90	Código de alarma	20-6*	<b>Sensorless</b>	21-43	Tiempo diferencial 2 Ext.	22-77	Tiempo ejecución mín.
16-12	Tensión motor	16-91	Código de alarma 2	20-60	Unidad Sensorless	21-44	Límite ganancia dif. 2 ext.	22-78	Anul. tiempo mínimo de func.
16-13	Frecuencia	16-92	Código de advertencia	20-69	Información Sensorless	21-5*	<b>Ref./Realim. Cl. 3 ext.</b>	22-8*	<b>Flow Compensation</b>
16-14	Intensidad motor	16-93	Código de advertencia 2	20-70	Tipo de lazo cerrado	21-50	Ref./Unidad realim. 3 Ext.	22-80	Compensación de caudal
16-15	Frecuencia [%]	16-94	Cód. estado amp	20-71	Modo Configuración	21-51	Referencia mínima 3 Ext.	22-81	Aproximación curva cuadrada-lineal
16-16	Par [Nm]	16-95	Código de estado ampl. 2	20-72	Cambio de salida PID	21-52	Referencia máxima 3 Ext.	22-82	Cálculo punto de trabajo
16-17	Velocidad [RPM]	16-96	Cód. de mantenimiento	20-73	Nivel mínimo de realim.	21-53	Fuente referencia 3 Ext.	22-83	Velocidad sin caudal [RPM]
16-18	Térmico motor	18-*	<b>Info y lect. de datos</b>	20-74	Nivel máximo de realim.	21-54	Fuente realim. 3 Ext.	22-84	Velocidad sin caudal [Hz]
16-20	Angulo motor	18-0*	<b>Reg. mantenimiento</b>	20-79	Autoajuste PID	21-55	Consigna 3 Ext.	22-85	Velocidad punto diseño [Hz]
16-22	Par [%]	18-00	Reg. mantenimiento: Elemento	20-8*	<b>Ajustes básicos PID</b>	21-57	Referencia 3 Ext. [Unidad]	22-86	Velocidad punto diseño [RPM]
16-26	Potencia filtrada [kW]	18-01	Reg. mantenimiento: Acción	20-81	Ctrl. normal/inverso de PID	21-58	Realim. 3 Ext. [Unidad]	22-87	Presión a velocidad sin caudal
16-27	Potencia filtrada [CV]	18-02	Reg. mantenimiento: Hora	20-82	Veloc. arranque PID [Hz]	21-59	Salida 3 Ext. [%]	22-88	Presión a velocidad nominal
16-3*	<b>Estado Drive</b>	18-03	Reg. mantenimiento: Fecha y hora	20-83	Ancho banda En Referencia	21-60	Control normal/inverso 3 Ext.	22-89	Caudal en punto de diseño
16-30	Tensión Bus CC	18-1*	<b>Registro modo incendio</b>	20-84	Registro modo incendio: Hora	21-61	Ganancia proporcional 3 Ext.	23-*	<b>Funciones basadas en el tiempo</b>
16-32	Energía freno / s	18-10	Registro modo incendio: Evento	20-91	Saturación de PID	21-62	Tiempo integral 3 Ext.	23-0*	<b>Acciones temporizadas</b>
16-33	Energía freno / 2 min	18-11	Registro modo incendio: Hora	20-93	Ganancia proporc. PID	21-63	Tiempo diferencial 3 Ext.	23-00	Tiempo activ.
16-34	Temp. disipador	18-12	Registro modo incendio: Fecha y hora	20-94	Tiempo integral PID	21-64	Límite ganancia dif. 3 ext.	23-01	Acción activ.
16-35	Térmico inversor	18-3*	<b>Entradas y salidas</b>	20-95	Tiempo diferencial PID	22-0*	<b>Funciones de aplicación</b>	23-02	Tiempo desactiv.
16-36	Int. Nom. Inv.	18-30	Entr. analóg. X42/1	20-96	Límite ganancia dif. dif. PID	22-0*	<b>Varios</b>	23-03	Repetición
16-37	Máx. Int. Inv.	18-31	Entr. analóg. X42/3	21-*	<b>Lazo cerrado ext.</b>	22-01	Retardo parada ext.	23-04	
16-38	Estado criador SL	18-32	Entr. analóg. X42/5	21-0*	<b>Autoajuste PID ampli.</b>	22-2*	Detección falta de caudal		
16-39	Temp. tarjeta control	18-33	Sal. analóg. X42/7 [V]						
16-40	Buffer de registro lleno.	18-34	Sal. analóg. X42/9 [V]						

23-0*	<b>Aj. acc. temp.</b>	25-00 Controlador de cascada	35-16 Terminal X48/4 limite temp. baja
23-08	Modo de acciones temporizadas	25-02 Arranque del motor	35-17 Terminal X48/4 limite temp. alta
23-09	Reactivación de acciones temporizadas	25-04 Rotación bombas	<b>35-2*</b> Entr. temp. X48/7
23-1*	<b>Mantenimiento</b>	25-05 Bomba principal fija	35-24 Terminal X48/7 const. tiempo filtro
23-10	Elemento de mantenim.	25-06 Número bombas	35-25 Terminal X48/7 control temp.
23-11	Acción de mantenim.	<b>25-2*</b> Ajustes ancho banda	35-26 Terminal X48/7 limite temp. baja
23-12	Base tiempo mantenim.	25-20 Ancho banda conexión por etapas	35-27 Terminal X48/7 limite temp. alta
23-13	Intervalo tiempo mantenim.	25-21 Ancho de banda de Histéresis	<b>35-3*</b> Entr. temp. X48/10
23-14	Fecha y hora mantenim.	25-22 Ancho banda veloc. fija	35-34 Terminal X48/10 const. tiempo filtro
23-1*	<b>Reinicio mantenim.</b>	25-23 Retardo conexión SBW	35-35 Terminal X48/10 control temp.
23-15	Código reinicio mantenim.	25-24 Retardo desconex. SBW	35-36 Terminal X48/10 limite temp. baja
23-16	Texto mantenim.	25-25 Tiempo OBW	35-37 Terminal X48/10 limite temp. alta
23-5*	<b>Registro energía</b>	25-26 Desconex. si no hay caudal	<b>35-4*</b> Entrada analógica X48/2
23-50	Resolución registro energía	25-27 Función activ. por etapas	35-42 Terminal X48/2 intensidad baja
23-51	Inicio período	25-28 Tiempo función activ. por etapas	35-43 Terminal X48/2 intensidad alta
23-53	Registro energía	25-29 Función desactiv. por etapas	35-44 Terminal X48/2 valor realim. / ref. bajo
23-54	Reiniciar registro energía	25-30 Tiempo función desactiv. por etapas	35-45 Terminal X48/2 valor realim. / ref. alto
23-6*	<b>Tendencias</b>	<b>25-4*</b> Ajustes conex. por etapas	35-46 Terminal X48/2 const. tiempo filtro
23-60	Variable de tendencia	25-40 Retardo desaccel. rampa	35-47 Terminal X48/2 cero activo
23-61	Datos bin continuos	25-41 Retardo accel. rampa	
23-62	Datos bin temporizados	25-42 Umbral conex. por etapas	
23-63	Inicio período temporizado	25-43 Umbral desconex. por etapas	
23-64	Fin período temporizado	25-44 Veloc. conex. por etapas [RPM]	
23-65	Valor bin mínimo	25-45 Veloc. conex. por etapas [Hz]	
23-66	Reiniciar datos bin continuos	25-46 Veloc. desconex. por etapas [RPM]	
23-67	Reiniciar datos bin temporizados	25-47 Veloc. desconex. por etapas [Hz]	
23-8*	<b>Contador de recuperación</b>	<b>25-5*</b> Ajustes alternancia	
23-80	Factor referencia potencia	25-50 Alternancia bomba principal	
23-81	Coste energético	25-51 Evento alternancia	
23-82	Inversión	25-52 Intervalo tiempo alternancia	
23-83	Ahorro energético	25-53 Valor tempor. alternancia	
23-84	Ahorro	25-54 Hora predef. alternancia	
24-*	<b>Funciones de aplicaciones 2</b>	25-55 Alternar si la carga < 50%	
24-0*	<b>Modo incendio</b>	25-56 Modo conex. por etapas en altern.	
24-00	Función modo incendio	25-58 Ejecutar siguiente retardo bomba	
24-01	Configuración de Modo Incendio	25-59 Ejecutar si hay retardo de red	
24-02	Unidad Modo Incendio	<b>25-8* Estado</b>	
24-03	Fire Mode Min Reference	25-80 Estado cascada	
24-04	Fire Mode Max Reference	25-81 Estado bomba	
24-05	Referencia interna en modo incendio	25-82 Bomba principal	
24-06	Fuente referencia modo incendio	25-83 Estado relé	
24-07	Fuente realim. modo incendio	25-84 Tiempo activ. bomba	
24-09	Manejo alarmas modo incendio	25-85 Tiempo activ. relé	
24-1*	<b>Bypass conv.</b>	25-86 Reiniciar contadores relés	
24-10	Función bypass convertidor	<b>25-9* Servicio</b>	
24-11	Tiempo de retardo bypass conv.	25-90 Parada bomba	
24-9*	<b>Func. multimotor</b>	25-91 Altern. manual	
24-90	Función falta de motor	<b>26-*</b> Opción E/S analógica	
24-91	Coefficiente de falta de motor 1	<b>26-0* Modo E/S analógico</b>	
24-92	Coefficiente de falta de motor 2	26-00 Modo Terminal X42/1	
24-93	Coefficiente de falta de motor 3	26-01 Modo Terminal X42/3	
24-94	Coefficiente de falta de motor 4	26-02 Modo Terminal X42/5	
24-95	Función rotor bloqueado	<b>26-1*</b> Entrada analógica X42/1	
24-96	Coefficiente de rotor bloqueado 1	26-10 Terminal X42/1 baja tensión	
24-97	Coefficiente de rotor bloqueado 2	26-11 Terminal X42/1 alta tensión	
24-98	Coefficiente de rotor bloqueado 3	26-14 Term. X42/1 valor bajo ref. /realim	
24-99	Coefficiente de rotor bloqueado 4	26-15 Term. X42/1 valor alto ref. /realim	
25-*	<b>Controlador de cascada</b>	26-16 Term. X42/1 const. tiempo filtro	
25-0*	<b>Ajustes del sistema</b>	26-17 Term. X42/1 cero activo	
26-2*	<b>Entr. analóg. X42/3</b>		
26-20	Terminal X42/3 baja tensión		
26-21	Terminal X42/3 alta tensión		
26-24	Term. X42/3 valor bajo ref. /realim		
26-25	Terminal X42/3 valor alto ref. /realim		
26-26	Term. X42/3 const. tiempo filtro		
26-27	Term. X42/3 cero activo		
26-3*	<b>Entr. analóg. X42/5</b>		
26-30	Terminal X42/5 baja tensión		
26-31	Terminal X42/5 alta tensión		
26-34	Term. X42/5 valor bajo ref. /realim		
26-35	Term. X42/5 valor alto ref. /realim		
26-36	Term. X42/5 const. tiempo filtro		
26-37	Term. X42/5 cero activo		
26-4*	<b>Salida analógica X42/7</b>		
26-40	Terminal X42/7 salida		
26-41	Terminal X42/7 escala mín.		
26-42	Terminal X42/7 escala máx.		
26-43	Terminal X42/7 control bus de salida		
26-44	Terminal X42/7 Tiempo lim. salida predet.		
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 lim. salida predet.		
26-6*	<b>Sal. analóg. 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 lim. salida predet.		
30-*	<b>Características especiales</b>		
30-2*	<b>Adv. Start Adjust</b>		
30-22	Locked Rotor Detection		
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]		
31-*	<b>Opción Bypass</b>		
31-00	Modo bypass		
31-01	Retardo arranque bypass		
31-02	Retardo descon. bypass		
31-03	Activación modo test		
31-10	Cod. estado bypass		
31-11	Horas func. bypass		
31-19	Remote Bypass Activation		
35-*	<b>Op. entr. sensor</b>		
35-0*	<b>Modo entr. temp.</b>		
35-00	Terminal X48/4 unidad temp.		
35-01	Terminal X48/4 tipo entr.		
35-02	Terminal X48/7 unidad temp.		
35-03	Terminal X48/7 tipo entr.		
35-04	Terminal X48/10 unidad temp.		
35-05	Terminal X48/10 tipo entr.		
35-06	Func. alarma sensor temp.		
35-1*	<b>Entr. temp. X48/4</b>		
35-14	Terminal X48/4 const. tiempo filtro		
35-15	Terminal X48/4 control temp.		

## 5.6 Programación remota con MCT 10 Software de configuración

Danfoss cuenta con un programa de software para el desarrollo, el almacenamiento y la transferencia de la programación del convertidor de frecuencia. El MCT 10 Software de configuración permite al usuario conectar un PC al convertidor de frecuencia y realizar una programación en vivo en lugar de utilizar el LCP. Además, toda la programación del convertidor de frecuencia puede realizarse sin estar conectado y descargarse en el convertidor de frecuencia. También puede cargarse todo el perfil del convertidor de frecuencia en el PC para almacenamiento de seguridad o análisis.

El conector USB o el terminal RS-485 está disponible para su conexión al convertidor de frecuencia.

El MCT 10 Software de configuración puede descargarse gratuitamente en [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). También puede solicitar el CD con el número de referencia 130B1000. Para obtener información más detallada, consulte el manual de funcionamiento.

## 6 Ejemplos de configuración de la aplicación

### 6.1 Introducción

#### ¡NOTA!

Puede ser necesario un puente entre el terminal 12 (o 13) y el 37 para que el convertidor de frecuencia funcione cuando está usando valores de programación ajustados en fábrica.

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 necesitan ajustes de conmutación para los terminales analógicos A53 o A54, también se mostrarán.

### 6.2 Ejemplos de aplicaciones

FC		Parámetros	
		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 Adaptación automática del motor (AMA)	[1] Act. AMA completo
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	5-12 Terminal 27 Entrada digital	[2]* Inercia
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Valor predeterminado	
		<b>Notas / comentarios:</b> el grupo de parámetros 1-2* debe ajustarse de acuerdo con el motor.	

Tabla 6.1 AMA con T27 conectado

FC		Parámetros	
		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-29 Adaptación automática del motor (AMA)	[1] Act. AMA completo
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Valor predeterminado	
		<b>Notas / comentarios:</b> el grupo de parámetros 1-2* debe ajustarse de acuerdo con el motor.	

Tabla 6.2 AMA sin T27 conectado

FC		Parámetros	
		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53	6-10 Terminal 53 escala baja V	0,07 V*
A IN	54	6-11 Terminal 53 escala alta V	10 V*
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Valor predeterminado	
		<b>Notas / comentarios:</b>	

Tabla 6.3 Referencia analógica de velocidad (tensión)

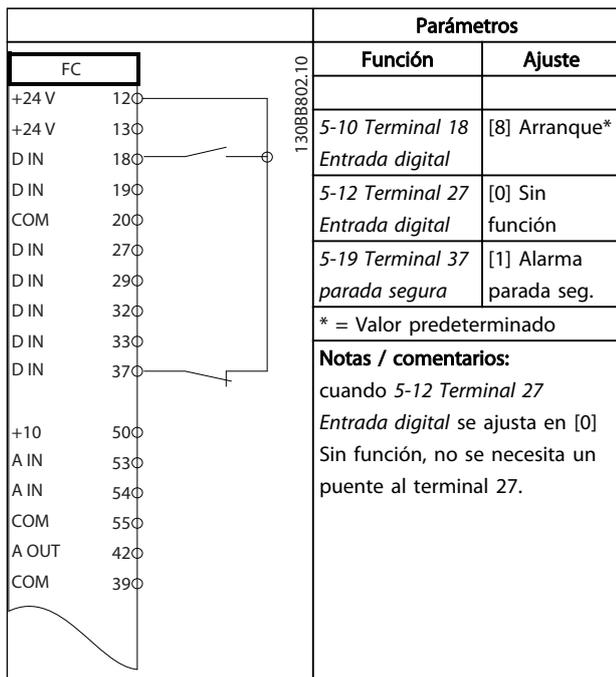


Tabla 6.4 Comando de arranque / parada con parada de seguridad

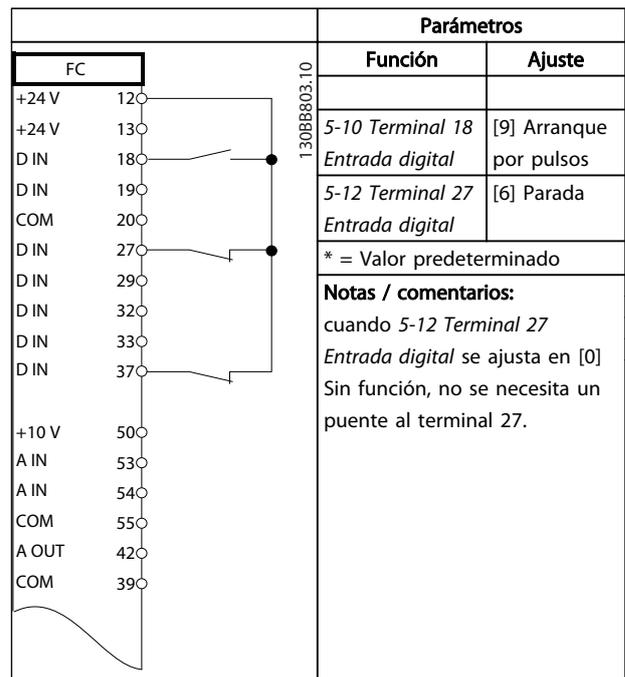


Tabla 6.5 Arranque / Parada de pulsos

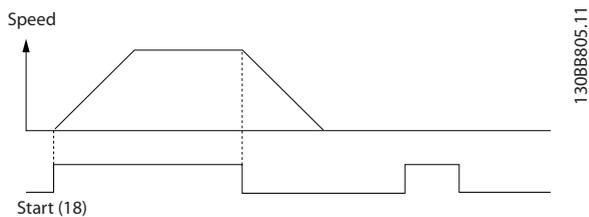


Ilustración 6.1 Comando de arranque / parada con parada de seguridad

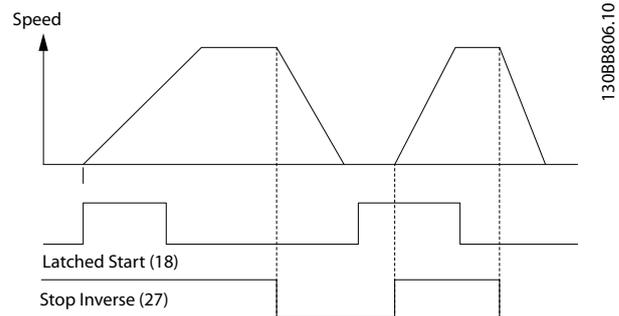


Ilustración 6.2 Arranque de pulsos / parada inversa

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	5-10 Terminal 18	[8]
+24 V	13	Entrada digital	Arranque
D IN	18	5-11 Terminal 19	[10]
D IN	19	entrada digital	Cambio de sentido*
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	5-12 Terminal 27	[0] Sin función
D IN	33	Entrada digital	
D IN	37	5-14 Terminal 32	[16] Ref.interna LSB
		entrada digital	
+10 V	50	5-15 Terminal 33	[17] Ref.interna MSB
A IN	53	entrada digital	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
3-10 Referencia interna			
Ref. interna 0		25%	
Ref. interna 1		50%	
Ref. interna 2		75%	
Ref. interna 3		100%	
		* = Valor predeterminado	
		Notas / comentarios:	

Tabla 6.6 Arranque / parada con cambio de sentido y cuatro velocidades predeterminadas

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	5-11 Terminal 19	[1] Reinicio
+24 V	13	entrada digital	
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Valor predeterminado	
		Notas / comentarios:	

Tabla 6.7 Reinicio de alarma externa

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	6-10 Terminal 53	
+24 V	13	escala baja V	0,07 V*
D IN	18	6-11 Terminal 53	10 V*
D IN	19	escala alta V	
COM	20	6-14 Term. 53	0 Hz
D IN	27	valor bajo ref./realim	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	6-15 Term. 53	1500 Hz
D IN	37	valor alto ref./realim	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Valor predeterminado	
		Notas / comentarios:	

Tabla 6.8 Referencia de velocidad (empleando un potenciómetro manual)

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	5-10 Terminal 18	[8] Arranque*
+24 V	13	Entrada digital	
D IN	18	5-12 Terminal 27	[19]
D IN	19	Entrada digital	Mantener referencia
COM	20		
D IN	27	5-13 Terminal 29	[21]
D IN	29	Entrada digital	Aceleración
D IN	32	5-14 Terminal 32	[22] Dece-
D IN	33	entrada digital	ración
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Valor predeterminado	
		Notas / comentarios:	

Tabla 6.9 Aceleración / Deceleración

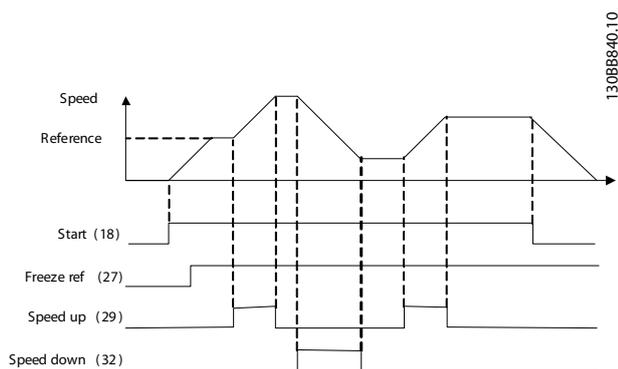


Ilustración 6.3 Aceleración / Deceleración

Parámetros																					
Función	Ajuste																				
<table border="1"> <tr><th>FC</th></tr> <tr><td>+24 V 12</td></tr> <tr><td>+24 V 13</td></tr> <tr><td>D IN 18</td></tr> <tr><td>D IN 19</td></tr> <tr><td>COM 20</td></tr> <tr><td>D IN 27</td></tr> <tr><td>D IN 29</td></tr> <tr><td>D IN 32</td></tr> <tr><td>D IN 33</td></tr> <tr><td>D IN 37</td></tr> <tr><td>+10 V 50</td></tr> <tr><td>A IN 53</td></tr> <tr><td>A IN 54</td></tr> <tr><td>COM 55</td></tr> <tr><td>A OUT 42</td></tr> <tr><td>COM 39</td></tr> <tr><td>R1 01, 02, 03</td></tr> <tr><td>R2 04, 05, 06</td></tr> <tr><td>61, 68, 69</td></tr> </table>		FC	+24 V 12	+24 V 13	D IN 18	D IN 19	COM 20	D IN 27	D IN 29	D IN 32	D IN 33	D IN 37	+10 V 50	A IN 53	A IN 54	COM 55	A OUT 42	COM 39	R1 01, 02, 03	R2 04, 05, 06	61, 68, 69
FC																					
+24 V 12																					
+24 V 13																					
D IN 18																					
D IN 19																					
COM 20																					
D IN 27																					
D IN 29																					
D IN 32																					
D IN 33																					
D IN 37																					
+10 V 50																					
A IN 53																					
A IN 54																					
COM 55																					
A OUT 42																					
COM 39																					
R1 01, 02, 03																					
R2 04, 05, 06																					
61, 68, 69																					
8-30 Protocolo	FC*																				
8-31 Dirección	1*																				
8-32 Velocidad en baudios	9600*																				
* = Valor predeterminado																					
<b>Notas / comentarios:</b> seleccione el protocolo, la dirección y la velocidad en baudios en los parámetros mencionados anteriormente.																					

Tabla 6.10 Conexión de red RS-485

Parámetros																		
Función	Ajuste																	
<table border="1"> <tr><th>FC</th></tr> <tr><td>+24 V 12</td></tr> <tr><td>+24 V 13</td></tr> <tr><td>D IN 18</td></tr> <tr><td>D IN 19</td></tr> <tr><td>COM 20</td></tr> <tr><td>D IN 27</td></tr> <tr><td>D IN 29</td></tr> <tr><td>D IN 32</td></tr> <tr><td>D IN 33</td></tr> <tr><td>D IN 37</td></tr> <tr><td>+10 V 50</td></tr> <tr><td>A IN 53</td></tr> <tr><td>A IN 54</td></tr> <tr><td>COM 55</td></tr> <tr><td>A OUT 42</td></tr> <tr><td>COM 39</td></tr> </table>		FC	+24 V 12	+24 V 13	D IN 18	D IN 19	COM 20	D IN 27	D IN 29	D IN 32	D IN 33	D IN 37	+10 V 50	A IN 53	A IN 54	COM 55	A OUT 42	COM 39
FC																		
+24 V 12																		
+24 V 13																		
D IN 18																		
D IN 19																		
COM 20																		
D IN 27																		
D IN 29																		
D IN 32																		
D IN 33																		
D IN 37																		
+10 V 50																		
A IN 53																		
A IN 54																		
COM 55																		
A OUT 42																		
COM 39																		
1-90 Protección térmica motor	[2] Descon. termistor																	
1-93 Fuente de termistor	[1] Entrada analógica 53																	
* = Valor predeterminado																		
<b>Notas / comentarios:</b> si solo se desea una advertencia, 1-90 Protección térmica motor debe estar ajustado en [1] Advert. termistor.																		

Tabla 6.11 Termistor del motor

6

## PRECAUCIÓN

Los termistores deben utilizar aislamiento reforzado o doble para cumplir los requisitos de aislamiento PELV.

## 7 Mensajes de estado

### 7.1 Display de estado

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

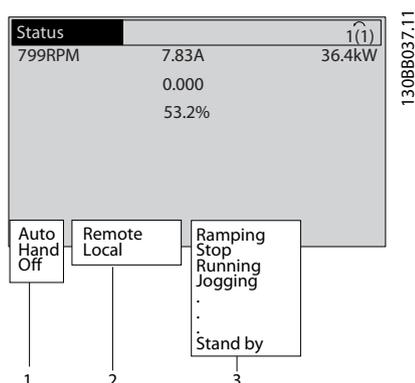


Ilustración 7.1 Display de estado

- La primera parte de la línea de estado indica dónde se origina el comando de parada / arranque.
- La segunda parte en la línea de estado indica dónde se origina el control de velocidad.
- La última parte de la línea de estado proporciona el estado actual del convertidor de frecuencia. Muestra el modo operativo en que se halla el convertidor de frecuencia.

### ¡NOTA!

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

### 7.2 Definiciones del mensaje de estado

Las siguientes tres tablas definen el significado de las palabras de la pantalla de mensajes de estado.

	Modo funcionamiento
Off	El convertidor de frecuencia no reacciona ante ninguna señal de control hasta que se pulsa [Auto On] o [Hand On].
Auto On	El convertidor de frecuencia puede controlarse mediante terminales de control o mediante comunicación serie.
	Las teclas de navegación del LCP controlan el convertidor de frecuencia. Los comandos de parada, el reinicio, el cambio de sentido, el freno de CC y otras señales aplicadas a los terminales de control pueden invalidar el control local.

Tabla 7.1 Mensajes de estado de modo funcionamiento

	Origen de referencia
Remota	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 Mensajes de estado de origen de referencia

	Estado de funcionamiento
Freno de CA	Se seleccionó Freno de CA en 2-10 <i>Función de freno</i> . El freno de CA sobremagnetiza el motor para conseguir un enganche abajo controlado.
Finalizar AMA OK	La adaptación automática del motor (AMA) se efectuó correctamente.
AMA listo	AMA está lista para arrancar. Pulse [Hand On] para arrancar.
AMA en funcionamiento	El proceso AMA está en marcha.
Frenado	El chopper de frenado está en funcionamiento. La energía regenerativa es absorbida por la resistencia de freno.
Frenado máx.	El chopper de frenado está en funcionamiento. Se ha alcanzado el límite de potencia para la resistencia de freno definido en 2-12 <i>Límite potencia de freno (kW)</i> .



	Estado de funcionamiento
Inercia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inercia inversa se ha seleccionado 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>
Desaceleración controlada	Se ha seleccionado Desacel. 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 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 de 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> .
Realimentación baja	La suma de todas las realimentaciones activas está por debajo del límite de realimentación fijado en 4-56 <i>Advertencia realimentación baja</i> .

	Estado de funcionamiento
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 Mantener referencia 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	El motor está funcionando como se programó en 3-19 <i>Velocidad fija [RPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha seleccionado Velocidad fija como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente (por ejemplo, terminal 29) está activo.</li> <li>La función Velocidad fija se activa a través de la comunicación serie.</li> <li>La función Velocidad fija se seleccionó como reacción para una función de control (por ejemplo, Sin señal). La función de control está activa.</li> </ul>
Compr. motor	En 1-80 <i>Función de parada</i> , se seleccionó la función <i>Comprobar motor</i> . El comando de parada está activo. Para garantizar que haya un motor conectado al convertidor de frecuencia, se aplica al motor una corriente de prueba permanente.
Control OVC	Se ha activado el control de <i>sobretensión</i> en 2-17 <i>Control de sobretensión</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.

	Estado de funcionamiento
Apag. un. pot.	(Solo para convertidores de frecuencia con una fuente de alimentación externa de 24 V instalada.) Se corta la alimentación de red al convertidor de frecuencia, pero la tarjeta de control se alimenta con la fuente externa de 24 V.
Modo protect.	El modo de protección está activo. La unidad ha detectado un estado grave (una sobrecorriente o una sobretensión). <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>
Parada ráp.	El motor desacelera cuando se utiliza 3-81 <i>Tiempo rampa parada rápida</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha seleccionado <i>Parada rápida inversa</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1*). El terminal correspondiente no está activo.</li> <li>• La función de parada rápida fue activada a través de la comunicación serie.</li> </ul>
En rampa	El motor está acelerando / desacelerando utilizando la Rampa de aceleración / de aceleración activa. Todavía no se ha alcanzado la referencia, un valor límite o una parada.
Ref. alta	La suma de todas las referencias activas está por encima del límite de referencia fijado en 4-55 <i>Advertencia referencia alta</i> .
Ref. baja	La suma de todas las referencias activas está por debajo del límite de referencia fijado en 4-54 <i>Advertencia referencia baja</i> .
Func. en ref.	El convertidor de frecuencia está funcionando en el intervalo de referencias. El valor de realimentación coincide con el valor de consigna.
Solicitud de ejecución	Se ha emitido un comando de arranque, pero el motor estará parado hasta que reciba una señal de permiso de arranque a través de una entrada digital.
En funcionamiento	El convertidor de frecuencia arranca el motor.
Modo ir a dormir	La función de ahorro de energía está activada. El motor está parado pero volverá a arrancar automáticamente cuando sea necesario.
Velocidad alta	La velocidad del motor está por encima del valor fijado en 4-53 <i>Advert. Veloc. alta</i> .
Velocidad baja	La velocidad del motor está por debajo del valor fijado en 4-52 <i>Advert. Veloc. baja</i> .

	Estado de funcionamiento
En espera	En modo Auto On Auto, el convertidor de frecuencia arranca el motor con una señal de arranque desde una entrada digital o comunicación serie.
Retardo de arranque	En 1-71 <i>Retardo arr.</i> se ajustó un tiempo de arranque retardado. Se ha activado un comando de arranque y el motor arrancará cuando finalice el tiempo de retardo de arranque.
Arr. nor / inv	Se han seleccionado arranque normal y arranque inverso 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.
Parada	El convertidor de frecuencia ha recibido un comando de parada desde el LCP, entrada digital o comunicación serie.
Desconexión	Ha tenido lugar una alarma y el motor se ha parado. Una vez que se ha despejado 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 en serie.
Bloqueo por alarma	Ha tenido lugar una alarma y el motor se ha parado. Una vez se ha despejado 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.

Tabla 7.3 Mensajes de estado del estado de funcionamiento

## 8 Advertencias y alarmas

### 8.1 Monitorización del sistema

El convertidor de frecuencia monitoriza el estado de su potencia de entrada, salida y factores del motor, así como otros indicadores de rendimiento del sistema. Una advertencia o una alarma no tiene por qué indicar necesariamente un problema interno en el convertidor de frecuencia. En muchos casos, indica fallos en la tensión de entrada, carga del motor o temperatura, señales externas u otras áreas monitorizadas por la lógica interna del convertidor de frecuencia. Asegúrese de inspeccionar esas áreas externas del convertidor de frecuencia tal y como se indica en la alarma o advertencia.

### 8.2 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

##### Descon.

Una alarma se emite cuando el convertidor de frecuencia se desconecta, es decir, cuando el convertidor de frecuencia suspende el funcionamiento para impedir daños en el convertidor o en el sistema. El motor se parará por inercia. La lógica del convertidor de frecuencia seguirá funcionando y monitorizará el estado del convertidor de frecuencia. Una vez solucionada la causa del fallo, podrá reiniciarse el convertidor de frecuencia. Estará listo otra vez para su funcionamiento.

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

Si una alarma hace que el convertidor de frecuencia se bloquee, es necesario desconectar y volver a conectar la potencia de entrada. El motor se parará por inercia. La lógica del convertidor de frecuencia seguirá funcionando y monitorizará el estado del convertidor de frecuencia. Desconecte la potencia de entrada del convertidor de frecuencia y corrija la causa del fallo. A continuación, restablezca la potencia. Esta acción pone al convertidor de frecuencia en estado de desconexión, tal y como se

describió anteriormente, y puede reiniciarse mediante cualquiera de esos 4 modos.

### 8.3 Pantallas de advertencias y alarmas

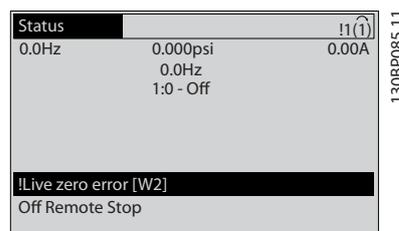


Ilustración 8.1 Display de advertencia

Una alarma o una alarma de bloqueo de desconexión parpadeará en el display junto con el número de alarma.

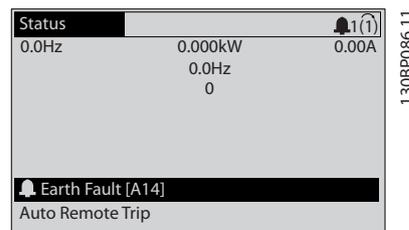


Ilustración 8.2 Display de alarma

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

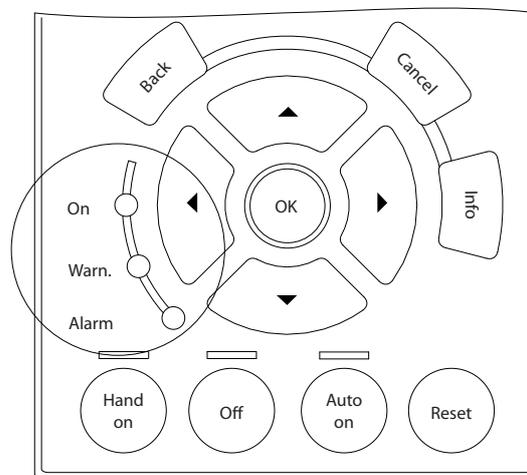


Ilustración 8.3 Luces indicadoras del estado

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

**Tabla 8.1 Descripción de las luces indicadoras del estado**

## 8.4 Definiciones de advertencia y alarma

La *Tabla 8.2* indica si se emite una advertencia antes de una alarma y si la alarma desconecta o bloquea por alarma la unidad.

N.º	Descripción	Sí	Alarma / Desc onexión	Alarma / Bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
1	10 V bajo	X			
2	Error de cero activo	(X)	(X)		6-01 Función Cero Activo
4	Pérdida de fase de red	(X)	(X)	(X)	14-12 Función desequil. alimentación
5	Tensión alta del enlace de CC	X			
6	Tensión baja del enlace de CC	X			
7	Sobretensión de CC	X	X		
8	Subtensión de CC	X	X		
9	Inversor sobrecargado	X	X		
10	Sobretemperatura del ETR del motor	(X)	(X)		1-90 Protección térmica motor
11	Sobretemperatura del termistor del motor	(X)	(X)		1-90 Protección térmica motor
12	Límite de par	X	X		
13	Sobrecorriente	X	X	X	
14	Fallo a tierra	X	X	X	
15	Hardware incompatible		X	X	
16	Cortocircuito		X	X	
17	Tiempo límite de código de control	(X)	(X)		8-04 Función tiempo límite ctrl.
18	Arranque fallido		X		1-77 Velocidad máx. arranque compresor [RPM], 1-79 Tiempo máx. descon. arr. compresor, 1-03 Características de par
23	Fallo del ventilador interno	X			
24	Fallo del ventilador externo	X			14-53 Monitor del ventilador
25	Resistencia de freno cortocircuitada	X			
26	Límite de potencia de la resistencia de freno	(X)	(X)		2-13 Ctrl. Potencia freno
27	Chopper de frenado cortocircuitado	X	X		
28	Comprobación del freno	(X)	(X)		2-15 Comprobación freno
29	Sobretemperatura del convertidor de frecuencia	X	X	X	
30	Falta la fase U del motor	(X)	(X)	(X)	4-58 Función Fallo Fase Motor
31	Falta la fase V del motor	(X)	(X)	(X)	4-58 Función Fallo Fase Motor
32	Falta la fase W del motor	(X)	(X)	(X)	4-58 Función Fallo Fase Motor
33	Fallo en la carga de arranque		X	X	
34	Fallo de comunicación del bus de campo	X	X		
35	Fuera del intervalo de frecuencia	X	X		
36	Fallo de red	X	X		
37	Desequilibrio de fase	X	X		

N.º	Descripción	Sí	Alarma / Desc onexión	Alarma / Bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
38	Fallo interno		X	X	
39	Sensor del disipador		X	X	
40	Sobrecarga de la salida digital del terminal 27	(X)			5-00 Modo E/S digital, 5-01 Terminal 27 modo E/S
41	Sobrecarga de la salida digital del terminal 29	(X)			5-00 Modo E/S digital, 5-02 Terminal 29 modo E/S
42	Sobrecarga de la salida digital en X30/6	(X)			5-32 Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)
42	Sobrecarga de la salida digital en X30/7	(X)			5-33 Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)
46	Alimentación de la tarjeta de pot.		X	X	
47	Alim. baja 24 V	X	X	X	
48	Alim. baja 1,8 V		X	X	
49	Límite de velocidad	X	(X)		1-86 Velocidad baja desconexión [RPM]
50	Fallo de calibración AMA		X		
51	Comprobación del AMA de $U_{nom}$ e $I_{nom}$		X		
52	Baja $I_{nom}$ del AMA		X		
53	Motor del AMA demasiado grande		X		
54	Motor del AMA demasiado pequeño		X		
55	Parámetro del AMA fuera del intervalo		X		
56	AMA interrumpida por el usuario		X		
57	Tiempo límite del AMA		X		
58	Fallo interno del AMA	X	X		
59	Límite de intensidad	X			
60	Bloqueo externo	X			
62	Frecuencia de salida en límite máximo	X			
64	Límite de tensión	X			
65	Sobretemperatura en placa de control	X	X	X	
66	Temperatura del disipador baja	X			
67	La configuración de opciones ha cambiado		X		
69	Temp. de tarjeta de pot.		X	X	
70	Configuración de FC incorr.			X	
71	PTC 1 Parada de seguridad	X	X <sup>1)</sup>		
72	Fallo peligroso			X <sup>1)</sup>	
73	Reinicio autom. de parada de seguridad				
76	Configuración de la unidad de potencia	X			
77	M. ahorro en.				
79	Conf. PS incorrecta		X	X	
80	Convertidor inicializado a valor predeter- minado		X		
91	Ajuste incorrecto de la entrada analógica 54			X	
92	Sin caudal	X	X		22-2*
93	Bomba seca	X	X		22-2*
94	Fin de curva	X	X		22-5*
95	Correa rota	X	X		22-6*
96	Arranque retardado	X			22-7*
97	Parada retardada	X			22-7*
98	Fallo de reloj	X			0-7*
201	M de incendio activado				
202	Límites de m de incendio excedidos				
203	Falta el motor				

N.º	Descripción	Sí	Alarma / Desc onexión	Alarma / Bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
204	Rotor bloqueado				
243	IGBT del freno	X	X		
244	Temp. del disipador	X	X	X	
245	Sensor del disipador		X	X	
246	Alimentación de la tarjeta de pot.		X	X	
247	Temp. de la tarjeta de pot.		X	X	
248	Conf. PS incorrecta		X	X	
250	Nuevas piezas de recambio			X	
251	Nuevo código descriptivo		X	X	

**Tabla 8.2 Lista de códigos de alarma / advertencia**

(X) En función del parámetro

<sup>1)</sup> No puede realizarse el reinicio automático a través de 14-20 Modo Reset

La información sobre advertencias / alarmas que se incluye a continuación define la situación de cada 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 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 del problema

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

#### ADVERTENCIA / ALARMA 2, Error de cero activo

Esta advertencia o alarma solo aparece si ha sido programada por el usuario en el 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 del problema

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 de conmutación concuerdan con el tipo de señal analógica.

Lleve a cabo la prueba de señales en el terminal de entrada.

#### ADVERTENCIA / ALARMA 4, Pérdida de fase de red

Falta una fase en el lado 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 del problema

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

#### ADVERTENCIA 5, Tensión alta del enlace de 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 baja del enlace de CC

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

#### ADVERTENCIA / ALARMA 7, Sobretensión de CC

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

#### Resolución del problema

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, la solución es usar una energía regenerativa (14-10 *Fallo aliment.*)

**ADVERTENCIA / ALARMA 8, Subtensión de CC**

Si la tensión del circuito intermedio (enlace de CC) es inferior al límite de tensión baja, 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 intervalo de retardo determinado. El tiempo en cuestión depende del tamaño de la unidad.

**Resolución del problema**

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 del inversor**

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 del problema**

Compare la corriente 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 medida del motor.

Muestre la carga térmica del convertidor de frecuencia en el LCP y controle el valor. Al funcionar por encima de la corriente nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador aumenta. Al funcionar por debajo de la corriente nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador disminuye.

**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 del problema**

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* está ajustada correctamente.

Asegúrese de que los datos del motor en los par. 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 del 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 del problema**

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 en *1-93 Fuente de termistor* que se 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 en *1-93 Fuente de termistor* que se selecciona el terminal 18 o 19.

**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 utilizarse para cambiar esto, de forma que en vez de ser solo una advertencia sea una advertencia seguida de una alarma.

**Resolución del problema**

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, Sobreintensidad**

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. También puede aparecer después de la energía regenerativa, si se acelera de forma rápida durante la rampa. Si se selecciona el control ampliado de freno mecánico es posible reiniciar la desconexión externamente.

**Resolución del problema**

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 de la conexión 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 motor mismo.

**Resolución del problema:**

Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y solucione el fallo de conexión a tierra.

Compruebe que no haya fallos de la conexión 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, Hardware incompatible**

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 su proveedor de 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, Tiempo límite de código de control**

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] No.

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 del problema:**

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 el 14-53 *Monitor del ventilador ([0] Desactivado)*.

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

**Resolución del problema**

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 el *14-53 Monitor del ventilador ([0] Desactivado)*.

**Resolución del problema**

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 25, Resistencia de freno cortocircuitada**

La resistencia de freno se controla durante el funcionamiento. Si se produce un cortocircuito, la función de freno se desactiva y aparece la advertencia. El convertidor de frecuencia sigue estando operativo, pero sin la función de freno. Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y sustituya la resistencia de freno (consulte *2-15 Comprobación freno*).

**ADVERTENCIA / ALARMA 26, Límite de potencia de la resistencia de freno**

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

**ADVERTENCIA / ALARMA 27, Fallo del chopper de frenado**

El transistor de freno se controla durante el funcionamiento y, si se produce un cortocircuito, se desconecta la función de freno y aparece una advertencia. El convertidor de frecuencia podrá seguir funcionando, pero en el momento en que se cortocircuite el transistor de freno, se transmitirá una energía significativa a la resistencia de freno, aunque esa función esté desactivada. Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y retire la resistencia de freno.

**ADVERTENCIA / ALARMA 28, Fallo de comprobación del freno**

La resistencia de freno no está conectada o no funciona. Compruebe *2-15 Comprobación freno*.

**ALARMA 29, Temp. del 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 especificada. Los puntos de desconexión y de reinicio varían en función del tamaño del convertidor de frecuencia.

**Resolución del problema**

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 térmico dañado.

Disipador térmico 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, Fallo en la carga de arranque**

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

**ADVERTENCIA / ALARMA 34, Fallo de comunicación del bus de campo**

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

**ADVERTENCIA / ALARMA 36, Fallo de red**

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 8.3* que se incluye a continuación.

**Resolución del problema**

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.
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 8.3** Códigos de fallo interno

**ALARMA 39, Sensor del disipador**

No hay realimentación del sensor de temperatura del disipador.

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

**ADVERTENCIA 40, Sobrecarga del terminal de salida digital 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 del terminal de salida digital 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 sobrecarga de la salida digital en 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 de la conexión a toma de tierra 2**

Fallo de conexión a tierra (masa) al arrancar.

**Resolución del problema**

Compruebe que la conexión a tierra (masa) 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 intensidades de fuga.

**ALARMA 46, Alimentación de la tarjeta de potencia**

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

Hay tres fuentes de alimentación generadas por la fuente de alimentación de modo conmutado (SMPS) de la tarjeta de potencia: 24 V, 5 V, ±18 V. 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 del problema**

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, Alimentación de 24 V baja**

Los 24 V CC se miden en la tarjeta de control. Es posible que la alimentación externa de 24 V CC esté sobrecargada. De no ser así, póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

**ADVERTENCIA 48, Alimentación de 1,8 V baja**

La alimentación de 1,8 V CC utilizada 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 velocidad**

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 desconectará.

**ALARMA 50. Fallo de calibración AMA**

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

**ALARMA 51, Comprobación del AMA de  $U_{nom}$  e  $I_{nom}$** 

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 del AMA demasiado grande**

El motor es demasiado grande para que funcione AMA.

**ALARMA 54, Motor del 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 interrumpida por el 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**

Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

**ADVERTENCIA 59, Límite de corriente**

La corriente es superior al valor de *4-18 Límite intensidad*. Asegúrese de que los datos del motor en los par. 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 eliminará cuando la salida disminuya por debajo del límite máximo.

**ADVERTENCIA / ALARMA 65, Sobretemperatura de tarjeta de 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 baja del disipador de calor**

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. Asimismo, puede suministrarse una cantidad reducida de intensidad al convertidor de frecuencia 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 de seguridad activada**

La pérdida de la señal de 24 V CC en el terminal 37 ha provocado la desconexión del filtro. Para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC al terminal 37 y reinicie el filtro.

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

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

**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 alimentación.

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

La tarjeta de control y la tarjeta de potencia son incompatibles. Póngase en contacto con su proveedor con el código descriptivo de la unidad indicado en la placa de características y las referencias de las tarjetas para comprobar su compatibilidad.

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

Los ajustes de parámetros se han inicializado con los valores predeterminados tras un reinicio manual. Reinicie la unidad para eliminar la alarma.

**ALARMA 92, Sin 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, Retardo de arranque**

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 200, Modo incendio**

Esta advertencia indica que el convertidor de frecuencia está funcionando en Modo incendio. La advertencia desaparece cuando se elimina el Modo incendio. Consulte los datos del modo incendio en el registro de alarmas.

**ADVERTENCIA 201. M Incendio act.**

Indica que el convertidor de frecuencia ha entrado en modo incendio. Apague y vuelva a encender la unidad para eliminar la advertencia. Consulte los datos del modo incendio en el registro de alarmas.

**ADVERTENCIA 202, Límites del modo incendio excedidos**

Al funcionar en el modo incendio, se han ignorado una o más situaciones de alarma que normalmente habrían provocado la desconexión de la unidad. El funcionamiento en este estado anula la garantía de la unidad. Apague y vuelva a encender la unidad para eliminar la advertencia. Consulte los datos del modo incendio en el registro de alarmas.

**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, Nueva pieza de recambio**

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

**ADVERTENCIA 251, Nuevo código descriptivo**

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.

## 9 Localización y resolución de problemas básica

### 9.1 Arranque y funcionamiento

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Pantalla oscuro / Sin funcionamiento	Ausencia de potencia de entrada.	Consulte <i>Tabla 3.1</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 el suministro de 10 V para los terminales de 50 a 55.	Conecte los terminales correctamente.
	LCP incorrecto (LCP de VLT® 2800 o 5000 / 6000 / 8000 / FCD o FCM)		Use únicamente LCP 101 (referencia 130B1124) o LCP 102 (referencia 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 iluminado, 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 oscuro.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
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 5-10 <i>Terminal 18 Entrada digital</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 18 (utilice el ajuste predeterminado).	Aplique una señal de arranque válida para arrancar el motor.
	Señal de funcionamiento por inercia del motor activa (inercia).	Compruebe si 5-12 <i>Inercia inv.</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 27 (utilice el ajuste predeterminado).	Aplique 24 V al terminal 27 o programe este terminal con <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 3-13 <i>Lugar de referencia</i> . Configure la referencia interna activa en el grupo de parámetros 3-1* <i>Referencias</i> . Compruebe si el cableado es correcto. Compruebe el escalado de los terminales. Compruebe la señal de referencia.
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 5-1* <i>Entradas digitales</i> .	Desactive la señal de cambio de sentido.
	Conexión de fase del motor incorrecta.		Consulte 3.7 <i>Comprobación del giro del motor</i> en este manual.
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 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.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
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. En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes de PID.	Compruebe los ajustes del grupo de parámetros 6-0* Modo E / S analógico. 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 rampa 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 magnetotérmico desconectado	Cortocircuito entre fases.	El motor o el panel tienen un cortocircuito entre fases. Compruebe si hay algún cortocircuito entre fases en el motor y el panel.	Elimine cualquier cortocircuito detectado.
	Sobrecarga del motor	El motor está sobrecargado para la aplicación.	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 <i>Alarma 4 Pérdida de fase de alim.</i> ).	Gire los conectores de la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia una posición: 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 los conectores de la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia una posición: 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.
El desequilibrio de intensidad del motor es superior al 3 %.	Problema en el motor o en su cableado.	Gire los terminales 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 terminales 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.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
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 4-6* <i>Bypass veloc.</i>	Compruebe si el ruido o las vibraciones se han reducido a un nivel aceptable.
		Desactive la sobremodulación en 14-03 <i>Sobremodulación.</i>	
		Cambie el patrón de conmutación y la frecuencia en el grupo de parámetros 14-0* <i>Conmut. inversor.</i>	
		Aumente la amortiguación de resonancia en 1-64 <i>Amortiguación de resonancia.</i>	

Tabla 9.1 Resolución del problema

## 10 Especificaciones

### 10.1 Especificaciones en función de la potencia

Alimentación de red 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto					
Convertidor de frecuencia	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Salida típica de eje [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7
IP20 / chasis (A2 + A3 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión). Consulte también <i>Montaje mecánico</i> y <i>Kit de protección IP21 / Tipo 1</i> en la Guía de Diseño.	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
Salida típica de eje [CV] a 208 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
<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]4	63	82	116	155	185
Sección transversal máx. del cable IP20, 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, 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)				
Peso protección IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Peso protección IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Peso protección IP55 [kg] (A4 / A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Peso protección IP66 [kg] (A4 / A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabla 10.1 Alimentación de red 200-240 V CA

<b>Alimentación de red 3 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto</b>					
Convertidor de frecuencia	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>
Salida típica de eje [kW]	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>18.5</b>
IP20 / chasis (B3+4 y C3+4 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión). Consulte también <i>Montaje mecánico</i> y <i>Kit de protección IP21 / Tipo 1</i> en la Guía de Diseño.	B3	B3	B3	B4	B4
IP21 / NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1
IP55 / Tipo 12	B1	B1	B1	B2	C1
IP66 / NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1
Salida típica de eje [CV] a 208 V	7,5	10	15	20	25
<b>Intensidad de salida</b>					
Continua (3 × 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3
Continua kVA (208 V CA) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9
<b>Intensidad de entrada máx.</b>					
Continua (3 × 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8
<b>Especificaciones adicionales</b>					
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W]4	269	310	447	602	737
Sección transversal máx. de cable IP20 (red, freno, motor, carga compartida)	10, 10 (8,8-)		35, 25 (2, 2-)	35 (2)	50 (1)
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)	
Sección transversal máx. de cable IP21, IP55, IP66 (freno, carga compartida) [mm <sup>2</sup> / AWG]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25 (2, 2-)	50 (1)	
Peso protección IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Peso protección IP21 [kg]	23	23	23	27	45
Peso protección IP55 [kg]	23	23	23	27	45
Peso protección IP66 [kg]	23	23	23	27	45
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

**Tabla 10.2 Alimentación de red 3 × 200-240 V CA**

<b>Alimentación de red 3 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto</b>				
Convertidor de frecuencia	<b>P22K</b>	<b>P30K</b>	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>
Salida típica de eje [kW]	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>45</b>
IP20 / chasis (B3+4 y C3+4 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión). Consulte también <i>Montaje mecánico y Kit de protección IP21 / Tipo 1</i> en la Guía de Diseño.	C3	C3	C4	C4
IP21 / NEMA 1	C1	C1	C2	C2
IP55 / Tipo 12	C1	C1	C2	C2
IP66 / NEMA 4X	C1	C1	C2	C2
Salida típica de eje [CV] a 208 V	30	40	50	60
<b>Intensidad de salida</b>				
Continua (3 × 200-240 V) [A]	88,0	115	143	170
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	96,8	127	157	187
Continua kVA (208 V CA) [kVA]	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Intensidad de entrada máx.</b>				
Continua (3 × 200-240 V) [A]	80,0	104,0	130,0	154,0
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	88,0	114,0	143,0	169,0
<b>Especificaciones adicionales</b>				
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] <sup>4)</sup>	845	1140	1353	1636
Sección transversal máx. de cable IP20 (red, freno, motor, carga compartida)	150 (300 MCM)			
Sección transversal máx. del cable IP21, IP55, IP66 (red, motor) [mm <sup>2</sup> / AWG]	150 (300 MCM)			
Sección transversal máx. de cable IP21, IP55, IP66 (freno, carga compartida) [mm <sup>2</sup> / AWG]	95 (3/0)			
Peso protección IP20 [kg]	35	35	50	50
Peso protección IP21 [kg]	45	45	65	65
Peso protección IP55 [kg]	45	45	65	65
Peso protección IP66 [kg]	45	45	65	65
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97

**Tabla 10.3 Alimentación de red 3 × 200-240 V CA**

<b>Alimentación de red 3 × 380-480 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto</b>							
Convertidor de frecuencia	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Salida típica de eje [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Salida típica de eje [CV] a 460 V	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10
IP20 / chasis (A2 + A3 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión). Consulte también <i>Montaje mecánico y Kit de protección IP21 / Tipo 1</i> en la Guía de Diseño.	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 a carga máxima nominal [W] <sup>4)</sup>	58	62	88	116	124	187	255
Sección transversal máx. del cable IP20, 21 (red, motor, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> / AWG] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12) (mín. 0,2 [24])						
Sección transversal máx. del cable IP55, 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)						
Peso protección IP20 [kg]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Peso protección IP21 [kg]							
Peso protección IP55 [kg] (A4 / A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Peso protección IP66 [kg] (A4 / A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

**Tabla 10.4 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA**

<b>Alimentación de red 3 × 380-480 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto</b>					
Convertidor de frecuencia	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>	<b>P22K</b>	<b>P30K</b>
Salida típica de eje [kW]	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>18,5</b>	<b>22</b>	<b>30</b>
Salida típica de eje [CV] a 460 V	15	20	25	30	40
IP20 / chasis (B3+4 y C3+4 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión (póngase en contacto con Danfoss))	B3	B3	B3	B4	B4
IP21 / NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2
IP55 / Tipo 12	B1	B1	B1	B2	B2
IP66 / NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2
<b>Intensidad de salida</b>					
Continua (3 × 380-439 V) [A]	24	32	37,5	44	61
Intermitente (3 × 380-439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1
Continua (3 × 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52
Intermitente (3 × 440-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6
Continua kVA (400 V CA) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3
Continua kVA (460 V CA) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4
<b>Intensidad de entrada máx.</b>					
Continua (3 × 380-439 V) [A]	22	29	34	40	55
Intermitente (3 × 380-439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5
Continua (3 × 440-480 V) [A]	19	25	31	36	47
Intermitente (3 × 440-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7
<b>Especificaciones adicionales</b>					
Pérdida estimada de potencia a carga máx. nominal [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698
Sección transversal máx. de cable IP20 (red, freno, motor, carga compartida)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)
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)
Sección transversal máx. de cable IP21, IP55, IP66 (freno, carga compartida) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)
Con interruptor de desconexión de red incluido:	16/6				
Peso protección IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Peso protección IP21 [kg]	23	23	23	27	27
Peso protección IP55 [kg]	23	23	23	27	27
Peso protección IP66 [kg]	23	23	23	27	27
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabla 10.5 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA**

<b>Alimentación de red 3 × 380-480 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto</b>					
Convertidor de frecuencia	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>	<b>P75K</b>	<b>P90K</b>
Salida típica de eje [kW]	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>75</b>	<b>90</b>
Salida típica de eje [CV] a 460 V	50	60	75	100	125
IP20 / chasis (B3+4 y C3+4 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión (póngase en contacto con Danfoss)	B4	C3	C3	C4	C4
IP21 / NEMA 1	C1	C1	C1	C2	C2
IP55 / Tipo 12	C1	C1	C1	C2	C2
IP66 / NEMA 4X	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Intensidad de salida</b>					
Continua (3 × 380-439 V) [A]	73	90	106	147	177
Intermitente (3 × 380-439 V) [A]	80,3	99	117	162	195
Continua (3 × 440-480 V) [A]	65	80	105	130	160
Intermitente (3 × 440-480 V) [A]	71,5	88	116	143	176
Continua kVA (400 V CA) [kVA]	50,6	62,4	73,4	102	123
Continua kVA (460 V CA) [kVA]	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Intensidad de entrada máx.</b>					
Continua (3 × 380-439 V) [A]	66	82	96	133	161
Intermitente (3 × 380-439 V) [A]	72,6	90,2	106	146	177
Continua (3 × 440-480 V) [A]	59	73	95	118	145
Intermitente (3 × 440-480 V) [A]	64,9	80,3	105	130	160
<b>Especificaciones adicionales</b>					
Pérdida estimada de potencia a carga máx. nominal [W] <sup>4)</sup>	739	843	1083	1384	1474
Sección transversal máx. de cable IP20 (red, freno, motor, carga compartida)	50 (1)		150 (300 MCM)		
Sección transversal máx. del cable IP21, IP55, IP66 (red, motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)]			150 (300 MCM)		
Sección transversal máx. de cable IP21, IP55, IP66 (freno, carga compartida) [mm <sup>2</sup> (AWG)]			95 (3/0)		
Con interruptor de desconexión de red incluido:	35/2	35/2		70/3/0	185 / 350 kcmil
Peso protección IP20 [kg]	23,5	35	35	50	50
Peso protección IP21 [kg]	45	45	45	65	65
Peso protección IP55 [kg]	45	45	45	65	65
Peso protección IP66 [kg]	45	45	45	65	65
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

**Tabla 10.6 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA**

Alimentación de red 3 × 525-600 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto									
Tamaño:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Salida típica de eje [kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11
IP20 / chasis	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3
IP21 / NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1
IP55 / Tipo 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66 / NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Intensidad de salida									
Continua (3 × 525-550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5	19
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7	21
Continua (3 × 525-600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	18
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1	20
Continua kVA (525 V CA) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0	18,1
Continua kVA (575 V CA) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	17,9
Intensidad de entrada máx.									
Continua (3 × 525-600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4	17,2
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5	19
Especificaciones adicionales									
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] <sup>4)</sup>	50	65	92	122	-	145	195	261	300
Sección transversal máx. del cable IP20 (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, 66 (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								
Peso IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6	12
Peso IP21 / 55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	23
Rendimiento <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97	0,98

 Tabla 10.7 <sup>5)</sup> Con freno y carga compartida 95 / 4 / 0

Alimentación de red 3 × 525-600 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto									
Tamaño:	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Salida típica de eje [kW]	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20 / chasis	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21 / NEMA 1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55 / Tipo 12	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66 / NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Intensidad de salida</b>									
Continua (3 × 525-550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Continua (3 × 525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Continua kVA (525 V CA) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Continua kVA (575 V CA) [kVA]	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]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
<b>Especificaciones adicionales</b>									
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] <sup>4)</sup>	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
Sección transversal máx. del cable IP20 (red, motor, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> ] / [AWG]									
Sección transversal máx. del cable IP55, 66 (red, motor, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> ] / [AWG]									
Sección transversal máx. del cable con desconexión									
Interruptor de desconexión de red incluido:									
Peso IP20 [kg]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Peso IP21 / 55 [kg]	23	23	27	27	27	45	45	65	65
Rendimiento <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

 Tabla 10.8 <sup>5)</sup> Con freno y carga compartida 95 / 4 / 0

## 10.1.1 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA

<b>Sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto</b>							
Convertidor de frecuencia	<b>P1K1</b>	<b>P1K5</b>	<b>P2K2</b>	<b>P3K0</b>	<b>P4K0</b>	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>
Salida típica de eje [kW]	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>2.2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>
Protección IP20 (solo)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Intensidad de salida</b>							
Continua (3 × 525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
kVA continua(3 × 551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
kVA intermitente(3 × 551-690 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Continua kVA 525 V CA	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Continua kVA 690 V CA	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
<b>Intensidad de entrada máx.</b>							
Continua (3 × 525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
kVA continua(3 × 551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
kVA intermitente(3 × 551-690 V) [A]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
<b>Especificaciones adicionales</b>							
Sección transversal máx. del cable IP20 <sup>5)</sup> (red, motor, freno y carga compartida) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	[0,2-4] / (24-10)						
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W]4)	44	60	88	120	160	220	300
Peso, protección IP20 [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Rendimiento <sup>4)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabla 10.9 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA

<b>Sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto</b>						
Convertidor de frecuencia	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>	<b>P22K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>
Salida típica de eje [kW]	<b>15</b>	<b>18.5</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>55</b>
Salida típica de eje [CV] a 575 V	16,4	20,1	24	33	60	75
IP21 / NEMA 1	B2	B2	B2	B2	-	-
IP55 / NEMA 12	B2	B2	B2	B2	-	-
IP20 / chasis	-	-	-	-	C3	C3
<b>Intensidad de salida</b>						
Continua (3 × 525-550 V) [A]	19	23	28	36	54	65
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6	59,4	71,5
Continua (3 × 551-690 V) [A]	18	22	27	34	52	62
Intermitente (3 × 551-690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4	57,2	68,2
Continua kVA (550 V CA) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3	51,4	62
Continua kVA (575 V CA) [kVA]	17,9	21,9	26,9	33,8	62,2	74,1
kVA continuos (690 V CA) [kVA]	21,5	26,3	32,3	40,6	62,2	74,1
<b>Intensidad de entrada máx.</b>						
Continua (3 × 525-690 V) [A]	19,5	24	29	36	-	-
Intermitente (3 × 525-690 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6	-	-
Continua (3 × 525-550 V) [A]	-	-	-	-	52	63
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	-	-	-	-	57,2	69,3
Continua (3 × 551-690 V) [A]	-	-	-	-	50	60
Intermitente (3 × 551-690 V) [A]	-	-	-	-	55	66
Fusibles previos máx. <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	100	125
<b>Especificaciones adicionales</b>						
Pérdida estimada de potencia a carga máx. nominal [W] <sup>4)</sup>	285	335	375	430	592	720
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm <sup>2</sup> ] / (AWG) <sup>2)</sup>	[35]/(1/0)			[50]/(1)		
Peso IP21 [kg]	27	27	27	27	-	-
Peso IP55 [kg]	27	27	27	27	-	-
Peso IP20 [kg]	-	-	-	-	35	35
Rendimiento <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabla 10.10 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA P20-chasisIP21 / IP55, NEMA 1 / NEMA 12**

Sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto					
Convertidor de frecuencia	<b>P30K</b>	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>	<b>P75K</b>
Salida típica de eje [kW]	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>75</b>	<b>90</b>
Salida típica de eje [CV] a 575 V	40	50	60	75	100
IP21 / NEMA 1	C2	C2	C2	C2	C2
IP55 / NEMA 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Intensidad de salida</b>					
Continua (3 × 525-550 V) [A]	43	54	65	87	105
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Continua (3 × 551-690 V) [A]	41	52	62	83	100
Intermitente (3 × 551-690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Continua kVA (550 V CA) [kVA]	41	51,4	61,9	82,9	100
Continua kVA (575 V CA) [kVA]	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
kVA continuos (690 V CA) [kVA]	49	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Intensidad de entrada máx.</b>					
Continua (3 × 525-690 V) [A]	49	59	71	87	99
Intermitente (3 × 525-690 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Fusibles previos máx. <sup>1)</sup> [A]	100	125	160	160	160
<b>Especificaciones adicionales</b>					
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W]4)	592	720	880	1200	1440
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm <sup>2</sup> ] / (AWG) <sup>2)</sup>			[95]/(4/0)		
Peso IP21 [kg]	65	65	65	65	65
Peso IP55 [kg]	65	65	65	65	65
Rendimiento <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabla 10.11 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA IP21 / IP55, NEMA 1 / NEMA 12**

<sup>1)</sup> Para el tipo de fusible, consulte 10.3 Tabla de fusibles

<sup>2)</sup> Calibre de cables estadounidense

<sup>3)</sup> Obtenido utilizando 5 m de cable apantallado de motor con carga y frecuencia nominales

<sup>4)</sup> La pérdida normal de potencia con carga normal debe estar en ±15 % (la tolerancia está relacionada con las diferentes tensiones y condiciones del cable).

Los valores están basados en el rendimiento típico de un motor (en el límite de  $eff_2$  /  $eff_3$ ). 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 extra por una tarjeta de control a plena carga o por cada opción en la ranura A o B).

Pese a que las mediciones se realizan con instrumentos punteros, debe admitirse una imprecisión en las mismas del ±5 %.

## 10.2 Especificaciones técnicas generales

### Alimentación de red

Terminales de alimentación	L1, L2, L3
Tensión de alimentación	200-240 V ±10%
Tensión de alimentación	380-480 V / 525-600 V ±10%
Tensión de alimentación	525-690 V ±10%

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

Durante un episodio de tensión de red baja o un corte de red, el convertidor de frecuencia continúa hasta que la tensión del circuito intermedio desciende por debajo del nivel de parada mínimo, que generalmente es del 15 % por debajo de 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 ±5%
Máximo desequilibrio transitorio entre fases de red	3,0% de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia real ( $\lambda$ )	≥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) ≤ 7,5 kW	2 veces por minuto como máximo
Conmutación de la entrada de alimentación L1, L2, L3 (arranques) 11-75 kW	máximo 1 vez / min
Conmutación en la entrada de alimentación L1, L2, L3 (arranques) ≥ 90 kW	máximo 1 vez cada 2 minutos
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.

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

Tensión de salida	Un 0-100 % de la tensión de alimentación
Frecuencia de salida (1,1-90 kW)	0-590 Hz
Frecuencia de salida (110-250 kW)	0-590 <sup>1)</sup> Hz
Conmutación en la salida	Ilimitada
Tiempos de rampa	1-3600 s

<sup>1)</sup> Dependiente de la potencia y de la tensión

### Características de par

Par de arranque (par constante)	máximo del 110% durante 60 s <sup>1)</sup>
Par de arranque	máximo del 135% hasta 0,5 s <sup>1)</sup>
Par de sobrecarga (par constante)	máximo del 110% durante 60 s <sup>1)</sup>
Par de arranque (par variable)	máximo del 110% durante 60 s <sup>1)</sup>
Par de sobrecarga (par variable)	máximo del 110% durante 60 s
Tiempo de incremento de par en VVC <sup>plus</sup> (independiente de fsw)	10 ms

<sup>1)</sup> El porcentaje es con relación al par nominal.

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

### 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.

**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, Ri	4 kΩ (aprox.)

**Parada de seguridad del terminal 37<sup>3, 4)</sup>(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 alta tensión.

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

<sup>2)</sup> Excepto el terminal 37 de entrada de parada de seguridad.

<sup>3)</sup> Consulte para más información sobre el terminal 37 y la parada de seguridad.

<sup>4)</sup> Si utiliza un contactor con bobina de CC en una combinación con parada de seguridad, 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.

**10**
**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, Ri	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, Ri	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	20 Hz / 100 Hz

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

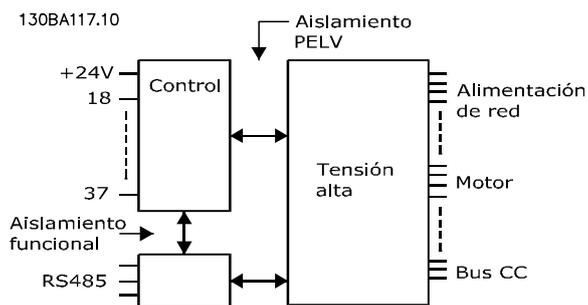


Ilustración 10.1 Aislamiento PELV

Impulso	
Impulso programable	2/1
Número de terminal de impulso	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> / 33 <sup>3)</sup>
Frecuencia máx. en terminal 29, 33	110 kHz (Push-pull driven)
Frecuencia máx. en terminal 29, 33	5 kHz (colector abierto)
Frecuencia mín. en terminal 29, 33	4 Hz
Nivel de tensión	Consulte 10.2.1 Entradas digitales
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, Ri	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> solo

<sup>2)</sup> Las entradas de pulsos son 29 y 33

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 del resto de 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 / de pulsos programables	2
Número de terminal	27, 29 <sup>1)</sup>
Nivel de tensión en la salida digital / 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 alta tensión.

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	todos kW: 2
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 (solo)	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

La alimentación de 10 V CC está aislada galvánicamente 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, 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 rpm: error ±8 rpm
Precisión de la velocidad (lazo cerrado), en función de la resolución del dispositivo de realimentación.	0-6000 rpm: error ±0,15 rpm

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

Ambiente

Protección	IP20 <sup>1)</sup> / Tipo 1, IP21 <sup>2)</sup> / Tipo 1, IP55 / Tipo 12, IP66
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)

<sup>1)</sup> Solo para  $\leq 3,7$  kW (200-240 V),  $\leq 7,5$  kW (400-480 V)

<sup>2)</sup> Como kit de protección para  $\leq 3,7$  kW (200-240 V),  $\leq 7,5$  kW (400-480 V)

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

Temperatura ambiente mínima durante el funcionamiento a escala completa 0 °C

Temperatura ambiente mínima con rendimiento reducido - 10 °C

Temperatura durante el almacenamiento / transporte De -25 a +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 EMC, emisión EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011

EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,

Normas EMC, inmunidad EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

*Consulte la sección Condiciones especiales de la Guía de Diseño.*

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 alta tensión.*

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

Protección y funciones

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

### 10.3 Tabla de fusibles

#### 10.3.1 Fusibles de protección de circuito derivado

Se recomiendan los siguientes fusibles para cumplir las normas de electricidad conforme a CEI / EN 61800-5-1.

Convertidor de frecuencia	Tamaño máx. de fusible	Tensión	Tipo
<b>200-240 V - T2</b>			
1K1-1K5	16A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
2K2	25A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
3K0	25A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
3K7	35A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
5K5	50A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
7K5	63A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
11K	63A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
15K	80A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
18K5	125A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
22K	125A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
30K	160A <sup>1</sup>	200-240	Tipo gG
37K	200A <sup>1</sup>	200-240	Tipo aR
45K	250A <sup>1</sup>	200-240	Tipo aR
<b>380-480 V - T4</b>			
1K1-1K5	10A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
2K2-3K0	16A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
4K0-5K5	25A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
7K5	35A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
11K-15K	63A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
18K	63A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
22K	63A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
30K	80A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
37K	100A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
45K	125A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
55K	160A <sup>1</sup>	380-500	Tipo gG
75K	250A <sup>1</sup>	380-500	Tipo aR
90K	250A <sup>1</sup>	380-500	Tipo aR

1) Fusibles máximos. Consulte la normativa nacional / internacional para seleccionar el tamaño de fusible aplicable.

Tabla 10.12 Fusibles EN 50178, de 200 V a 480 V

Protección	Potencia	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máx. recomendado	Magnetotérmico recomendado	Nivel de desconexión máx.
Tamaño	[kW]			Danfoss	[A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		
	110	aR-315	aR-315		
	132-160	aR-350	aR-350		
	200	aR-400	aR-400		
	250	aR-500	aR-500		
315	aR-550	aR-550			
E	355-400	aR-700	aR-700		
	500-560	aR-900	aR-900		
F	630-900	aR-1600	aR-1600		
	1000	aR-2000	aR-2000		
	1200	aR-2500	aR-2500		

Tabla 10.13 525-690 V, tamaños de bastidor A, C, D, E y F (fusibles no UL)

### 10.3.2 Fusibles de protección de circuito derivado UL y cUL

Se requieren los siguientes fusibles, o sustitutos con aprobación UL / cUL, para cumplir las normas UL y cUL. Se indican las clasificaciones máximas para los fusibles.

Convertidor de frecuencia	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Fusible Littell	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
<b>200-240 V</b>							
[kW]	Tipo RK1	Tipo J	Tipo T	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo CC	Tipo RK1
1K1	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1K5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	5017906-015	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R
2K2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5012406-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3K0	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5012406-025	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R
3K7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-030	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R
5K5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R
7K5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R
11K	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R
15K	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R
18K5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
22K	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
30K	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150
37K	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200
45K	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250
<b>380-480 V, 525-600 V</b>							
[kW]	Tipo RK1	Tipo J	Tipo T	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo CC	Tipo RK1
1K1	KTS-R6	JKS-6	JJS-6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6	A6K-6R
1K5-2K2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
3K0	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16	A6K-16R
4K0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5K5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R
7K5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
15K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
18K	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
22K	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R
30K	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R
37K	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100	-	A6K-100R
45K	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125	-	A6K-125R
55K	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R
75K	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225	-	A50-P225
90K	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250	-	A50-P250

Tabla 10.14 Fusibles UL, 200-240 V y 380-600 V

Fusible máx. recomendado						
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Tipo RK1	Tipo J	Tipo T	Tipo CC	Tipo CC	Tipo CC
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R10	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-R25	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-35	JKS-35	JJS-35			
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45			
22	KTS-R50	JKS-50	JJS-50			
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60			
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80			
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100			
55	KTS-R125	JKS-125	JJS-125			
75	KTS-R150	JKS-150	JJS-150			
90	KTS-R175	JKS-175	JJS-175			

Tabla 10.15 525-600 V, tamaños de bastidor A, B y C

Fusible máx. recomendado				
	SIBA	Fusible Littell	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo J
0.37-1.1	5017906-005	KLSR005	A6K-5R	HSJ6
1.5-2.2	5017906-010	KLSR010	A6K-10R	HSJ10
3	5017906-016	KLSR015	A6K-15R	HSJ15
4	5017906-020	KLSR020	A6K-20R	HSJ20
5,5	5017906-025	KLSR25	A6K-25R	HSJ25
7,5	5017906-030	KLSR030	A6K-30R	HSJ30
11-15	5014006-040	KLSR035	A6K-35R	HSJ35
18	5014006-050	KLSR045	A6K-45R	HSJ45
22	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R	HSJ50
30	5014006-063	KLSR060	A6K-60R	HSJ60
37	5014006-080	KLSR075	A6K-80R	HSJ80
45	5014006-100	KLSR100	A6K-100R	HSJ100
55	2028220-125	KLS-125	A6K-125R	HSJ125
75	2028220-150	KLS-150	A6K-150R	HSJ150
90	2028220-200	KLS-175	A6K-175R	HSJ175

Tabla 10.16 525-600 V, tamaños de bastidor A, B y C

Fusible máx. recomendado*								
[kW]	Fusible previo máximo	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

\* Conformidad con UL solo 525-600 V

Tabla 10.17 525-690 V\*, tamaños de bastidor B y C

### 10.3.3 Fusibles de sustitución para 240 V

Fusible original	Fabricante	Fusibles de sustitución
KTN	Bussmann	KTS
FWX	Bussmann	FWH
KLNR	LITTEL FUSE	KLSR
L50S	LITTEL FUSE	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

Tabla 10.18 Fusibles de sustitución

## 10

### 10.4 Pares de apriete de conexión

Protección	Potencia (kW)			Par (Nm)						
	200-240 V	380-480 / 500 V	525-600 V	525-690 V	Red	Motor	Conexión de CC	Freno	Toma de tierra	Relé
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5-11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	15	22-30	22-30	11-30	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5-11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15-18	22-37	22-37	11-37	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18-30	37-55	37-55		10	10	10	10	3	0,6
C2	37-45	75-90	75-90	37-90	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3		45-55	45-55	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	37-55	75-90	75-90		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabla 10.19 Apriete de los terminales

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

## Índice

<b>A</b>		<b>Comandos</b>	
<b>A53</b> .....	20	Externos.....	7, 53
<b>A54</b> .....	20	Remotos.....	6
<b>Adaptación Automática Del Motor</b> .....	53, 31	<b>Comunicación</b>	
<b>Aislamiento Acústico</b> .....	27	En Serie.....	35
<b>Ajustes De Parámetros</b> .....	36	Serie.....	6, 10, 17, 19, 53, 56
<b>Alarmas</b> .....	56	<b>Conducto</b> .....	0 , 0 , 27
<b>AMA</b>		<b>Conexión A Tierra</b> .....	13, 14, 16, 26, 27
AMA.....	60, 64	<b>Conexiones</b>	
Con T27 Conectado.....	49	A Tierra.....	27
Sin T27 Conectado.....	49	De Potencia.....	12
<b>Apriete De Los Terminales</b> .....	90	<b>Configuración</b> .....	32, 34
<b>Armónicos</b> .....	7	<b>Control</b>	
<b>Arranque</b>		Card.....	59
Arranque.....	6, 36, 38, 26, 66	Local.....	33, 53, 35
Del Sistema.....	32	<b>Controladores Externos</b> .....	6
Local.....	31	<b>Convertidor De Frecuencia</b> .....	18
Previo.....	26	<b>Copia De Los Ajustes De Parámetros</b> .....	36
<b>Asilamiento Del Ruido</b> .....	12	<b>Corriente</b>	
<b>Auto</b>		De Fuga.....	26
Auto.....	35	Nominal.....	60
On.....	35, 53	RMS.....	7
<b>AWG</b> .....	70	<b>Cortocircuito</b> .....	61
<b>B</b>		<b>D</b>	
<b>Bloqueo</b>		<b>Datos</b>	
Externo.....	20	De Motor.....	31
Por Alarma.....	56	Del Motor.....	31, 60, 29, 64
<b>C</b>		Técnicos.....	81
<b>Cable</b>		<b>Definiciones De Advertencia Y Alarma</b> .....	57
Apantallado.....	8, 12, 0 , 27	<b>Descargar Datos Desde El LCP</b> .....	36
De Conexión A Tierra.....	13	<b>Descon</b> .....	56
De Control.....	19	<b>Desconexión De Entrada</b> .....	16
De Toma A Tierra.....	13	<b>Desequilibrio De Tensión</b> .....	59
De Toma De Tierra.....	27	<b>Diagrama De Bloques De Convertidor De Frecuencia</b> .....	6
<b>Cableado</b>		<b>Dimensiones De Los Cables</b> .....	12, 13
De Control.....	12, 0 , 13, 19, 27	<b>E</b>	
De Control Del Termistor.....	17	<b>Ejecutar Comando</b> .....	32
De Motor.....	0 , 13	<b>Ejemplo De Programación</b> .....	38
Del Motor.....	12, 27	<b>Ejemplos</b>	
<b>Cables</b>		De Aplicaciones.....	49
De Control.....	19	De Programación Del Terminal.....	39
De Motor.....	8, 13, 31	<b>Elevación</b> .....	9
Del Motor.....	12	<b>En Función De La Potencia</b> .....	70
<b>Cargar Datos Al LCP</b> .....	36	<b>Enlace CC</b> .....	59
<b>CEM</b> .....	27	<b>Entrada</b>	
<b>Clasificación De La Intensidad</b> .....	8	Analógica.....	59
<b>Comando De Parada</b> .....	53	CA.....	16
		De CA.....	7
		Digital.....	20, 53, 60

<b>Entradas</b>		<b>Interruptores De Desconexión</b> .....	26
Analógicas.....	17		
Digitales.....	17, 40		
<b>Equipo Opcional</b> .....	14, 20, 28, 6		
<b>Espacio</b>		<b>L</b>	
Libre.....	9	<b>Lazo</b>	
Libre Para La Refrigeración.....	27	Abierto.....	20, 38
<b>Especificaciones</b> .....	6, 9, 70	Cerrado.....	21
<b>Estado Motor</b> .....	6	<b>Lazos De Tierra</b> .....	19
<b>Estructura De Menú</b> .....	35, 41, 42	<b>Límite</b>	
		De Intensidad.....	31
		De Par.....	31
		<b>Límites De Temperatura</b> .....	27
		<b>Lista De Códigos De Alarma / advertencia</b> .....	59
<b>F</b>			
<b>Factor De Potencia</b> .....	7, 14, 27		
<b>Filtro RFI</b> .....	16		
<b>Forma</b>		<b>M</b>	
De Onda CA.....	7	<b>Magnetotérmicos</b> .....	27
De Onda De CA.....	6	<b>Manual</b> .....	31
<b>Frecuencia</b>		<b>Mensajes De Estado</b> .....	53
De Conmutación.....	53	<b>Menú</b>	
Del Motor.....	34	Principal.....	38, 34
<b>Frenado</b> .....	53, 62	Rápido.....	34, 38, 41, 34
<b>Función De Desconexión</b> .....	12	<b>Modo</b>	
<b>Funcionamiento Local</b> .....	33	Automático.....	34
<b>Fusible</b> .....	27	De Estado.....	53
<b>Fusibles</b>		Local.....	31
Fusibles.....	12, 27, 62, 66, 86, 88	Reposo.....	53
EN 50178, De 200 V A 480 V.....	86	<b>Monitorización Del Sistema</b> .....	56
UL.....	88	<b>Montaje</b> .....	9
		<b>Motores Múltiples</b> .....	26
		<b>Múltiples Convertidores De Frecuencia</b> .....	12, 13
<b>G</b>			
<b>Giro Del Motor</b> .....	31, 34	<b>N</b>	
		<b>Nivel De Tensión</b> .....	81
<b>H</b>			
<b>Hand</b>		<b>O</b>	
Hand.....	35	<b>Opción De Comunicación</b> .....	62
On.....	35		
<b>Homologaciones</b> .....	iv	<b>P</b>	
		<b>Panel De Control Local</b> .....	33
<b>I</b>		<b>Pantallas De Advertencias Y Alarmas</b> .....	56
<b>IEC 61800-3</b> .....	16	<b>Parada</b>	
<b>Inicialización</b>		De Seguridad.....	21
Inicialización.....	37	Externa.....	40
Manual.....	37	<b>PELV</b> .....	17, 52
<b>Inspección De Seguridad</b> .....	26	<b>Pérdida De Fase</b> .....	59
<b>Instalación</b> .....	6, 8, 9, 12, 19, 27, 28	<b>Permiso De Arranque</b> .....	53
<b>Intensidad</b>		<b>Placa Posterior</b> .....	9
A Plena Carga.....	8, 26	<b>Potencia</b>	
De CC.....	7, 53	De Entrada.....	7, 12, 13, 16, 26, 27, 56, 66
De Entrada.....	16	Del Motor.....	10, 0, 13, 34, 64
De Salida.....	53, 60		
Del Motor.....	7, 31, 34, 64		
<b>Interruptor De Desconexión</b> .....	28		

<b>Programación</b>		<b>Señales De Entrada</b> .....	20
Programación.....	6, 20, 31, 34, 41, 48, 59, 33, 36, 38	<b>Símbolos</b> .....	iii
Del Terminal.....	20	<b>Sistema De Control</b> .....	6
Remota.....	48	<b>Sobreintensidad</b> .....	53
<b>Protección</b>		<b>Sobretensión</b> .....	31, 53
Contra Sobrecarga.....	12	<b>T</b>	
Contra Sobrecarga Del Motor.....	85	<b>Tarjeta De Control, Comunicación Serie USB</b> .....	85
Contra Transitorios.....	7	<b>Teclas</b>	
De Sobrecarga.....	8	De Funcionamiento.....	35
Del Motor.....	12	De Menú.....	33, 34
<b>Prueba De Control Local</b> .....	31	De Navegación.....	28, 33, 35, 38, 53, 35
<b>Pruebas De Funcionamiento</b> .....	6, 26, 31	<b>Tensión</b>	
<b>Puesta A Tierra Con Un Cable Apantallado</b> .....	13	De Alimentación.....	17, 26, 62
		De Entrada.....	28, 56
<b>R</b>		De Red.....	34, 35, 53
<b>RCD</b> .....	13	Externa.....	39
<b>Realimentación</b>		Inducida.....	12
Realimentación.....	21, 27, 53, 63, 65	<b>Terminal</b>	
Del Sistema.....	6	53.....	20, 38, 39
<b>Red</b>		54.....	21
Red.....	0	De Entrada.....	59
Aislada.....	16	<b>Terminales</b>	
De CA.....	6, 7, 10, 16	De Control.....	10, 19, 29, 53, 35, 39
<b>Reducción De Potencia</b> .....	8	De Entrada.....	10, 16, 20, 26
<b>Referencia</b>		De Salida.....	10, 26
Referencia.....	34, 49, 53, iii	<b>Termistor</b> .....	17, 52
De Velocidad.....	20, 39, 49, 0, 53, 32	<b>Tiempo</b>	
Remota.....	53	De Acel.....	31
<b>Refrigeración</b> .....	8	De Aceleración De Rampa.....	31
<b>Registro</b>		De Deceleración De Rampa.....	31
De Alarmas.....	34	<b>Tipos De Advertencias Y Alarmas</b> .....	56
De Fallos.....	34	<b>Toma De Tierra</b> .....	13, 27
<b>Reinicio</b>		<b>Triángulo</b>	
Reinicio.....	33, 37, 56, 60, 65	De Toma De Tierra.....	16
Automático.....	33	Flotante.....	16
<b>Requisitos De Espacio Libre</b> .....	8	<b>V</b>	
<b>Reset</b> .....	53, 35	<b>Valor De Consigna</b> .....	53
<b>Resolución</b>		<b>Velocidades Del Motor</b> .....	28
De Problemas.....	6		
Del Problema.....	66		
<b>Restablecimiento De Los Ajustes Predeterminados</b> .....	36		
<b>RS-485</b> .....	21		
<b>Ruido Eléctrico</b> .....	13		
<b>S</b>			
<b>Salida</b>			
Analógica.....	17		
Del Motor.....	81		
<b>Salidas De Relé</b> .....	18		
<b>Señal</b>			
Analógica.....	59		
De Control.....	38, 39, 53		
De Entrada.....	39		
De Salida.....	41		



[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, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose 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.

