

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, el motor puede arrancar accionado por 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 después de que se haya desconectado la red de CA. Para evitar descargas eléctricas, desconecte la red de CA del convertidor de frecuencia antes de realizar cualquier reparación o tarea de mantenimiento y espere el tiempo especificado en *Tabla 1.1*. Si después de desconectar la alimentación no espera el tiempo especificado antes de realizar cualquier reparación o tarea de mantenimiento en la unidad, se pueden producir daños graves o incluso la muerte.

Tensión (V)	Tiempo de espera mínimo (minutos)	
	4	15
200 - 240	1,1-3,7 kW 1 1/2 - 5 CV	5,5-45 kW 7 1/2 - 60 CV
380 - 480	1,1-7,5 kW 1 1/2 - 10 CV	11-90 kW 15-120 CV
525 - 600	1,1-7,5 kW 1 1/2 - 10 CV	11-90 kW 15-120 CV
525 - 690	n/a	11-90 kW 15-120 CV

Puede haber tensión alta presente aunque los LED de advertencia estén apagado.

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



Índice

1 Introducción	4
1.1 Finalidad del manual	5
1.2 Recursos adicionales	5
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	8
2 Instalación	9
2.1 Lista de verificación del lugar de instalación	9
2.2 Lista de verificación previa a la instalación del convertidor de frecuencia y el motor	9
2.3 Instalación mecánica	9
2.3.1 Refrigeración	9
2.3.2 Elevación	10
2.3.3 Montaje	10
2.3.4 Pares de apriete	10
2.4 Instalación eléctrica	11
2.4.1 Requisitos	13
2.4.2 Requisitos de toma de tierra	14
2.4.2.1 Corriente de fuga (>3,5 mA)	14
2.4.2.2 Puesta a tierra con un cable apantallado	14
2.4.2.3 Puesta a tierra con un conducto	15
2.4.3 Conexión del motor	15
2.4.4 Conexión de 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	18
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
2.4.5.8 Terminal 37	21
2.4.6 Comunicación serie	24
3 Arranque y pruebas de funcionamiento	25
3.1 Arranque previo	25
3.1.1 Inspección de seguridad	25
3.1.2 Lista de verificación del arranque	26
3.2 Conexión de potencia al convertidor de frecuencia	27

3.3 Programación operativa básica	27
3.4 Adaptación automática del motor	29
3.5 Comprobación del giro del motor	29
3.6 Prueba de control local	29
3.7 Arranque del sistema	30
4 Interfaz de usuario	31
4.1 Panel de control local	31
4.1.1 Diseño del LCP	31
4.1.2 Configuración de los valores de display del LCP	32
4.1.3 Teclas de menú del display	32
4.1.4 Teclas de navegación	33
4.1.5 Teclas de funcionamiento	34
4.2 Copias de seguridad y copias de los ajustes de parámetros	34
4.2.1 Cargar al LCP	34
4.2.2 Descargar datos desde el LCP	34
4.3 Restablecimiento de los ajustes predeterminados	34
4.3.1 Inicialización recomendada	35
4.3.2 Inicialización manual	35
5 Acerca de la programación del convertidor de frecuencia	36
5.1 Introducción	36
5.2 Ejemplo de programación	36
5.3 Ejemplos de programación del terminal de control	37
5.4 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos	38
5.5 Estructura de menú de parámetros	39
5.5.1 Estructura de menú rápido	40
5.5.2 Estructura del menú principal	42
5.6 Programación remota con MCT-10	51
6 Ejemplos de configuración de la aplicación	52
6.1 Introducción	52
6.2 Ejemplos de aplicaciones	52
7 Mensajes de estado	57
7.1 Display de estado	57
7.2 Tabla de definiciones del mensaje de estado	57
8 Advertencias y alarmas	60
8.1 Monitorización del sistema	60
8.2 Tipos de advertencias y alarmas	60
8.3 Displays de advertencias y alarmas	60

8.4 Definiciones de advertencia y alarma	61
8.4.1 Mensajes de fallo	62
9 Localización y resolución de problemas básica	70
9.1 Arranque y funcionamiento	70
10 Especificaciones	73
10.1 Especificaciones dependientes de la potencia	73
10.2 Especificaciones técnicas generales	78
10.3 Tabla de fusibles	83
10.3.1 Fusibles de protección de circuito derivado	83
10.3.2 Fusibles de protección de circuito derivado UL y cUL	84
10.3.3 Fusibles de sustitución para 240 V	85
10.4 Pares de apriete de conexión	85
Índice	86

1 Introducción

1

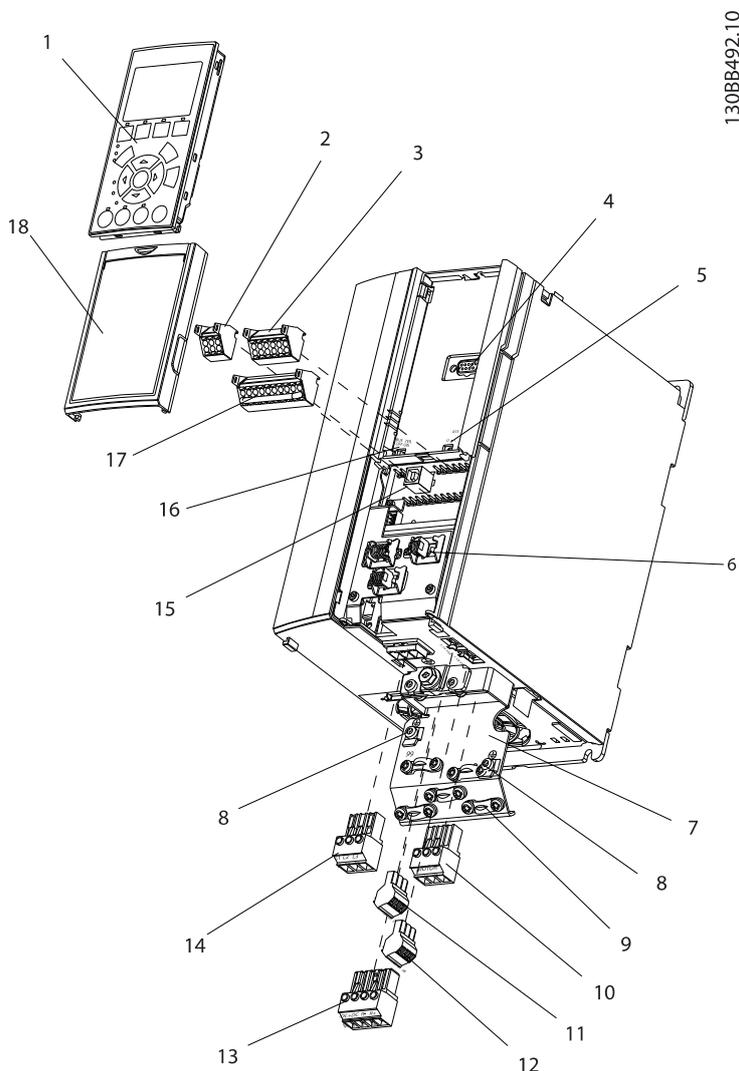
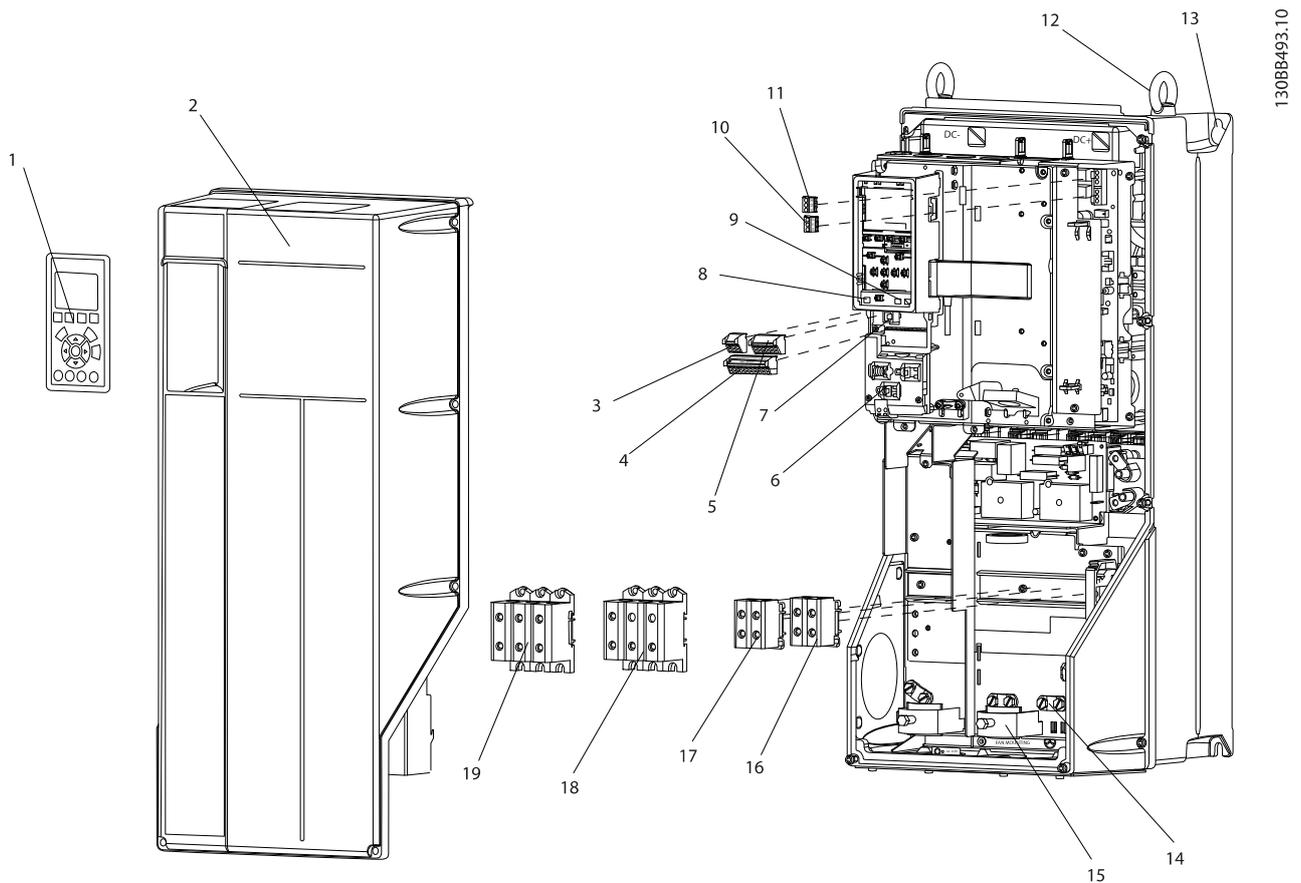


Ilustración 1.1 Despiece del tamaño A

1	LCP	10	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Conector bus serie RS-485 (+68, -69)	11	Relé 1 (01, 02, 03)
3	Conector E/S analógico	12	Relé 2 (04, 05, 06)
4	Conector de entrada del LCP	13	Terminal 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 / conexión a tierra de protección	15	Conector USB
7	Placa de desacoplamiento	16	Interruptor terminal de bus serie
8	Abrazadera para conexión a tierra (de protección)	17	E/S digital y fuente de alimentación de 24 V
9	Abrazadera de conexión a tierra de cable apantallado y protector de cable	18	Placa protectora del cable de control



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 conexión a tierra (de protección)
5	Conector E/S analógico	15	Protector de cable / conexión a tierra de protección
6	Protector de cable / conexión a tierra de protección	16	Terminal de freno (-81, +82)
7	Conector USB	17	Terminal de carga compartida (bus 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)		

1.1 Finalidad del manual

Este manual pretende ofrecer información detallada acerca de la instalación y el arranque del convertidor de frecuencia. El capítulo 2, *Instalación*, indica los requisitos de la instalación eléctrica y mecánica, incluido el cableado de entrada, control y comunicación serie, así como las funciones del terminal de control. El capítulo 3, *Arranque y pruebas de funcionamiento*, explica detalladamente los procedimientos de arranque, programación operativa básica y pruebas de funcionamiento. El resto de capítulos proporciona detalles suplementarios. Estos incluyen la interfaz de usuario, programación detallada, ejemplos de

aplicación, localización y resolución de problemas de arranque y especificaciones.

1.2 Recursos adicionales

Hay disponibles otros recursos para comprender la programación y las funciones avanzadas del controlador de frecuencia.

- La Guía de programación proporciona información detallada sobre cómo trabajar con parámetros y muchos ejemplos de aplicación.
- La Guía de Diseño pretende ofrecer información detallada y funcionalidades para diseñar sistemas de control de motores.
- En Danfoss podrá obtener publicaciones y manuales complementarios. Consulte la lista de documentación en <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm>.
- El equipo opcional disponible podría cambiar algunos de los procedimientos aquí descritos. Asegúrese de leer las instrucciones suministradas con las opciones para los requisitos específicos.

Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o acceda a las descargas y otra información adicional a través de <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm>.

1.3 Vista general del producto

Un convertidor de frecuencia es un controlador de motor electrónico que convierte la entrada de la red de CA en una salida de 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 en serie tiene acceso a las funciones de funcionamiento y monitorización bajo la forma de indicaciones de estado.

1.4 Funciones internas del controlador del convertidor de frecuencia

A continuación se muestra un diagrama de bloques de los componentes internos del convertidor de frecuencia. Consulte sus funciones en la *Tabla 1.1*.

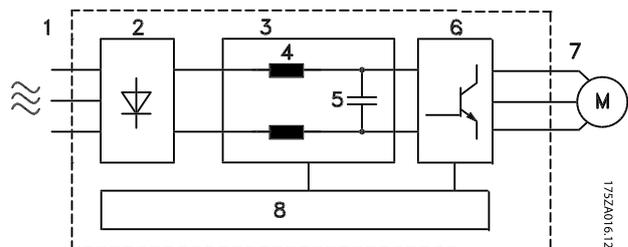


Ilustración 1.3 Diagrama de bloques de convertidor de frecuencia

Área	Denominación	Funciones
1	Entrada de red	<ul style="list-style-type: none"> Fuente de alimentación de la red de CA trifásica al convertidor de frecuencia.
2	Rectificador	<ul style="list-style-type: none"> El puente rectificador convierte la entrada de CA en corriente CC para suministrar potencia al inversor.
3	Bus de CC	<ul style="list-style-type: none"> El circuito de bus de CC intermedio del convertidor de frecuencia trata la corriente CC.
4	Reactores de CC	<ul style="list-style-type: none"> Filtran la tensión de circuito de CC intermedio. Comprueban la protección transitoria de la línea. Reducen la corriente RMS. Aumentan el factor de potencia que reflejan en la línea. Reducen los armónicos en la entrada de CA.
5	Batería de condensadores	<ul style="list-style-type: none"> Almacena la potencia de CC. Proporciona protección ininterrumpida para pérdidas de potencia cortas.
6	Inversor	<ul style="list-style-type: none"> Convierte la CC en una forma de onda de CA PWM controlada para una salida variable controlada al motor.
7	Salida al motor	<ul style="list-style-type: none"> Regula la potencia de salida trifásica al motor.
8	Circuitos de control	<ul style="list-style-type: none"> La potencia de entrada, el procesamiento interno, la salida y la intensidad del motor son monitorizadas para proporcionar un funcionamiento y un control eficientes. Se monitorizan y ejecutan los comandos externos y la interfaz de usuario. Puede suministrarse salida de estado y control.

Tabla 1.1 Componentes internos del convertidor de frecuencia

1.5 Tamaños de bastidor y potencias de salida

Las referencias a los tamaños de bastidor utilizados en este manual se definen en *Tabla 1.2*.

1

Voltios	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	0,25-2,2	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	0,37-4,0	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

Tabla 1.2 Tamaños de bastidor y potencias de salida

2 Instalación

2.1 Lista de verificación del lugar de instalación

- El convertidor de frecuencia utiliza el aire ambiente para la refrigeración. Deben cumplirse los límites de la temperatura del aire ambiente para garantizar un funcionamiento óptimo.
- Asegúrese de que el lugar de instalación tenga suficiente fuerza de apoyo para montar el convertidor de frecuencia.
- Mantenga el interior del convertidor de frecuencia libre de polvo y suciedad. Asegúrese de que los componentes estén lo más limpios que sea posible. Utilice una cubierta protectora en áreas de construcción. Pueden ser necesarias las protecciones opcionales IP55 (NEMA 12) o IP66 (NEMA 4).
- 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 cables apantallados.

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 la intensidad nominal de salida del convertidor de frecuencia es igual o superior

a la intensidad de carga plena del motor para un rendimiento máximo de este último.

El tamaño del motor y la potencia del convertidor de frecuencia deben ser compatibles para conseguir una protección de sobrecarga adecuada.

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 la *Ilustración 2.1* los requisitos de espacio.
- 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.

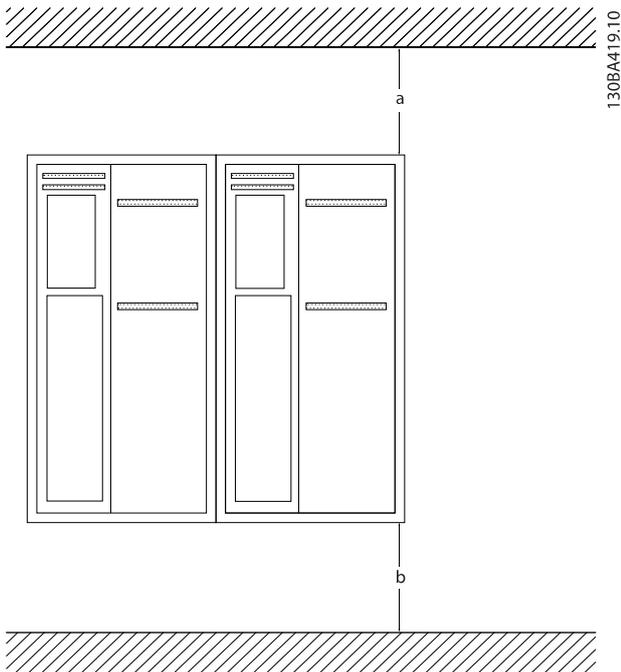


Ilustración 2.1 Espacio libre para refrigeración por encima y por debajo

Alojamiento	A2	A3	A4	A5	B1	B2
a/b (mm)	100	100	100	100	200	200
a/b (in)	4	4	4	4	8	8
Alojamiento	B3	B4	C1	C2	C3	C4
a/b (mm)	200	200	200	225	200	225
a/b (in)	8	8	8	9	8	9

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 elevación 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 sobre una superficie plana y sólida o sobre la placa posterior opcional para suministrar un flujo de aire de refrigeración (véase la Ilustración 2.2 y la 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.

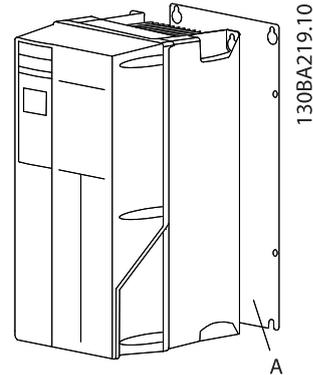


Ilustración 2.2 Montaje correcto con placa posterior

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

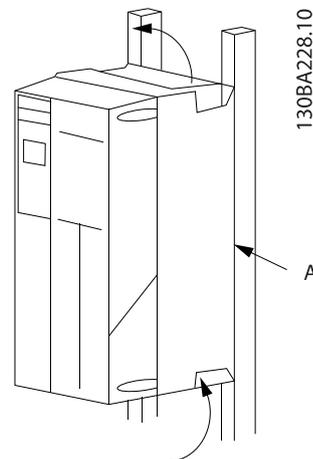


Ilustración 2.3 Montaje correcto con rieles

¡NOTA!

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

2.3.4 Pares de apriete

Consulte en 10.4.1 Pares de apriete de conexión las especificaciones de 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.
- Cableado de la red de CA a los terminales de entrada del convertidor de frecuencia.

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

La Ilustración 2.4 muestra una conexión eléctrica básica.

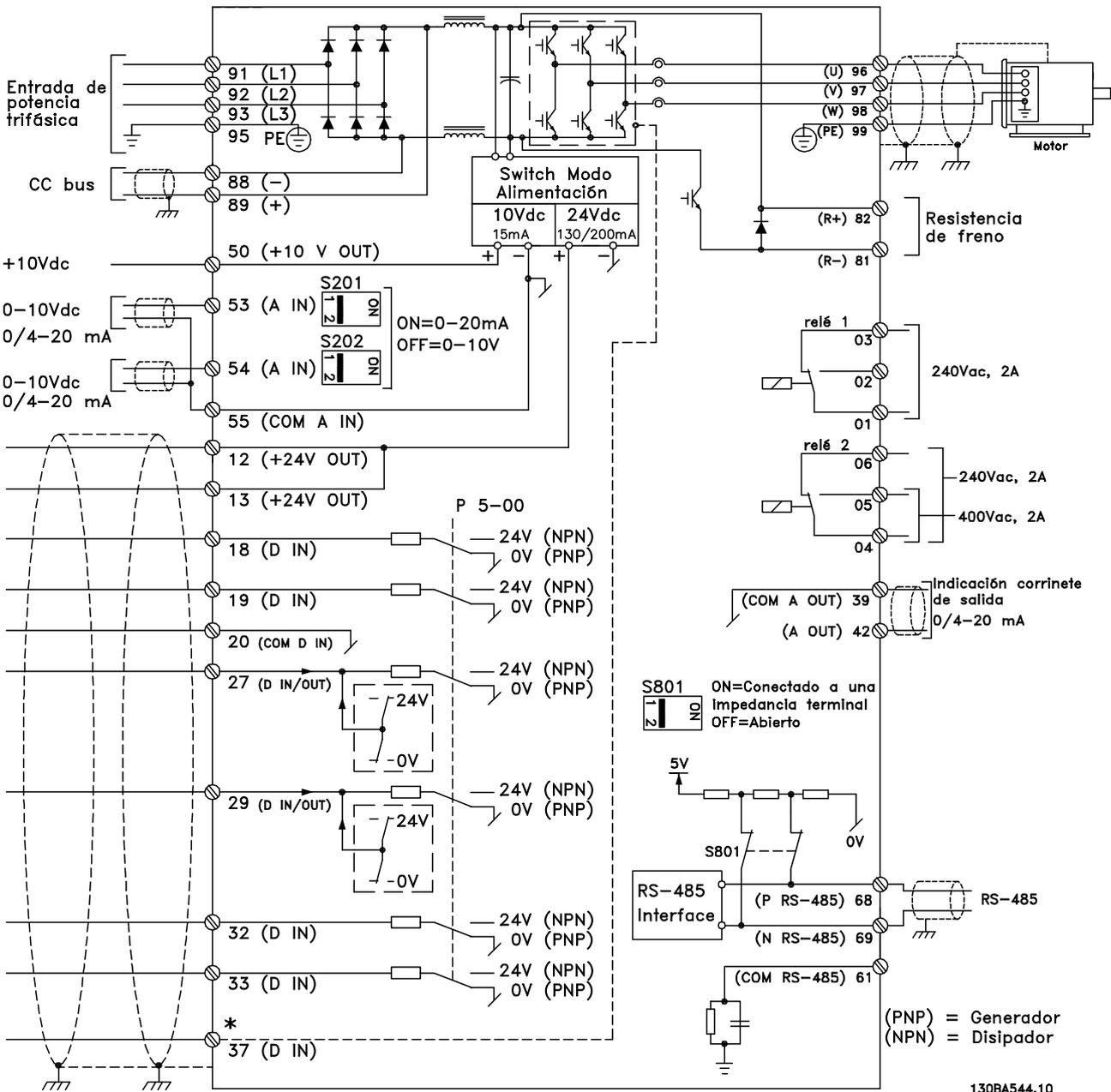


Ilustración 2.4 Dibujo esquemático del cableado básico

* El terminal 37 es opcional.

2

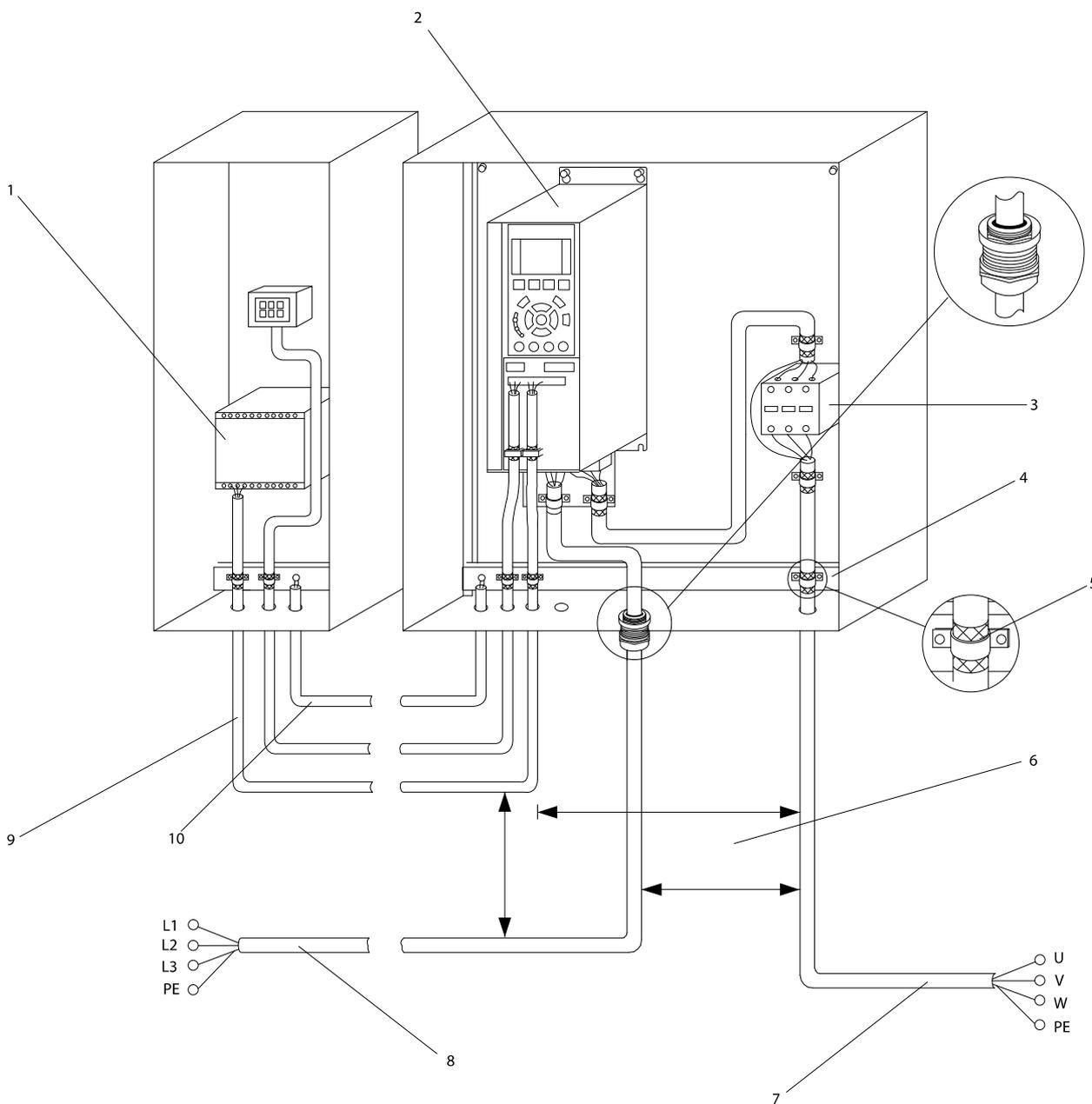


Ilustración 2.5 Conexión eléctrica típica

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 conexión a tierra de protección
3	Contactor de salida (por lo general no se recomienda)	8	Red, trifásica, conexión a 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 ² (0,025 in)

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 observa estas directrices, puede provocar lesiones graves e incluso la muerte.

PRECAUCIÓN

¡AISLAMIENTO DEL CABLEADO!

Coloque el cableado de control, de la potencia de entrada y el cableado del motor en tres conductos metálicos independientes o utilice cables apantallados separados para el aislamiento 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 de sobrecarga al 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* los detalles sobre la función de desconexión.
- Puesto que el cableado del motor transporta intensidad de alta frecuencia, es importante que el cableado de red, de potencia del motor y de control vayan por separado. Utilice un conducto metálico o un cable apantallado separado. Si no

se aísla el cableado de control, de alimentación y del motor, puede reducirse el rendimiento óptimo del equipo. Véase la *Ilustración 2.6*.

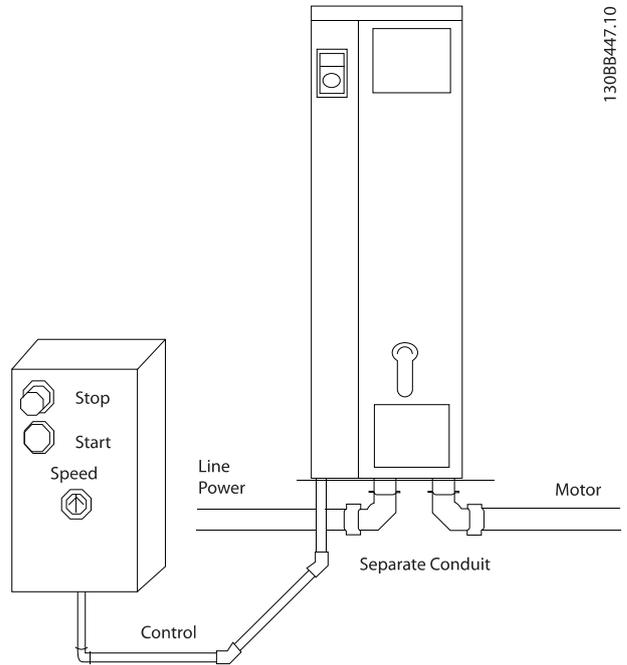


Ilustración 2.6 Instalación eléctrica correcta utilizando un conducto

- Todos los convertidores de frecuencia deben contar con protección contra cortocircuitos y sobrecorriente. Se necesitan fusibles de entrada para proporcionar esta protección. Véase la *Ilustración 2.7*. Si no vienen instalados de fábrica, los fusibles deben ser suministrados por el instalador como parte de la instalación. Véase los valores nominales máximos de los fusibles en *10.3 Tabla de fusibles*.

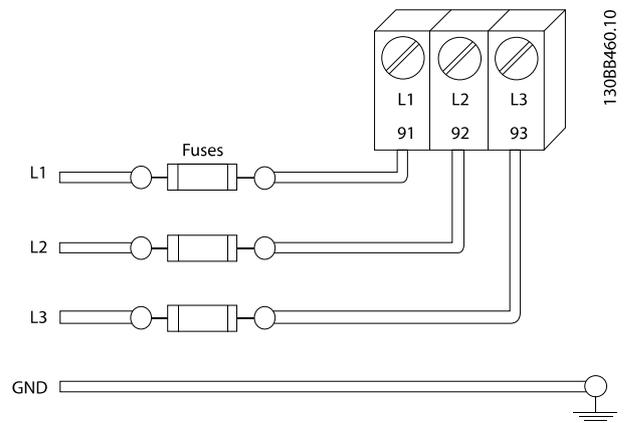


Ilustración 2.7 Fusibles del convertidor de frecuencia

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 dependientes de la potencia* los tamaños de cable recomendados.

2.4.2 Requisitos de toma de tierra

⚠ ADVERTENCIA

¡PELIGRO POR PUESTA A TIERRA!

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

¡NOTA!

Es responsabilidad del usuario o del instalador eléctrico certificado garantizar la conexión a 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 conexión eléctrica a 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. Véase *Corriente de fuga (>3,5 mA)*.
- Se necesita un cable de puesta 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 conexiones a tierra deben ser lo más cortas posible.
- Se recomienda el uso de cable con muchos filamentos para reducir el ruido eléctrico.
- Observe 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 conexión protectora a tierra del equipo con una corriente 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 conexión a tierra. Es posible que una corriente a masa 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 corriente 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 de tierra de 10 mm² como mínimo
- Dos cables de toma de tierra separados conformes con las normas de dimensionamiento

Consulte las normas EN / CEI 61800-5-1 y EN 50178 para obtener más información.

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 corrientes de CA y CC.

Deben utilizarse RCD con un retardo de entrada para evitar fallos provocados por las corrientes 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 del motor (véase la *Ilustración 2.8*).

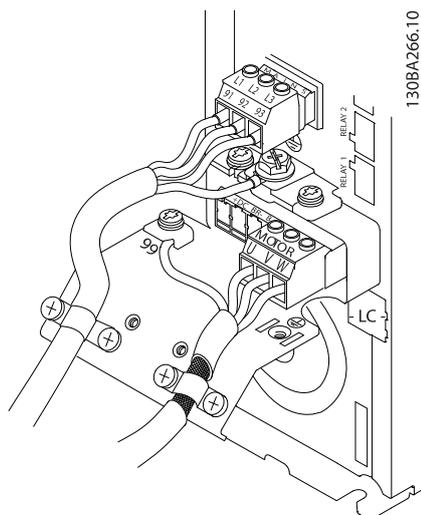


Ilustración 2.8 Puesta a tierra con un cable apantallado

2.4.2.3 Puesta a tierra con un conducto

PRECAUCIÓN

¡PELIGRO POR PUESTA A TIERRA!

No utilice el conducto conectado al convertidor de frecuencia como sustituto de una conexión a tierra adecuada. Las corrientes de puesta a tierra son superiores a 3,5 mA. Una puesta a tierra incorrecta puede provocar lesiones o descargas eléctricas.

Se suministran abrazaderas específicas para la conexión a tierra (véase la Ilustración 2.9).

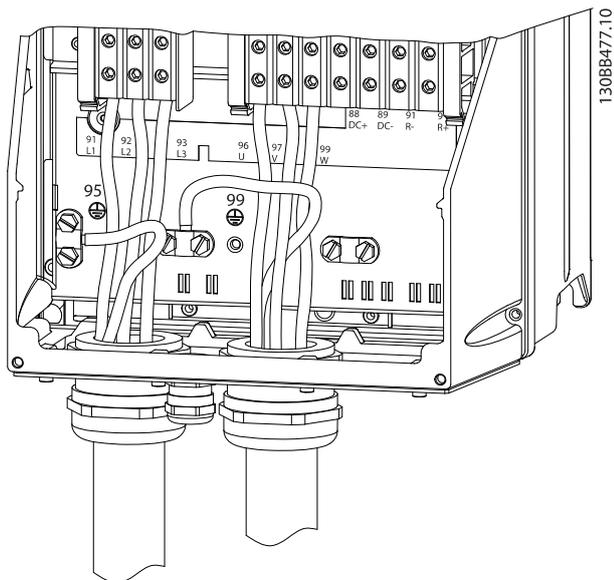


Ilustración 2.9 Puesta a tierra con un conducto

1. Utilice un pelacables para retirar el aislamiento para una conexión a tierra correcta.
2. Asegure la abrazadera de conexión a tierra a la porción pelada del cable utilizando los tornillos suministrados.
3. Fije el cable de conexión a tierra con la abrazadera de conexión a tierra suministrada.

2.4.3 Conexión del motor

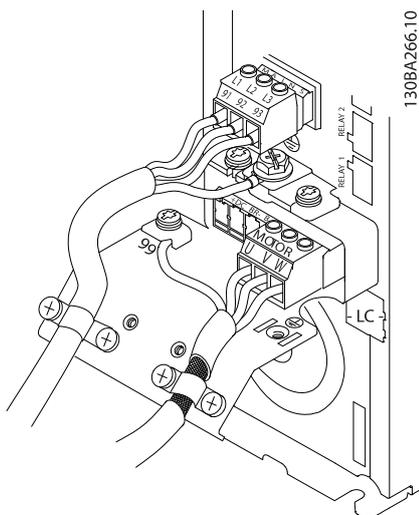
ADVERTENCIA

¡TENSION INDUCIDA!

Coloque los cables de motor de salida 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. No colocar los cables del motor de salida separados puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

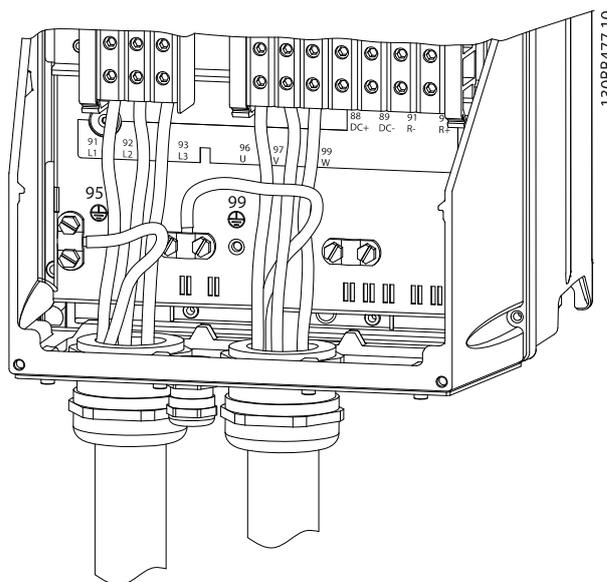
- Consulte los tamaños de cable máximos en 10.1 Especificaciones dependientes de la potencia.
- Observe los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables.
- En la base de las unidades IP21 y superiores (NEMA1 / 12) se suministran troqueles o paneles de acceso para el cableado 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).
- Ponga a tierra el cable según las instrucciones de conexión a tierra.
- Apriete los terminales de acuerdo con la información indicada en 10.4.1 Pares de apriete de conexión.
- Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.

Las tres ilustraciones siguientes representan la entrada de red, motor y toma de tierra para convertidores de frecuencia básicos. Las configuraciones actuales pueden variar según los tipos de unidades y el equipo opcional.



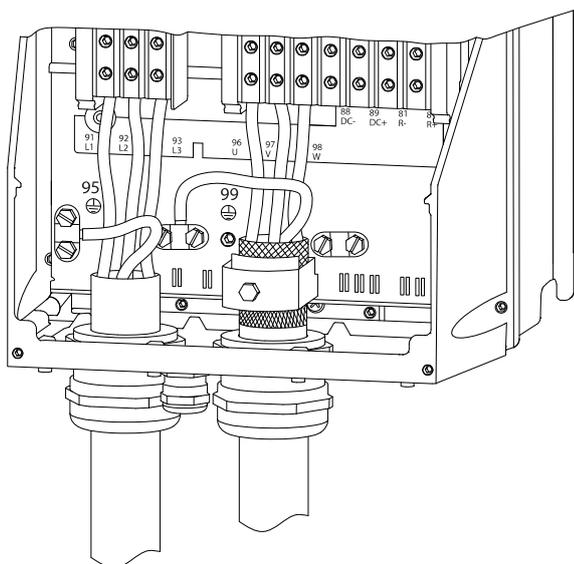
130BA266.10

Ilustración 2.10 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño A.



130BB477.10

Ilustración 2.12 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño B y superiores utilizando conductos.



130BA390.11

Ilustración 2.11 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño B y superiores utilizando cable apantallado.

2.4.4 Conexión de red de CA

- El tamaño del cableado se basa en la intensidad de entrada del convertidor de frecuencia. Consulte el tamaño de cable máximo en *10.1 Especificaciones dependientes de la potencia*.
- Observe los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables.
- Conecte el cableado de potencia de entrada de CA trifásica a los terminales L1, L2 y L3 (consulte la *Ilustración 2.13*).
- 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.

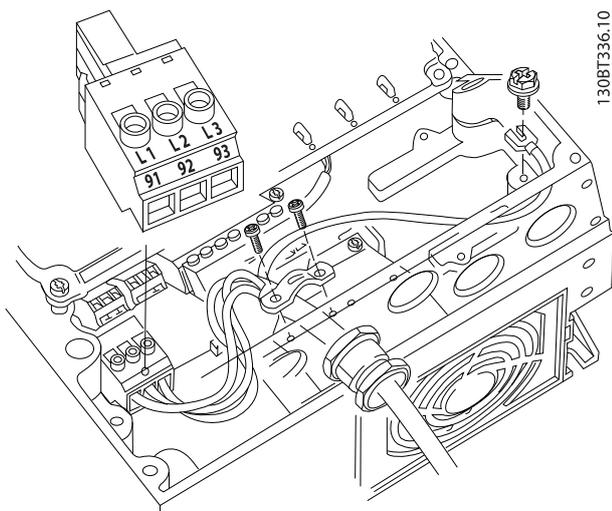


Ilustración 2.13 Conexión a la red de CA

- Ponga a tierra el cable según las instrucciones de conexión a tierra indicadas en 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 conexión a 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 las corrientes capacitivas 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. Se recomienda una tensión de alimentación de 24 V CC.

2.4.5.1 Acceso

- Retire la placa de cubierta de acceso con un destornillador. Consulte la *Ilustración 2.14*.
- También puede retirar la cubierta frontal aflojando los tornillos de fijación. Consulte la *Ilustración 2.15*.

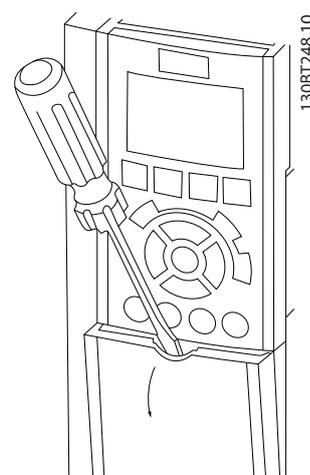


Ilustración 2.14 Acceso al cableado de control de las protecciones A2, A3, B3, B4, C3 y C4

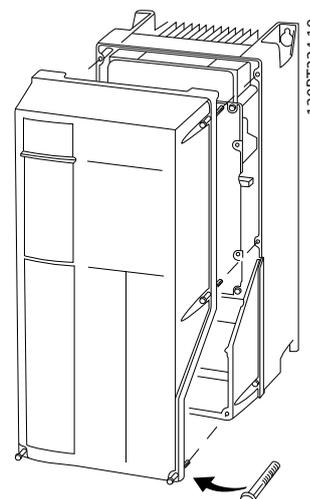


Ilustración 2.15 Acceso al cableado de control de las protecciones A4, A5, B1, B2, C1 y C2

Consulte la *Tabla 2.2* antes de apretar las cubiertas.

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

* Sin tornillos para atornillar.
- No existe.

Tabla 2.2 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 2.3*.

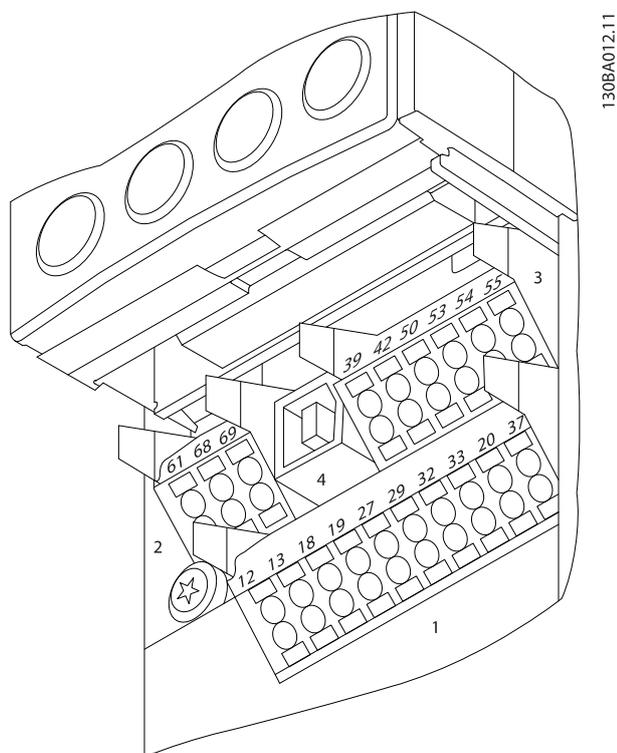


Ilustración 2.16 Ubicación de los terminales de control

- 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 ser utilizado con el Software de configuración MCT-10.
- 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 la sección 10.2 *Especificaciones técnicas generales* para obtener información detallada sobre el régimen nominal de los terminales.

Descripción del terminal			
Entradas / salidas digitales			
Terminal	Parámetro	Ajuste predeterminado	Descripción
12, 13	-	+24 V CC	Tensión de alimentación de 24 V CC. La intensidad máxima de salida es de 200 mA para todas las cargas de 24 V. Se utiliza para entradas digitales y transductores externos.
18	5-10	[8] Arranque	Entradas digitales.
19	5-11	[0] Sin función	
32	5-14	[0] Sin función	
33	5-15	[0] Sin función	
27	5-12	[2] Inercia inversa	Se puede seleccionar para entrada o salida digital. El ajuste predeterminado es entrada.
29	5-13	[14] Velocidad fija	
20	-		Común para entradas digitales y 0 V potencial para alimentación de 24 V.
37	-	Par seguro desconectado (STO)	Entrada segura (opcional). Se utiliza para STO.
Entradas / salidas analógicas			
39	-		Común para salida analógica.
42	6-50	Velocidad 0 - Límite alto	Salida analógica programable. La señal analógica es de 0-20 mA o 4-20 mA a un máximo de 500 Ω.
50	-	+10 V CC	Tensión de alimentación analógica de 10 V CC. Se utiliza normalmente un máximo de 15 mA para un potenciómetro o termistor.

Descripción del terminal			
Entradas / salidas digitales			
Terminal	Parámetro	Ajuste predeterminado	Descripción
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 CEM.
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 2.3 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 2.17.

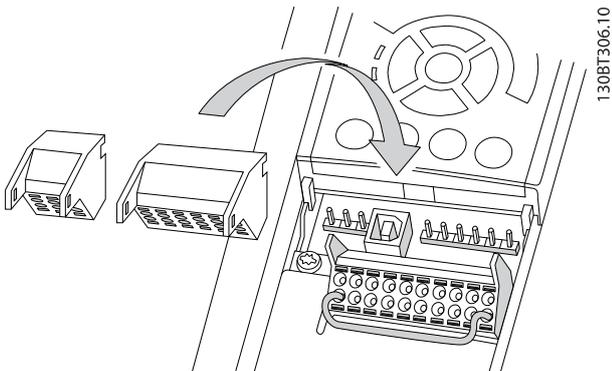


Ilustración 2.17 Desconexión de los terminales de control

1. Abra el contacto insertando un pequeño destornillador en la ranura situada encima o debajo del contacto, tal y como muestra la siguiente ilustración.
2. Inserte el cable de control desnudo 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 dependientes 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.

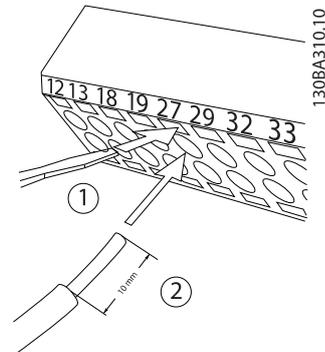
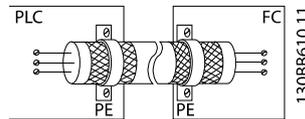


Ilustración 2.18 Conexión del cableado de control

2.4.5.4 Con cables de control apantallados

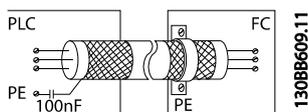
Apantallamiento correcto

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



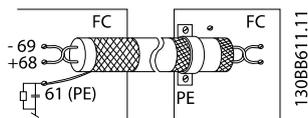
Lazos de tierra de 50 / 60 Hz

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).



Evite el ruido de CEM en la comunicación serie

Puede eliminarse el ruido de baja frecuencia entre convertidores de frecuencia si se conecta un extremo del apantallamiento al terminal 61. Este terminal se conecta a tierra mediante un enlace RC interno. Utilice cables de par trenzado a fin de reducir la interferencia entre conductores.



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 2.3* los terminales y los parámetros asociados.
- Es importante confirmar que el terminal de control está programado para la función correcta. Consulte en *4 Interfaz de usuario* los detalles 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 bloqueo externo al terminal 27.
- Cuando no se utiliza un dispositivo de bloqueo, 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 (de 0 a 10 V) como para la corriente (de 0 o 4 a 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 (véase la *Ilustración 2.19*). 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 señal de referencia de velocidad en lazo abierto configurada en *16-61 Terminal 53 ajuste conex..*
- El terminal 54 predeterminado es para una señal de realimentación en lazo cerrado configurada en *16-63 Terminal 54 ajuste conex..*

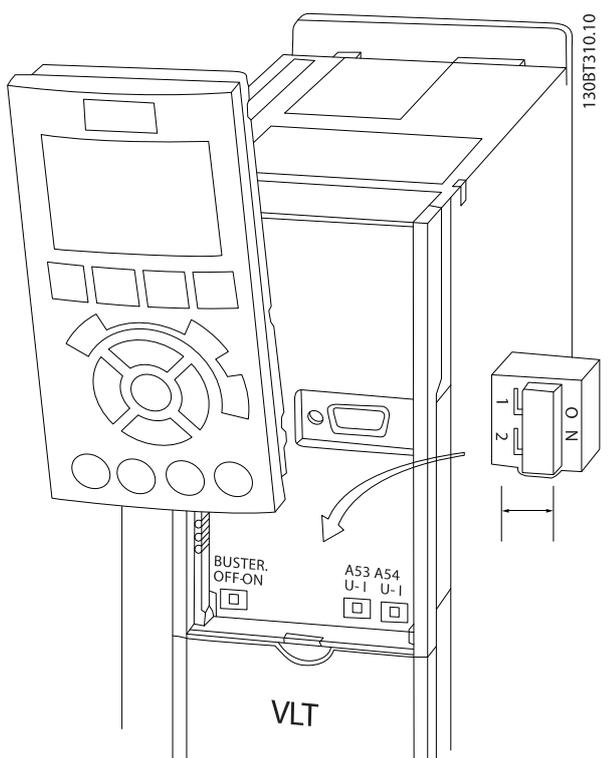


Ilustración 2.19 Ubicación de los conmutadores de los terminales 53 y 54

2.4.5.8 Terminal 37

Función de parada de seguridad del terminal 37

El FC 102 está disponible con una función de parada de seguridad opcional a través del terminal de control 37. La parada de seguridad desactiva la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida del controlador de frecuencia, lo que a su vez impide generar la tensión necesaria para que el motor gire. 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 de seguridad puede utilizarse para detener el convertidor de frecuencia en situaciones de parada de emergencia. En el modo de funcionamiento normal, cuando no se necesite la parada de seguridad, utilice la función de parada normal del convertidor de frecuencia. Si se utiliza el re arranque automático, deben cumplirse 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 que instala y utiliza la función de parada de seguridad:

- Lee y comprende las normas de seguridad relativas a la salud, la seguridad y la prevención de accidentes.
- Comprenden las indicaciones generales y de seguridad incluidas en esta descripción y en la descripción ampliada de la Guía de Diseño.
- Conocen 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.

EN 954-1: 1996 categoría 3

CEI 60204-1: 2005 categoría 0, parada no controlada

CEI 61508: 1998 SIL2

CEI 61800-5-2: 2007, función de par seguro desactivado (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 como para utilizar la función de parada de seguridad de forma correcta y segura. Deben seguirse la información y las instrucciones relacionadas de la Guía de Diseño pertinente.

Medidas de protección

- Los sistemas de ingeniería para seguridad solo pueden ser instalados y puestos en marcha por personal cualificado y experimentado.
- La unidad debe instalarse en un armario IP54 o en un entorno equivalente.
- 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.
- Si hay fuerzas externas que influyan sobre el eje del motor, como cargas suspendidas, deben tomarse medidas adicionales (por ejemplo, un freno de retención de seguridad) para evitar peligros.

Instalación y configuración de la parada de seguridad

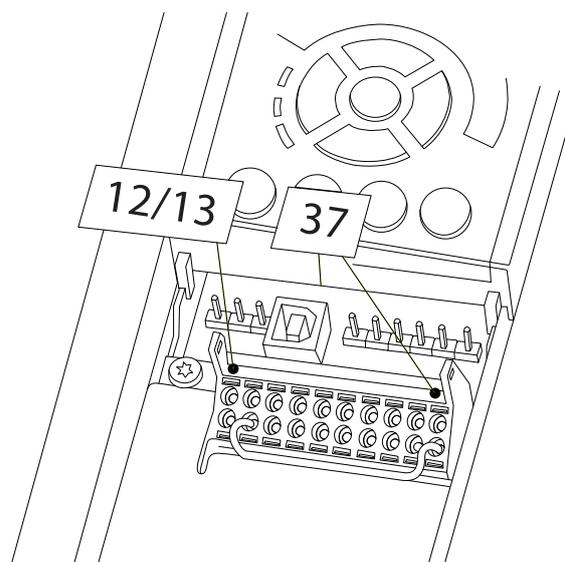
⚠ ADVERTENCIA**¡Función de parada de seguridad!**

La función de parada de seguridad NO aísla la tensión de red al convertidor de frecuencia o los circuitos auxiliares. Realice las tareas en las partes eléctricas del convertidor de frecuencia o el motor únicamente después de aislar el suministro de tensión de red y de esperar el tiempo especificado en el apartado de seguridad de este manual. 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 no resulte aceptable (por ejemplo, porque suponga un peligro), el convertidor de frecuencia y la maquinaria deberán detenerse utilizando el modo de parada adecuado en lugar de recurrir a esta función. Puede ser necesario un freno mecánico, en función de la aplicación.
- Con respecto a 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 del convertidor de frecuencia 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 del convertidor de frecuencia o en la zona afectada de una máquina. No ofrece seguridad eléctrica. Esta función no debe utilizarse para controlar el arranque o la parada del convertidor de frecuencia.

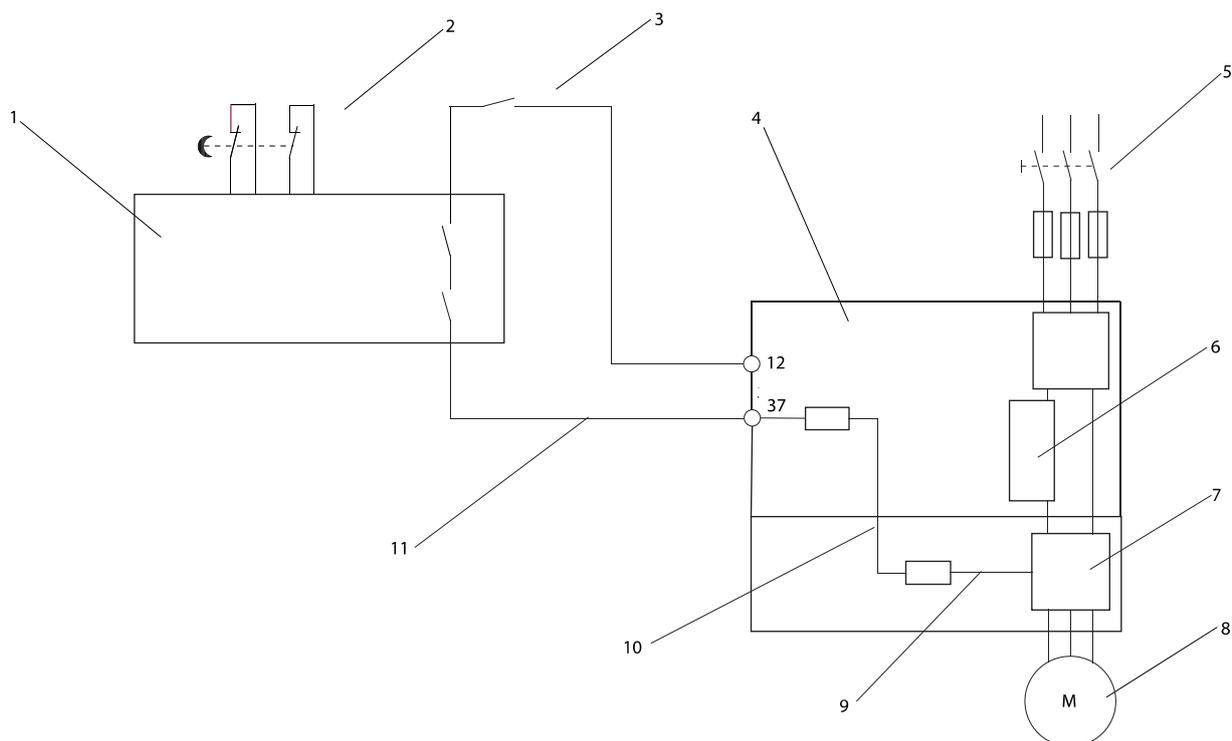
Para que la instalación del convertidor de frecuencia sea segura, deben cumplirse los siguientes requisitos:

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 2.20*.)
2. Conecte un relé externo de control de seguridad a través de una función de seguridad NA (siga las instrucciones del dispositivo de seguridad) al terminal 37 (parada de seguridad) y al terminal 12 o 13 (24 V CC). El relé de control de seguridad debe ser conforme a la categoría 3 (EN 954-1) / PL «d» (ISO 13849-1).



130BA874:10

Ilustración 2.20 Puente entre el terminal 12 / 13 (24 V) y 37



13088749.10

2

Ilustración 2.21 Instalación para conseguir una parada de categoría 0 (EN 60204-1) con categoría de seguridad 3 (EN 954-1) / PL «d» (ISO 13849-1).

1	Dispositivo de seguridad de categoría 3 (dispositivo interruptor de circuito, posiblemente con entrada de liberación)	7	Inversor
2	Contacto de la puerta	8	Motor
3	Contacto (inercia)	9	5 V CC
4	Convertidor de frecuencia	10	Canal seguro
5	Red	11	Cable protegido contra cortocircuitos (si no se encuentra dentro del armario)
6	Placa de control		

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 de seguridad. Además, realice la prueba después de cada modificación de la instalación.

2.4.6 Comunicación serie

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

- Se recomienda usar un cable de comunicación serie apantallado.
- Consulte en 2.4.2 *Requisitos de toma de tierra* la conexión a tierra correcta.

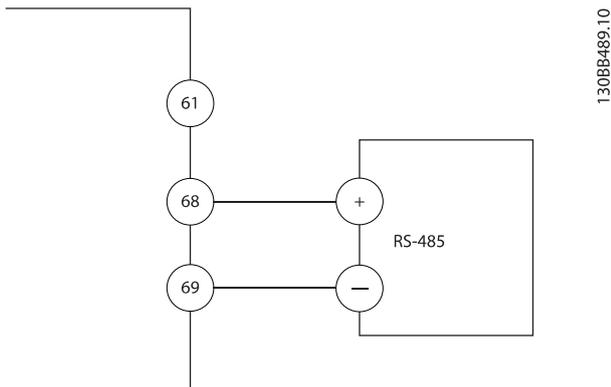


Ilustración 2.22 Diagrama de cableado de comunicación serie

Seleccione lo siguiente para configurar la comunicación serie básica.

1. Tipo de protocolo en 8-30 *Protocolo*.
 2. Dirección del convertidor de frecuencia en 8-31 *Dirección*.
 3. Velocidad en baudios en 8-32 *Velocidad en baudios*.
- Hay cuatro protocolos de comunicación internos en el convertidor de frecuencia. Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Johnson Controls N2®
 - Siemens FLN®
 - Las funciones pueden programarse remotamente utilizando el software de protocolo y la conexión RS-485 o en el grupo de parámetros 8-*** *Comunicaciones y opciones*.
 - Si selecciona un protocolo de comunicación específico, se modifican diferentes ajustes de parámetros por defecto para adaptarse a las especificaciones del protocolo, al mismo tiempo que se hacen accesibles los parámetros específicos adicionales del protocolo.
 - Las tarjetas de opción que se instalan en el convertidor de frecuencia están disponibles para proporcionar protocolos de comunicación

adicionales. Consulte la documentación de la tarjeta de opción para las instrucciones de instalación y funcionamiento.

3 Arranque y pruebas de funcionamiento

3.1 Arranque previo

3.1.1 Inspección de seguridad

⚠ 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 al 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. Verifique 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 conexión a 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 de carga completa 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.

3.1.2 Lista de verificación del arranque

PRECAUCIÓN

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

3

Inspeccionar	Descripción	<input checked="" type="checkbox"/>
Equipo auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> 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. Examine su estado operativo y asegúrese de que están listos en todos los aspectos para su funcionamiento a máxima velocidad. Compruebe el estado funcional y la instalación de los sensores utilizados para la realimentación al convertidor de frecuencia. Elimine las tapas de corrección del factor de potencia de los motores, si estuvieran presentes. 	
Recorrido de los cables	<ul style="list-style-type: none"> Asegúrese de que el cableado de control, de la potencia de entrada y el cableado del motor están separados o van por tres conductos metálicos independientes para el aislamiento del ruido de alta frecuencia. 	
Cableado de control	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que no existan cables rotos o dañados ni conexiones flojas. Compruebe que el cableado de control está aislado del cableado de potencia para protegerlo contra los ruidos. Compruebe la fuente de tensión de las señales, si fuera necesario. Se recomienda el uso de un cable apantallado o de par trenzado. Asegúrese de que la pantalla está correctamente terminada. 	
Espacio libre para la refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
Consideraciones sobre CEM	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que la instalación es correcta en lo concerniente a la compatibilidad electromagnética. 	
Consideraciones medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> Consulte en la etiqueta del equipo los límites de temperatura ambiente de funcionamiento máxima. Los niveles de humedad deben ser inferiores al 5-95% sin condensación. 	
Fusibles y magnetotérmicos	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe si los fusibles o magnetotérmicos son los adecuados. Compruebe que todos los fusibles estén bien insertados y en buen estado, y que todos los magnetotérmicos estén en la posición abierta. 	
Conexión a tierra	<ul style="list-style-type: none"> La unidad requiere un cable de conexión a tierra desde su chasis hasta la toma de tierra de la planta. Compruebe que las conexiones a tierra son buenas y están bien apretadas y libres de óxido. La conexión a tierra a un conducto o el montaje del panel posterior en una superficie metálica no se considera una conexión a tierra adecuada. 	
Cableado de entrada y salida de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> Revise posibles conexiones sueltas. Compruebe que el motor y la red están en conductos separados o en cables apantallados separados. 	
Interior del panel	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que el interior de la unidad está libre de suciedad, virutas metálicas, humedad y corrosión. 	

Inspeccionar	Descripción	<input checked="" type="checkbox"/>
Interruptores	<ul style="list-style-type: none"> Asegúrese de que todos los ajustes de conmutación y desconexión se encuentren en la posición correcta. 	
Vibración	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que la unidad está montada de manera sólida, o bien sobre soportes que amortigüen los golpes, en caso necesario. Compruebe que no exista ninguna vibración excesiva a la que pueda estar expuesta la unidad. 	

Tabla 3.1 Lista de verificación del arranque

3.2 Conexión de potencia al convertidor de frecuencia

ADVERTENCIA

¡ALTA TENSIÓN!

Los convertidores de frecuencia contienen tensiones altas cuando están conectados a la 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.

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.

- 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.
- Asegúrese de que el cableado del equipo opcional, si lo hay, es compatible con la aplicación de la instalación.
- 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.
- 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!

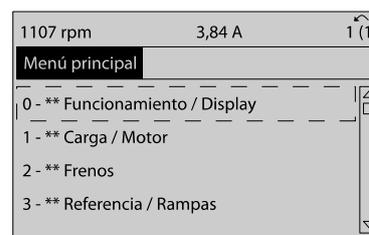
Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA o se visualiza *Alarma 60 bloqueo externo*, esto indica que la unidad está lista para funcionar pero que falta una entrada en el terminal 27. Consulte la *Ilustración 2.20* para obtener más información.

3.3 Programación operativa básica

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 el motor pueda ponerse en funcionamiento y la velocidad del motor máxima y mínima. 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 *4 Interfaz de usuario* para obtener instrucciones sobre cómo introducir datos a través del LCP.

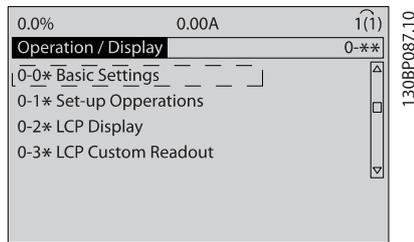
Estos datos deben introducirse con la alimentación conectada, pero antes de que empiece a funcionar el convertidor de frecuencia.

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

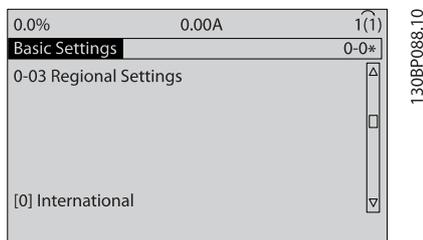


1308P066.10

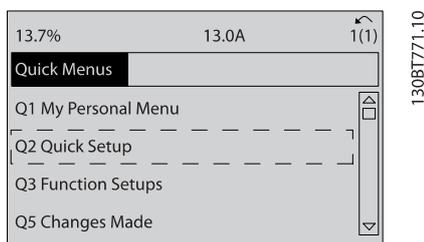
3. Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta el grupo de parámetros 0-0* *Ajustes básicos* y pulse [OK] (Aceptar).



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



5. Utilice las teclas de navegación para seleccionar *Internacional* o *Norteamérica* según corresponda y pulse [OK] (Aceptar). (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.)
6. Pulse la tecla [Quick Menu] (Menú rápido) en el LCP.
7. Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta el grupo de parámetros Q2 *Configuración rápida* y pulse [OK] (Aceptar).



8. Seleccione el idioma y pulse [OK] (Aceptar). 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. El menú rápido al completo se muestra en 5.5.1 *Estructura de menú rápido*.

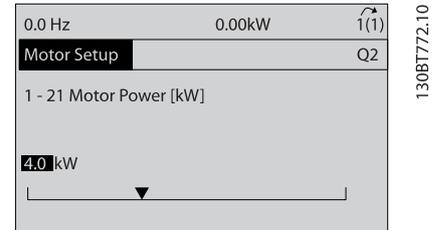
1-20 *Potencia motor [kW]* o 1-21 *Potencia motor [CV]*

1-22 *Tensión motor*

1-23 *Frecuencia motor*

1-24 *Intensidad motor*

1-25 *Veloc. nominal motor*



9. Para obtener los mejores resultados, sátese 1-28 *Comprob. rotación motor* en este momento hasta que haya completado la programación básica. Ya se probará una vez finalizada la configuración básica.
10. En 3-41 *Rampa 1 tiempo acel. rampa*, se recomiendan 60 segundos para ventiladores o 10 segundos para bombas.
11. En 3-42 *Rampa 1 tiempo descel. rampa*, se recomiendan 60 segundos para ventiladores o 10 segundos para bombas.
12. Introduzca los requisitos de aplicación para 4-12 *Límite bajo veloc. motor [Hz]*. Si desconoce estos valores en este momento, se recomiendan los siguientes. Estos valores garantizarán el funcionamiento inicial del convertidor de frecuencia. No obstante, debe tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños en el equipo. Asegúrese de que los valores recomendados son seguros para su uso en las pruebas de funcionamiento antes de arrancar el equipo.

Ventilador = 20 Hz

Bomba = 20 Hz

Compresor = 30 Hz

13. Introduzca en 4-14 *Límite alto veloc. motor [Hz]* la frecuencia del motor a partir de 1-23 *Frecuencia motor*.
14. Deje 3-11 *Velocidad fija [Hz]* (10 Hz) en el ajuste de fábrica, ya que no se utiliza en la programación inicial.
15. 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.

- Deje *5-40 Relé de función* en el ajuste de fábrica.

Así concluye el procedimiento de configuración rápida. Pulse [Status] (Estado) para volver al display de operaciones.

3.4 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 *Activar AMA reducida*.
- Si hay un filtro de salida conectado al motor, seleccione *Activar AMA reducida*.
- Si tienen lugar advertencias o alarmas, consulte *8 Advertencias y alarmas*.
- Ejecute este procedimiento en un motor frío para obtener los mejores resultados.

Para ejecutar AMA

- Pulse [Main Menu] (Menú principal) para acceder a los parámetros.
- Avance hasta 1-2** *Carga y motor*.
- Pulse [OK] (Aceptar).
- Avance hasta 1-2* *Datos del motor*.
- Pulse [OK] (Aceptar).
- Desplácese hasta 1-29 *Adaptación automática del motor (AMA)*.
- Pulse [OK] (Aceptar).
- Seleccione *Activar AMA completa*.
- Pulse [OK] (Aceptar).
- Siga las instrucciones de la pantalla.
- La prueba empezará automáticamente e indicará cuándo ha finalizado.

3.5 Comprobación del giro del motor

Antes de hacer funcionar 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]*.

- Pulse [Quick Menu] (Menú rápido).
- Avance a *Q2 Configuración rápida*.
- Pulse [OK] (Aceptar).
- Desplácese hasta *1-28 Comprob. rotación motor*.
- Pulse [OK] (Aceptar).
- Desplácese hasta *Activar*.

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

- Pulse [OK] (Aceptar)
- 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.

3.6 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 bajo cualquier circunstancia operativa. De lo contrario, podrían provocarse lesiones graves o daños al equipo.

¡NOTA!

La tecla [Hand on] (Manual) del LCP proporciona un comando de marcha local para el convertidor de frecuencia. La tecla OFF es la función de parada. Cuando se funciona en modo local, las flechas de arriba y abajo en el LCP aumentan o disminuyen la salida de velocidad del convertidor de frecuencia. Las teclas de flecha de izquierda y derecha mueven el cursor por el display numérico.

- Pulse [Hand ON].
- 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.
- Observe cualquier problema de aceleración.

4. Pulse [OFF].
5. Observe cualquier problema de desaceleración.

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.
- Incremente el tiempo de rampa de aceleración en *3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa*.
- Incremente el límite de intensidad en *4-18 Límite intensidad*.
- Incremente el límite de par en *4-16 Modo motor límite de par*.

Si se detectan problemas de desaceleración:

- Si tienen lugar advertencias o alarmas, consulte *8 Advertencias y alarmas*.
- Compruebe que los datos del motor se han introducido correctamente.
- Incremente el tiempo de rampa de desaceleración en *3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa*.
- Active el control de sobretensión en *2-17 Control de sobretensión*.

Consulte *8.4 Definiciones de advertencia y alarma* para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una desconexión.

¡NOTA!

Los apartados de *3.1 Arranque previo a 3.6 Prueba de control local* de este capítulo concluyen los procedimientos para aplicar potencia al convertidor de frecuencia, la programación básica, el arranque y las pruebas de funcionamiento.

3.7 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 bajo cualquier circunstancia operativa. De lo contrario, podrían provocarse lesiones graves o daños al equipo.

1. Pulse [Auto On].
2. Asegúrese de que las funciones de control externo están correctamente conectadas al convertidor de frecuencia y que toda la programación está completada.
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*.

4 Interfaz de usuario

4.1 Panel de control local

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

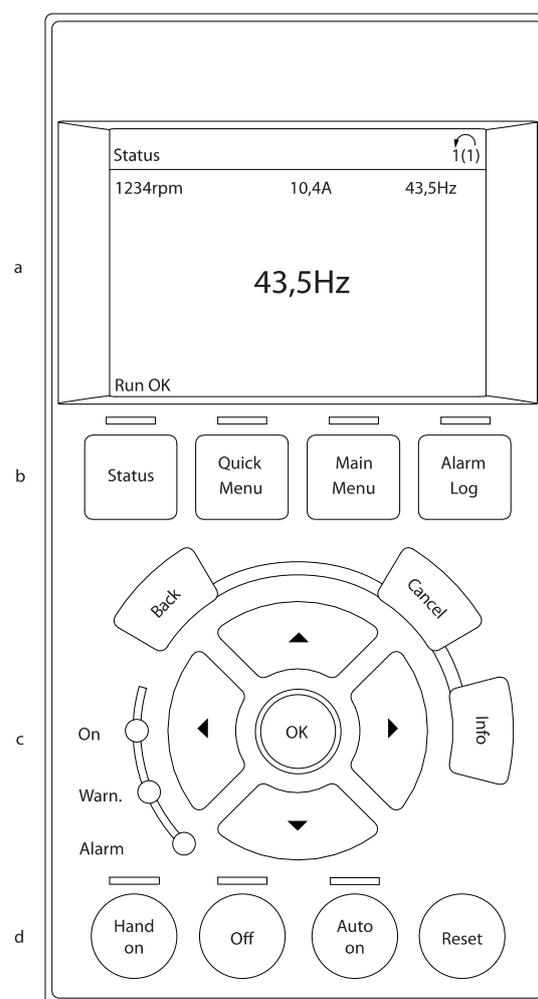
El LCP cuenta con varias funciones de usuario.

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

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.

4.1.1 Diseño del LCP

El LCP se divide en cuatro grupos funcionales (véase la ilustración).



1308B465.10

Ilustración 4.1 LCP

- Área del display.
- Teclas del menú de 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 Configuración de los valores de display del LCP

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

La información visualizada en el LCP puede personalizarse para la aplicación del usuario.

- Cada lectura del display tiene un parámetro asociado.
- Las opciones se seleccionan en el menú rápido Q3-13 *Ajustes del display*.
- El display 2 cuenta con una opción alternativa de display más grande.
- El estado del convertidor de frecuencia en la línea inferior del display se genera automáticamente y no puede seleccionarse. Consulte *7 Mensajes de estado* para obtener más información.

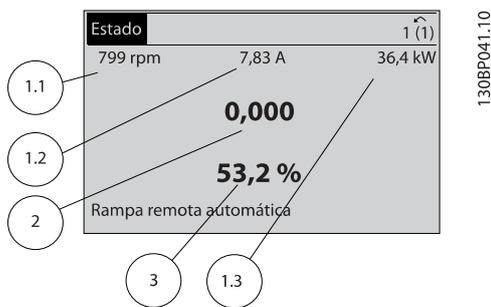
Display	Número de parámetro	Ajuste predeterminado
1.1	0-20	Rpm del motor
1.2	0-21	Intensidad del motor
1.3	0-22	Potencia del motor (kW)
2	0-23	Frecuencia del motor
3	0-24	Referencia en porcentaje

4.1.3 Teclas de menú del display

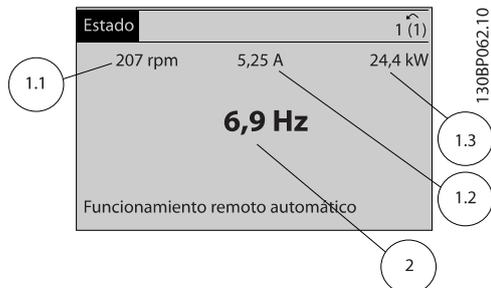
Las teclas del menú se utilizan para acceder al menú para configurar los parámetros, para cambiar entre los modos del display de estado durante el funcionamiento normal y para visualizar los datos del registro de fallos.



130BP045.10



130BP041.10

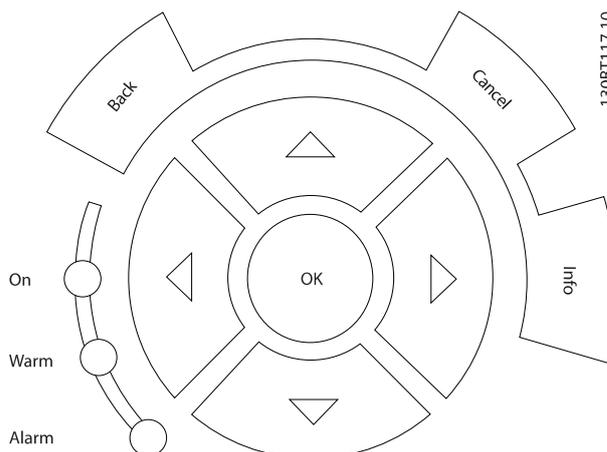


130BP062.10

Tecla	Función
[Status] (Estado)	<p>Púlsela para mostrar la información del funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> En modo automático, manténgala pulsada para cambiar entre los displays de lectura de estado. Púlsela repetidamente para avanzar por cada display de estado. Mantenga pulsada la tecla [Status] (Estado) y [▲] o [▼] para ajustar la luminosidad del display. El símbolo de la esquina superior derecha del display muestra el sentido de giro del motor y qué configuración está activa. No es programable.
[Quick Menu] (Menú rápido)	<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"> Púlsela para acceder a <i>Q2 Configuración rápida</i> y recibir una secuencia de instrucciones para programar los ajustes básicos del controlador de frecuencia. Púlsela para acceder a <i>Q3 Ajustes de función</i> y recibir una secuencia de instrucciones para programar las aplicaciones. Siga la secuencia de parámetros como se presentan para la configuración de la función.
[Main Menu] (Menú principal)	<p>Permite el acceso a todos los parámetros de programación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Púlsela dos veces para acceder al índice de nivel superior. Púlsela una vez para volver al último punto al que accedió. Manténgala pulsada para introducir un número de parámetro y acceder directamente a dicho parámetro.
[Alarm Log] (Registro de alarmas)	<p>Muestra una relación de advertencias actuales, las últimas 10 alarmas y el registro de mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> 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] (Aceptar).

4.1.4 Teclas de navegación

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



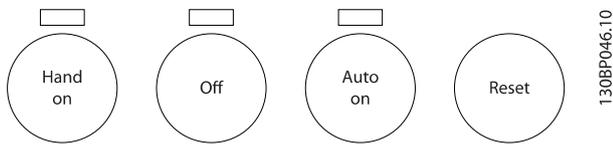
130BT117.10

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

Luz	Indicación	Función
Verde	ON	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 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 el display que identifica el problema.
Rojo	ALARM	Un fallo hace que la luz de alarma roja parpadee y aparezca un texto de alarma.

4.1.5 Teclas de funcionamiento

Las teclas de funcionamiento están en la parte inferior del panel de control.



Tecla	Función
[Hand On] (Manual)	<p>Púlsela para arrancar el convertidor de frecuencia en control local.</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilice las teclas de navegación para controlar la velocidad del convertidor de frecuencia. Una señal de parada externa emitida por la entrada de control o comunicación serie invalida la tecla [Hand on] local.
[Off] (Desactivado)	<p>Detiene el motor pero no desconecta la potencia del convertidor de frecuencia.</p>
[Auto On] (Automático)	<p>Pone el sistema en modo de funcionamiento remoto.</p> <ul style="list-style-type: none"> Responde a un comando de arranque externo emitido por los terminales de control o comunicación serie. La referencia de velocidad procede de una fuente externa.
[Reset] (Reinicio)	<p>Reinicia el convertidor de frecuencia manualmente una vez se ha eliminado un alarma.</p>

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.
- También pueden descargarse en otros convertidores de frecuencia conectándoles 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 al LCP

- Pulse [OFF] (Desactivado) para detener el motor antes de cargar o descargar datos.
- Vaya a *0-50 Copia con LCP*.
- Pulse [OK] (Aceptar).
- Seleccione *Todos al LCP*.
- Pulse [OK] (Aceptar). Una barra de progreso muestra el proceso de carga.
- Pulse [Hand On] (Manual) o [Auto On] (Automático) para volver al funcionamiento normal.

4.2.2 Descargar datos desde el LCP

- Pulse [OFF] (Desactivado) para detener el motor antes de cargar o descargar datos.
- Vaya a *0-50 Copia con LCP*.
- Pulse [OK] (Aceptar).
- Seleccione *Todos desde el LCP*.
- Pulse [OK] (Aceptar). Una barra de progreso muestra el proceso de descarga.
- Pulse [Hand On] (Manual) o [Auto On] (Automático) 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. Si carga los datos al LCP, dispondrá de 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 empleando *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.

- *15-04 Sobretemperat.*
- *15-05 Sobretensión*

4.3.1 Inicialización recomendada

1. Pulse [Main Menu] (Menú principal) dos veces para acceder a los parámetros.
2. Desplácese hasta *14-22 Modo funcionamiento*.
3. Pulse [OK] (Aceptar).
4. Avance hasta *Inicialización*.
5. Pulse [OK] (Aceptar).
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. Pulse [Reset] (Reinicio) 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] (Estado), [Main Menu] (Menú principal) y [OK] (Aceptar) 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*

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] (Menú rápido) o [Main Menu] (Menú principal) 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 Software de configuración MCT-10 (consulte *Programación remota con MCT-10*).

El menú rápido sirve para el arranque inicial (Q2-** *Configuración rápida*) y para instrucciones detalladas para aplicaciones comunes del convertidor de frecuencia (Q3-** *Configuración de las 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

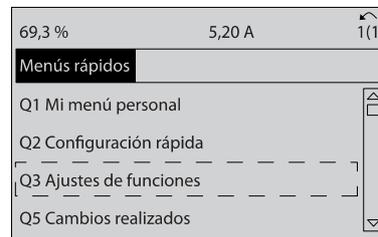
Aquí tiene un ejemplo para programar el convertidor de frecuencia para una aplicación común en lazo abierto utilizando el menú rápido.

- Este procedimiento programa el convertidor de frecuencia para recibir una señal de control analógica de 0-10 V CC en el terminal 53 de entrada.
- 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).

Esta es una aplicación de ventilador HVAC común.

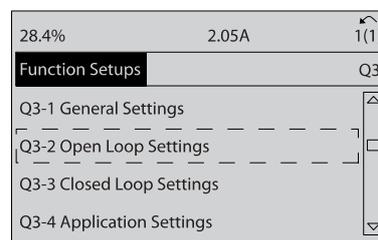
Pulse [Quick Menu] (Menú rápido) y seleccione los parámetros siguientes utilizando las teclas de navegación para ir a los títulos. Pulse [OK] (Aceptar) después de cada acción.

1. Q3 Ajustes de funciones



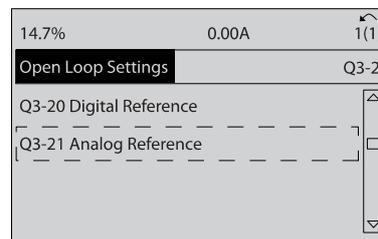
130BT112.10

2. Q3-2 Ajustes de lazo abierto



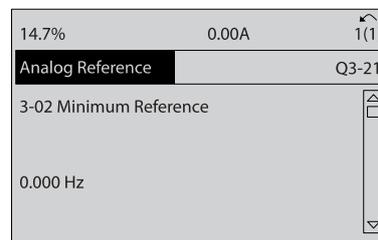
130BT760.10

3. Q3-21 Referencia analógica



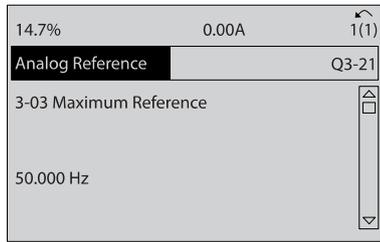
130BT761.10

4. 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.)



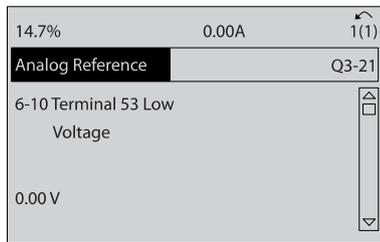
130BT762.10

5. **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.)



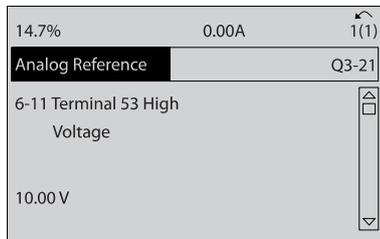
130BT763.11

6. **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.)



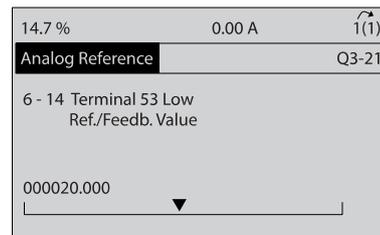
130BT764.10

7. **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.)



130BT765.10

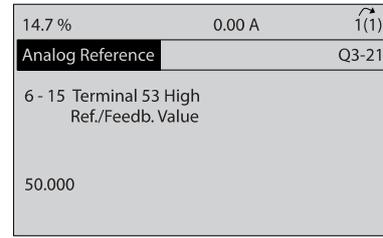
8. **6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim.** Fije la referencia de velocidad mínima en el terminal 53 en 6 Hz. (Esto indica al convertidor de frecuencia que la tensión mínima recibida en el terminal 53 [0 V] es igual a la salida de 6 Hz.)



130BT773.11

9. **6-15 Term. 53 valor alto ref./realim.** Fije la referencia de velocidad máxima en el terminal 53

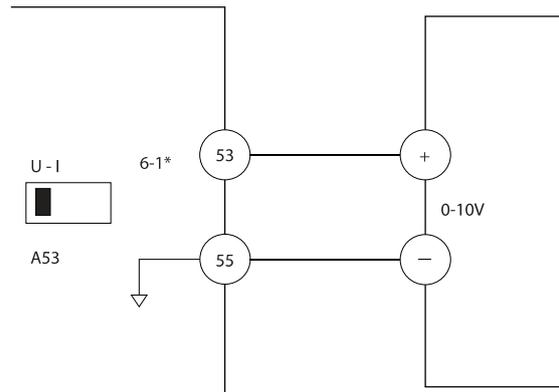
en 60 Hz. (Esto indica al convertidor de frecuencia que la tensión máxima recibida en el terminal 53 [10 V] es igual a la salida de 60 Hz.)



130BT774.11

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 del display se encuentra en la parte inferior, lo que indica que ha finalizado el procedimiento.

La *Ilustración 5.1* muestra las conexiones de cableado empleadas para activar esta configuración.



130BB482.10

Ilustración 5.1 Ejemplo de cableado para el dispositivo externo que suministra una señal de control de 0-10 V

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.
- Para un funcionamiento correcto del convertidor de frecuencia, los terminales de control deben estar:

Correctamente conectados

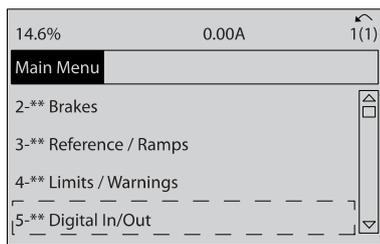
Programados para la función pretendida

Recibiendo una señal

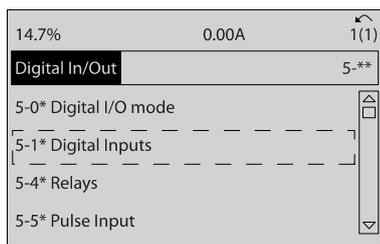
Consulte en la *Tabla 2.3* el número de parámetro del terminal de control y el ajuste predeterminado. (Los ajustes predeterminados pueden cambiarse en función de la selección en *0-03 Ajustes regionales*.)

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

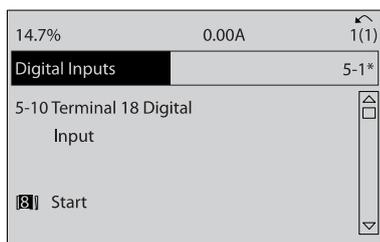
1. Pulse [Main Menu] (Menú principal) dos veces, avance hasta 5-** *Entrada / salida digital* y pulse [OK] (Aceptar).



2. Desplácese hasta 5-1* *Entradas digitales* y pulse [OK] (Aceptar).



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



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
0-71 Formato de fecha	DD-MM-AAAA	MM/DD/AAAA
0-72 Formato de hora	24 h	12 h
1-20 Potencia motor [kW]	Véase la nota 1	Véase la nota 1
1-21 Potencia motor [CV]	Véase la nota 2	Véase la nota 2
1-22 Tensión motor	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]	1500 rpm	1800 rpm
4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]	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 inversa	Bloqueo externo
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 - Límite alto	Velocidad 4-20 mA
14-20 Modo Reset	Reinicio manual	Reinicio automático infinito
22-85 Velocidad punto diseño [RPM]	1500 rpm	1800 rpm
22-86 Velocidad punto diseño [Hz]	50 Hz	60 Hz
24-04 Fire Mode Max Reference	50 Hz	60 Hz

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.

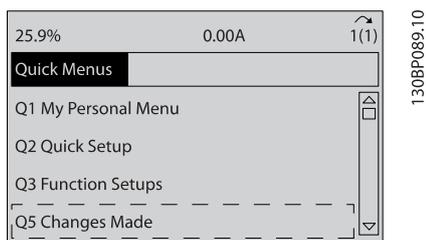
Nota 2: 1-21 Potencia motor [CV] solo es visible cuando 0-03 Ajustes regionales está ajustado en [1] Norteamérica.

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

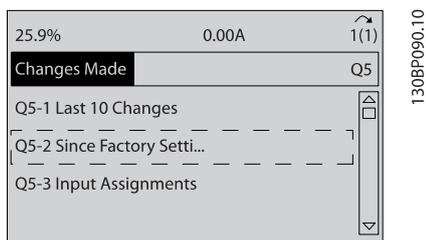
Nota 4: este parámetro solo será visible si 0-02 Unidad de velocidad de motor está ajustado a [1] Hz.

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] (Menú rápido).
2. Avance hasta Q5 *Cambios efectuados* y pulse [OK] (Aceptar).



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.



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 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 el convertidor funcione correctamente. La información del sistema puede incluir datos como tipos de señales entrada y señales de salida, terminales de programación, intervalos de señal máxima y mínima, displays personalizados, re arranque automático y otras funciones.

- Consulte el display 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] (Menú principal) para introducir un número de

5.5.1 Estructura de menú rápido

5

Q3-1 Ajustes generales	0-24 Línea de pantalla grande 3	1-00 Modo Configuración	Q3-31 Valor de consigna amp. de zona única	20-70 Tipo de lazo cerrado
Q3-10 Aj. avanzados del motor	0-37 Texto display 1	20-12 Referencia/Unidad Realimentación	1-00 Modo Configuración	20-71 Modo Configuración
	0-38 Texto display 2	20-13 Mínima referencia/realim.	20-12 Referencia/Unidad Realimentación	20-72 Cambio de salida PID
	0-39 Texto display 3	20-14 Máxima referencia/realim.	20-13 Mínima referencia/realim.	20-73 Nivel mínimo de realim.
	Q3-2 Ajustes de lazo abierto	6-22 Terminal 54 escala baja mA	20-14 Máxima referencia/realim.	20-74 Nivel máximo de realim.
	Q3-20 Referencia digital	6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim	6-10 Terminal 53 escala baja V	20-79 Autoajuste PID
	3-02 Referencia mínima	6-25 Term. 54 valor alto ref./realim	6-11 Terminal 53 escala alta V	Q3-32 Multizona / avanzada
Q3-11 Salida analógica	3-03 Referencia máxima	6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante	6-12 Terminal 53 escala baja mA	1-00 Modo Configuración
	3-10 Referencia interna	6-27 Terminal 54 cero activo	6-13 Terminal 53 escala alta mA	3-15 Fuente 1 de referencia
	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
	5-14 Terminal 32 entrada digital	6-01 Función Cero Activo	6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	20-00 Fuente realim. 1
Q3-12 Ajustes del reloj	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	Q3-21 Referencia analógica	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
	6-10 Terminal 53 escala baja V	20-93 Ganancia proporc. PID	6-27 Terminal 54 cero activo	20-05 Unidad fuente realim. 2
	6-11 Terminal 53 escala alta V	20-94 Tiempo integral PID	6-00 Tiempo Límite Cero Activo	20-06 Fuente realim. 3
	6-12 Terminal 53 escala baja mA	20-70 Tipo de lazo cerrado	6-01 Función Cero Activo	20-07 Conversión realim. 3
Q3-13 Ajustes de display	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
	6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	20-73 Nivel mínimo de realim.	20-83 Veloc. arranque PID [Hz]	tación
	Q3-3 Ajustes de lazo cerrado	20-74 Nivel máximo de realim.	20-93 Ganancia proporc. PID	20-13 Mínima referencia/realim.
	Q3-30 Valor de consigna int. de zona única	20-79 Autoajuste PID	20-94 Tiempo integral PID	20-14 Máxima referencia/realim.
	20-21 Valor de consigna 1	22-22 Detección baja velocidad	22-21 Detección baja potencia	6-10 Terminal 53 escala baja V
	20-22 Valor de consigna 2	22-23 Función falta de caudal	22-22 Detección baja velocidad	22-87 Presión a velocidad sin caudal
	20-81 Ctrl. normal/inverso de PID	22-24 Retardo falta de caudal	22-23 Función falta de caudal	22-88 Presión a velocidad nominal
				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]	Q3-42 Funciones de compresor
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	Q3-4 Ajustes de aplicación	1-73 Motor en giro	22-80 Compensación de caudal	5-02 Terminal 29 modo E/S
6-27 Terminal 54 cero activo	Q3-40 Funciones de ventilador	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	Q3-41 Funciones de bomba	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]

5.5.2 Estructura del menú principal

0-0** Funcionamiento / Display	0-37 Texto display 1	0-77 Fin del horario de verano	1-36 Resistencia pérdida hierro (Rfe)	1-82 Vel. mín. para func. parada [Hz]
0-0* Ajustes básicos	0-38 Texto display 2	0-79 Fallo de reloj	1-39 Polos motor	1-86 Velocidad baja desconexión [RPM]
0-01 Idioma	0-39 Texto display 3	0-81 Días laborables	1-5* Aj. indep. carga	1-87 Velocidad baja desconexión [Hz]
0-02 Unidad de velocidad de motor	0-4* LCP Teclado	0-82 Días laborables adicionales	1-50 Magnet. motor a veloc. cero	1-9* Temperatura motor
0-03 Ajustes regionales	0-40 Botón (Hand on) en LCP	0-83 Días no laborables adicionales	1-51 Veloc. mín. con magn. norm. [RPM]	1-90 Protección térmica motor
0-04 Estado operación en arranque	0-41 Botón (Off) en LCP	0-89 Lectura de fecha y hora	1-52 Magnetización normal veloc. mín. [Hz]	1-91 Vent. externo motor
0-05 Unidad de modo local	0-42 [Auto activ.] llave en LCP	1-0* Carga y motor	1-58 Flystart Test Pulses Current	1-93 Fuente de termistor
0-1* Operac. de ajuste	0-43 Botón (Reset) en LCP	1-0* Ajustes generales	1-59 Flystart Test Pulses Frequency	2-0** Frenos
0-10 Ajuste activo	0-44 Tec. [Off/Reset] en LCP	1-00 Modo Configuración	1-6* Aj. dep. carga	2-0* Freno CC
0-11 Ajuste de programación	0-45 [Bypass conv.] llave en LCP	1-03 Características de par	1-60 Compensación carga baja veloc.	2-00 Intensidad CC mantenida/ precalent.
0-12 Ajuste actual enlazado a	0-5* Copiar / Guardar	1-06 Clockwise Direction	1-61 Compensación carga alta velocidad	2-01 Intens. freno CC
0-13 Lectura: Ajustes relacionados	0-50 Copia con LCP	1-2* Datos de motor	1-62 Compensación deslizam.	2-02 Tiempo de frenado CC
0-14 Lectura: Prog. ajustes / canal	0-51 Copia de ajuste	1-20 Potencia motor [kW]	1-63 Tiempo compens. deslizam. constante	2-03 Velocidad activación freno CC [RPM]
0-2* Display LCP	0-6* Contraseña	1-21 Potencia motor [CV]	1-64 Amortiguación de resonancia	2-04 DC Brake Cut In Speed [Hz]
0-20 Línea de pantalla pequeña 1.1	0-60 Contraseña menú principal	1-22 Tensión motor	1-65 Const. tiempo amortigua. de resonancia	2-1* Func. energ. freno
0-21 Línea de pantalla pequeña 1.2	0-61 Acceso a menú princ. sin contraseña	1-23 Frecuencia motor	1-7* Ajustes arranque	2-10 Brake Function
0-22 Línea de pantalla pequeña 1.3	0-65 Código de menú personal	1-24 Motor Current	1-71 Retardo arr.	2-11 Resistencia freno (ohmios)
0-23 Línea de pantalla grande 2	0-66 Acceso a menú personal sin contraseña	1-25 Veloc. nominal motor	1-73 Motor en giro	2-12 Límite potencia de freno (kW)
0-24 Línea de pantalla grande 3	0-7* Ajustes del reloj	1-28 Compr. rotación motor [RPM]	1-77 Compressor Start Max Speed	2-13 Ctr. Potencia freno
0-25 Mi menú personal	0-70 Fecha y hora	1-29 Adaptación automática del motor (AMA)	1-78 Compressor Start Max Speed [Hz]	2-15 Comprabación freno
0-3* Lectura de datos LCP personalizada	0-71 Formato de fecha	1-3* Dat. avanz. motor	1-79 Compressor Start Max Time to Trip	2-16 Intensidad máx. de frenado de CA
0-30 Unidad de lectura personalizada	0-72 Formato de hora	1-30 Resistencia estator (Rs)	1-8* Ajustes de parada	2-17 Control de sobretensión
0-31 Valor mín. de lectura personalizada	0-74 Horario de verano	1-31 Resistencia rotor (Rr)	1-80 Función de parada	3-0** Referencia / Rampas

0-32 Valor máx. de lectura personalizada	0-76 Inicio del horario de verano	1-35 Main Reactance (Xh)	1-81 Vel. mín. para func. parada [RPM]	3-0* Límites referencia
3-02 Referencia mínima	3-92 Restitución de Energía	4-6* Bypass veloc.	5-33 Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)	5-93 Control de bus salida de pulsos #27
3-03 Referencia máxima	3-93 Límite máximo	4-60 Velocidad bypass desde [RPM]	5-4* Relés	5-94 Tiempo lím. predet. salida pulsos #27
3-04 Función de referencia	3-94 Límite mínimo	4-61 Velocidad bypass desde [Hz]	5-40 Relé de función	5-95 Pulse Out #29 Bus Control
3-1* Referencias	3-95 Retardo de rampa	4-62 Velocidad bypass hasta [RPM]	5-41 Retardo conex, relé	5-96 Tiempo lím. predet. salida pulsos #29
3-10 Referencia interna	4** Límites / Advertencia	4-63 Veloc. bypass hasta [Hz]	5-42 Retardo desconex, relé	5-97 Control de bus salida de pulsos #X30/6
3-11 Velocidad fija [Hz]	4-1* Límites motor	4-64 Ajuste bypass semiauto	5-5* Entrada de impulsos	5-98 Tiempo lím. predet. salida pulsos #X30/6
3-13 Lugar de referencia	4-10 Dirección veloc. motor	5** E/S digital	5-50 Term. 29 baja frecuencia	6** E/S analógica
3-14 Referencia interna relativa	4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM]	5-0* Modo E/S digital	5-51 Term. 29 High Frequency	6-0* Modo E/S analógico
3-15 Fuente 1 de referencia	4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]	5-00 Modo E/S digital	5-52 Term. 29 valor bajo ref./realim	6-00 Tiempo Límite Cero Activo
3-16 Fuente 2 de referencia	4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]	5-01 Terminal 27 modo E/S	5-53 Term. 29 valor alto ref./realim	6-01 Función Cero Activo
3-17 Fuente 3 de referencia	4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]	5-02 Terminal 29 modo E/S	5-54 Tiempo filtro pulsos constante #29	6-02 Función Cero Activo en modo incendio
3-19 Velocidad fija [RPM]	4-16 Modo motor límite de par	5-1* Entradas digitales	5-55 Term. 33 baja frecuencia	6-1* Entrada analógica 53
3-4* Rampa 1	4-17 Modo generador límite de par	5-10 Terminal 18 entrada digital	5-56 Term. 33 High Frequency	6-10 Terminal 53 escala baja V
3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa	4-18 Límite intensidad	5-11 Terminal 19 entrada digital	5-57 Term. 33 valor bajo ref./realim	6-11 Terminal 53 escala alta V
3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa	4-19 Frecuencia salida máx.	5-12 Terminal 27 entrada digital	5-58 Term. 33 valor alto ref./realim	6-12 Terminal 53 escala baja mA
3-5* Rampa 2	4-5* Ajuste advertencias	5-13 Terminal 29 entrada digital	5-59 Tiempo filtro pulsos constante #33	6-13 Terminal 53 escala alta mA
3-51 Rampa 2 tiempo acel. rampa	4-50 Advert. Intens. baja	5-14 Terminal 32 entrada digital	5-6* Salida de impulsos	6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim
3-52 Rampa 2 tiempo desacel. rampa	4-51 Advert. Intens. alta	5-15 Terminal 33 entrada digital	5-60 Terminal 27 Pulse Output Variable	6-15 Term. 53 valor alto ref./realim
3-8* Otras rampas	4-52 Advert. Veloc. baja	5-16 Terminal X30/2 entrada digital	5-62 Frec. máx. salida de pulsos #27	6-16 Terminal 53 tiempo filtro constante
3-80 Tiempo rampa veloc. fija	4-53 Advert. Veloc. alta	5-17 Terminal X30/3 entrada digital	5-63 Termina 29 salida pulsos variable	6-17 Terminal 53 cero activo
3-81 Tiempo rampa parada rápida	4-54 Advertencia referencia baja	5-18 Terminal X30/4 entrada digital	5-65 Frec. máx. salida de pulsos #29	6-2* Entrada analógica 54
3-82 Starting Ramp Up Time	4-55 Advertencia referencia alta	5-3* Salidas digitales	5-66 Terminal X30/6 var. salida pulsos	6-20 Terminal 54 escala baja V
3-9* Potencióm. digital	4-56 Advertencia realimentación baja	5-30 Terminal 27 salida digital	5-68 Frec. máx. salida de pulsos #X30/6	6-21 Terminal 54 escala alta V
3-90 Tamaño de paso	4-57 Advertencia realimentación alta	5-31 Terminal 29 Digital Output	5-9* Controlado por bus	6-22 Terminal 54 escala baja mA

3-91 Tiempo de rampa	4-58 Función Fallo Fase Motor	5-32 Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)	5-90 Control de bus digital y de relé	6-23 Terminal 54 escala alta mA
6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim	6-64 Terminal X30/8 Tiempo lím. salida predet.	8-52 Selección freno CC	9-16 Config. lectura PCD	10-** Bus de campo CAN
6-25 Term. 54 valor alto ref./realim	8-** Com. y opciones	8-53 Selec. arranque	9-18 Dirección de nodo	10-0* Ajustes comunes
6-26 Terminal 54 tiempo filtro constante	8-0* Ajustes generales	8-54 Reversing Select	9-22 Selección de telegrama	10-00 Protocolo CAN
6-27 Terminal 54 cero activo	8-01 Control Site	8-55 Set-up Select	9-23 Páram. para señales	10-01 Selecc. veloc. en baudios
6-3* Entrada analógica X30/11	8-02 Fuente de control	8-56 Selec. referencia interna	9-27 Editar parám.	10-02 ID MAC
6-30 Terminal X30/11 baja tensión	8-03 Control Timeout Time	8-7* BACnet	9-28 Control de proceso	10-05 Lectura contador errores transm.
6-31 Terminal X30/11 alta tensión	8-04 Control Timeout Function	8-70 Instancia BACnet	9-44 Contador mensajes de fallo	10-06 Lectura contador errores recepción
6-34 Term. X30/11 valor bajo ref./realim.	8-05 Función tiempo límite	8-72 Máx. maest. MS/TP	9-45 Código de fallo	10-07 Lectura contador bus desac.
6-35 Term. X30/11 valor alto ref./realim.	8-06 Reiniciar tiempo límite ctrl.	8-73 Máx. tramas info MS/TP	9-47 Número de fallo	10-1* DeviceNet
6-36 Term. X30/11 const. tiempo filtro	8-07 Accionador diagnóstico	8-74 "Startup I am"	9-52 Contador situación fallo	10-10 Selección tipo de datos proceso
6-37 Term. X30/11 cero activo	8-08 Readout Filtering	8-75 Contraseña inicializac.	9-53 Cód. de advert. Profibus	10-11 Escritura config. datos proceso
6-4* Entrada analógica X30/12	8-1* Ajustes de control	8-8* Diagnóstico puerto FC	9-63 Veloc. Transmisión	10-12 Lectura config. datos proceso
6-40 Terminal X30/12 baja tensión	8-10 Trama control	8-80 Contador mensajes de bus	9-64 Identificación dispos.	10-13 Parámetro de advertencia
6-41 Terminal X30/12 alta tensión	8-13 Configurable Status Word STW	8-81 Contador errores de bus	9-65 Número perfil Profibus	10-14 Referencia de red
6-44 Term. X30/12 Low Ref./Feedb. Value	8-3* Ajuste puerto FC	8-82 Mensajes de esclavo recibidos	9-67 Cód. control 1	10-15 Control de red
6-45 Term. X30/12 valor alto ref./realim.	8-30 Protocolo	8-83 Contador errores de esclavo	9-68 Cód. estado 1	10-2* Filtros de CDE
6-46 Term. X30/12 const. tiempo filtro	8-31 Dirección	8-84 Mensajes de esclavo enviados	9-70 Ajuste de programación	10-20 Filtro COS 1
6-47 Term. X30/12 cero activo	8-32 Baud Rate	8-85 Errores de tiempo lím. esclavo	9-71 Grabar valores de datos	10-21 Filtro COS 2
6-5* Salida analógica 42	8-33 Parity / Stop Bits	8-89 Cuenta de diagnósticos	9-72 Reiniciar unidad	10-22 Filtro COS 3
6-50 Terminal 42 salida	8-34 Estimated cycle time	8-9* Velocidad fija del bus / Realimentación	9-80 Parámetros definidos (1)	10-23 Filtro COS 4
6-51 Terminal 42 salida esc. min.	8-35 Retardo respuesta min.	8-90 Veloc Bus Jog 1	9-81 Parámetros definidos (2)	10-3* Acceso a parámetros
6-52 Terminal 42 salida esc. máx.	8-36 Retardo respuesta máx.	8-91 Veloc Bus Jog 2	9-82 Parámetros definidos (3)	10-30 Índice Array
6-53 Terminal 42 control bus de salida	8-37 Retardo máx. intercarac.	8-94 Realim. de bus 1	9-83 Parámetros definidos (4)	10-31 Grabar valores de datos
6-54 Terminal 42 Tiempo lím. salida predet.	8-4* Conf. protoc. FC MC	8-95 Realim. de bus 2	9-84 Parámetros definidos (5)	10-32 Revisión Devicenet
6-6* Salida analógica X30/8	8-40 Selección de telegrama	8-96 Realim. de bus 3	9-90 Parámetros cambiados (1)	10-33 Almacenar siempre

6-60 Terminal X30/8 salida	8-42 Config. escritura PCD	9-** Profibus	9-91 Parámetros cambiados (2)	10-34 Código de producto DeviceNet
6-61 Terminal X30/8 escala mín.	8-43 Config. lectura PCD	9-00 Consigna	9-92 Parámetros cambiados (3)	10-39 Parámetros DeviceNet F
6-62 Terminal X30/8 escala máx.	8-5* Digital / Bus	9-07 Valor	9-93 Parámetros cambiados (4)	11-** LonWorks
6-63 Terminal X30/8 control bus de salida	8-50 Selección inercia	9-15 Config. escritura PCD	9-94 Parámetros cambiados (5)	11-0* ID de LonWorks
11-00 ID de Neuron	14-** Funciones especiales	14-50 Filtro RFI	15-23 Registro histórico: fecha y hora	15-72 Opción en ranura B
11-1* Funciones LON	14-0* Conmut. inversor	14-51 Compensación del enlace de CC	15-3* Registro de alarmas	15-73 Versión de SW de la opción en ranura B
11-10 Perfil de unidad	14-00 Patrón de conmutación	14-52 Control del ventilador	15-30 Registro de alarmas: código de error	15-74 Opción en ranura C0
11-15 Cód. de advertencia LON	14-01 Frecuencia de conmutación	14-53 Monitor del ventilador	15-31 Registro de alarmas: valor	15-75 Versión de SW de la opción en ranura C0
11-17 Revisión XIF	14-03 Sobremodulación	14-6* Autorreducción	15-32 Registro de alarmas: tiempo	15-76 Opción en ranura C1
11-18 Revisión LonWorks	14-04 PWM aleatorio	14-60 Func. con sobretemp.	15-33 Registro de alarmas: fecha y hora	15-77 Versión de SW de la opción en ranura C1
11-2* Acceso parám. LON	14-1* Red activ. / desactiv.	14-61 Funcionamiento con inversor sobrecarg.	15-4* Id. del convertidor de frecuencia	15-9* Inform. parámetro
11-21 Grabar valores de datos	14-10 Fallo de red	14-62 Reducir la potencia de la intensidad tras sobrecarga del inversor	15-40 Tipo FC	15-92 Parámetros definidos
13-** Lógica inteligente	14-11 Tensión de red en fallo de red	15-** Información del convertidor de frecuencia	15-41 Sección de potencia	15-93 Parámetros modificados
13-0* Ajustes SLC	14-12 Func. en desequilibrio de red	15-0* Datos de funcionamiento	15-42 Tensión	15-98 Id. del convertidor de frecuencia
13-00 Modo de controlador SL	14-2* Funciones de reset	15-00 Horas de funcionamiento	15-43 Versión de software	15-99 Metadatos parámetro
13-01 Evento arranque	14-20 Modo Reset	15-01 Horas de funcionamiento	15-44 Cadena de TypeCode solicitada	16-** Lecturas de datos
13-02 Evento parada	14-21 Tiempo de rearranque automático	15-02 Contador de kWh	15-45 Código descriptivo actual	16-0* Estado general
13-03 Reset SLC	14-22 Modo de funcionamiento	15-03 Arranques	15-46 N.º pedido convertidor de frecuencia	16-00 Código de control
13-1* Comparadores	14-23 Ajuste código descriptivo	15-04 Sobretemperaturas	15-47 N.º pedido tarjeta potencia	16-01 Referencia [Unidad]
13-10 Operando comparador	14-25 Retardo de desconexión con límite de par	15-05 Sobretensiones	15-48 N.º id. LCP	16-02 Referencia [%]
13-11 Operando comparador	14-26 Retardo de desconexión en fallo del inversor	15-06 Reinicio contador de kWh	15-49 Tarjeta de control de id. del SW	16-03 Código de estado
13-12 Valor comparador	14-28 Ajustes de producción	15-07 Contador de horas de funcionamiento	15-50 Tarjeta de potencia de id. del SW	16-05 Valor real principal [%]

13-2* Temporizadores	14-29 Código de servicio	15-08 Núm. de arranques	15-51 Número de serie convertidor de frecuencia	16-09 Lectura personalizada
13-20 Temporizador del controlador SL	14-3* Ctrl. límite de intensidad	15-1* Ajustes de registro	15-53 Número de serie de tarjeta de potencia	16-1* Estado motor
13-4* Reglas lógicas	14-30 Control del límite de corriente, ganancia proporcional	15-10 Variable a registrar	15-55 URL del proveedor	16-10 Potencia [kW]
13-40 Regla lógica booleana 1	14-31 Control del límite de corriente, tiempo de integración	15-11 Intervalo de registro	15-56 Nombre del proveedor	16-11 Potencia [CV]
13-41 Operador regla lógica 1	14-32 Control del límite de corriente, tiempo de filtro	15-12 Acontecimiento de disparo	15-6* Identific. de opción	16-12 Tensión del motor
13-42 Regla lógica booleana 2	14-4* Optimización energ.	15-13 Modo de registro	15-60 Opción instalada	16-13 Frecuencia
13-43 Operador regla lógica 2	14-40 Nivel VT	15-14 Muestras antes de disp.	15-61 Versión de SW de la opción	16-14 Intensidad del motor
13-44 Regla lógica booleana 3	14-41 Magnetización mínima AEO	15-2* Registro histórico	15-62 N.º pedido opción	16-15 Frecuencia [%]
13-5* Estados	14-42 Frecuencia AEO mínima	15-20 Registro histórico: evento	15-63 N.º serie opción	16-16 [Nm]
13-51 Incidencia del controlador SL	14-43 Factor de potencia del motor	15-21 Registro histórico: valor	15-70 Opción en ranura A	16-17 Velocidad [rpm]
13-52 Acción del controlador SL	14-5* Ambiente	15-22 Registro histórico: tiempo	15-71 Versión de SW de la opción en ranura A	16-18 Térmico motor
16-22 Par [%]	16-66 Salida digital [bin]	18-1* Registro modo incendio	20-14 Referencia máxima / realim.	20-84 En el ancho de banda de referencia
16-26 Potencia filtrada [kW]	16-67 Entrada de impulsos n.º 29 [Hz]	18-10 Registro del Modo incendio: evento	20-2* Realimentación / valor de consigna	20-9* Controlador PID
16-27 Potencia filtrada [CV]	16-68 Entrada de impulsos n.º 33 [Hz]	18-11 Registro del Modo incendio: tiempo	20-20 Función de realimentación	20-91 Saturación de PID
16-3* Estado del convertidor de frecuencia	16-69 Salida de impulsos n.º 27 [Hz]	18-12 Registro del Modo incendio: fecha y hora	20-21 Valor de consigna 1	20-93 Ganancia proporcional de PID
16-30 Tensión del enlace de CC	16-70 Salida de impulsos n.º 29 [Hz]	18-3* Entradas y salidas	20-22 Valor de consigna 2	20-94 Tiempo integral PID
16-32 Energía freno / s	16-71 Salida de relé [bin]	18-30 Entrada analógica X42/1	20-23 Valor de consigna 3	20-95 Tiempo diferencial de PID
16-33 Energía freno / 2 min	16-72 Contador A	18-31 Entrada analógica X42/3	20-3* Conv. avanz. realim.	20-96 Límite ganancia dif. PID
16-34 Temp. disipador	16-73 Contador B	18-32 Entrada analógica X42/5	20-30 Refrigerante	21-** Lazo cerrado amp.
16-36 Int. nom.	16-75 Entrada analógica X30/11	18-33 Salida analógica X42/7 [V]	20-31 Refrigerante definido por el usuario A1	21-0* Autoajuste CL amp.
16-37 Int. máx. inv.	16-76 Entrada analógica X30/12	18-34 Salida analógica X42/9 [V]	20-32 Refrigerante definido por el usuario A2	21-00 Tipo de lazo cerrado
16-38 Estado controlador SL	16-77 Salida analógica X30/8 [mA]	18-35 Salida analógica X42/11 [V]	20-33 Refrigerante definido por el usuario A3	21-01 Respuesta del PID
16-39 Temp. tarjeta de control	16-8* Bus de campo y puerto FC	18-36 Entrada analógica X48/2 [mA]	20-34 Área conducto 1 [m ²]	21-02 Cambio de salida PID
16-40 Buffer de registro lleno	16-80 Bus de campo CTW 1	18-37 Temp. entrada X48/4	20-35 Área conducto 1 [in ²]	21-03 Nivel de realimentación mínima

16-43 Estado de las acciones temporizadas	16-82 Bus de campo REF 1	18-38 Temp. entrada X48/7	20-36 Área conducto 2 [m ²]	21-04 Nivel de realimentación máxima
16-49 Origen del fallo de intensidad	16-84 Opción comun. STW	18-39 Temp. entrada X48/10	20-37 Área conducto 2 [in ²]	21-09 Autoajuste PID
16-5* Ref. y realim.	16-85 Puerto FC CTW 1	18-5* Ref. y realim.	20-38 Factor de densidad del aire [%]	21-1* Ref. / Realim. CL 1 amp.
16-50 Referencia externa	16-86 Puerto FC REF 1	18-50 Lectura Sensorless [unidad]	20-6* Sensorless	21-10 Unidad ref. / realimentación amp. 1
16-52 Realimentación [Unidad]	16-9* Lecturas de diagnóstico	20-** Lazo cerrado convertidor de frecuencia	20-60 Unidad Sensorless	21-11 Referencia mínima amp. 1
16-53 Referencia Digi pot	16-90 Código de alarma	20-0* Realimentación	20-69 Información Sensorless	21-12 Referencia máxima 1 amp.
16-54 Realimentación 1 [Unidad]	16-91 Código de alarma 2	20-00 Fuente 1	20-7* Autoajuste PID	21-13 Fuente de referencia amp. 1
16-55 Realimentación 2 [Unidad]	16-92 Código de advertencia	20-01 Conversión de realimentación 1	20-70 Tipo de lazo cerrado	21-14 Fuente de realimentación amp. 1
16-56 3 [Unidad]	16-93 Código de advertencia 2	20-02 Unidad de fuente de realimentación 1		
16-58 Salida PID [%]	16-94 Cód. estado amp.	20-03 Fuente de realimentación 2	20-71 Respuesta del PID	21-15 Valor de consigna amp. 1
16-6* Entradas y salidas	16-96 Código de mantenimiento	20-04 Conversión de realimentación 2	20-73 Nivel de realimentación mínima	21-17 Referencia amp. 1 [Unidad]
16-60 Entrada digital	18-** Info y lectura de datos	20-05 Unidad de fuente de realimentación 2	20-74 Nivel de realimentación máxima	21-18 Realimentación amp. 1 [Unidad]
16-61 Terminal 53 ajuste interruptor	18-0* Reg. mantenimiento	20-06 Fuente de realimentación 3	20-79 Autoajuste PID	21-19 Salida amp. 1 [%]
16-62 Entrada analógica 53	18-00 Registro de mantenimiento: elemento	20-07 Conversión de realimentación 3		21-2* PID CL 1 amp.
16-63 Terminal 54 ajuste interruptor	18-01 Registro de mantenimiento: acción	20-08 Unidad de fuente de realimentación 3	20-8* Ajustes básicos PID	21-20 Control normal / inverso amp. 1
16-64 Entrada 54	18-02 Registro de mantenimiento: tiempo	20-12 Unidad de referencia / realim.	20-82 Velocidad de arranque de PID [rpm]	21-21 Ganancia proporcional 1 amp.
16-65 Salida analógica 42 [mA]	18-03 Registro de mantenimiento: fecha y hora	20-13 Referencia mínima / realim.	20-83 Velocidad de arranque de PID [Hz]	21-22 Tiempo integral amp. 1
21-24 Límite ganancia dif. amp. 1	21-60 Control normal / inverso amp. 3	22-4* Modo ir a dormir	22-86 Velocidad en punto de diseño [Hz]	21-23 Tiempo diferencial amp. 1
21-3* Ref. / Realim. CL 2 amp.	21-61 Ganancia proporcional amp. 3	22-40 Tiempo mínimo de funcionamiento	22-87 Presión a velocidad sin caudal	23-60 Variable de tendencia
21-30 Unidad ref. / realimentación amp. 2	21-62 Tiempo integral amp. 3	22-41 Tiempo mínimo de reposo	22-88 Presión a velocidad nominal	23-61 Datos bin continuos
21-31 Referencia mínima amp. 2	21-63 Tiempo diferencial amp. 3	22-42 Velocidad de reinicio [rpm]	22-89 Caudal en punto de diseño	23-62 Datos bin temporizados
21-32 Referencia máxima amp. 2	21-64 Límite de ganancia dif. amp. 3	22-43 Velocidad de reinicio [Hz]	22-90 Caudal a velocidad nominal	23-63 Inicio período temporizado
				23-64 Fin período temporizado

21-33 Fuente de referencia amp. 2	22-** Funciones de apl.	22-44 Ref. reinicio / Dif. realim.	23-** Funciones basadas en el tiempo	23-65 Valor bin mínimo
21-34 Fuente de realimentación amp. 2	22-0* Varios	22-45 Refuerzo del valor de consigna	23-0* Acciones temporizadas	23-66 Reinicio datos bin continuos
21-35 Valor de consigna amp. 2	22-00 Retardo bloqueo externo	22-46 Tiempo refuerzo máx.	23-00 Tiempo activ.	23-67 Reinicio datos bin temporizados
21-37 Referencia amp. 2 [Unidad]	22-01 Tiempo de filtro de potencia	22-5* Fin de curva	23-01 Acción activ.	23-8* Contador de rentabilidad
21-38 Realimentación amp. 2 [Unidad]	22-2* Detección falta de caudal	22-50 Función Fin de curva	23-02 Tiempo desactiv.	23-80 Factor de referencia de potencia
21-39 Salida amp. 2 [%]	22-20 Ajuste automático baja potencia	22-51 Retardo de fin de curva	23-03 Acción desactiv.	23-81 Coste energético
21-4* PID CL 2 amp.	22-21 Detección de baja potencia	22-6* Detección correa rota	23-04 Repetición	23-82 Inversión
21-40 Control normal / inverso amp. 2	22-22 Detección de baja velocidad	22-60 Función correa rota	23-08 Modo de acciones temporizadas	23-83 Ahorro de energía
21-41 Ganancia proporcional amp. 2	22-23 Función Sin caudal	22-61 Par de correa rota	23-09 Reactivación de las acciones temporizadas	23-84 Ahorro de costes
21-42 Tiempo integral amp. 2	22-24 Retardo Sin caudal	22-62 Retardo correa rota	23-1* Mantenimiento	24-** Funciones de aplic. 2
21-43 Tiempo diferencial amp. 2	22-26 Función de bomba seca	22-7* Protección ciclo corto	23-10 Elemento de mantenimiento	24-0* Modo Incendio
21-44 Límite de ganancia dif. amp. 2	22-27 Retardo bomba seca	22-75 Protección ciclo corto	23-11 Acción de mantenimiento	24-00 Función modo incendio
21-5* Ref. / Realim. CL 3 amp.	22-3* Ajuste pot. falta de caudal	22-76 Intervalo entre arranques	23-12 Base temporal del mantenimiento	24-01 Configuración Modo incendio
21-50 Unidad ref. / realimentación amp. 3	22-30 Potencia sin caudal	22-77 Tiempo mínimo de funcionamiento	23-13 Intervalo de tiempo de mantenimiento	24-02 Unidad Modo Incendio
21-51 Referencia mínima amp. 3	22-31 Factor de corrección de potencia	22-78 Anul. tiempo mínimo de func.	23-14 Fecha y hora mantenim.	24-03 Referencia mín. Modo Incendio
21-52 Referencia máxima amp. 3	22-32 Velocidad baja [rpm]	22-79 Valor anul. tiempo mínimo de func.	23-15 Reinicio código mantenimiento	24-04 Referencia máx. Modo incendio
21-53 Fuente de referencia amp. 3	22-33 Velocidad baja [Hz]	22-8* Compensación caudal	23-16 Texto mantenimiento	24-05 Referencia interna Modo Incendio
21-54 Fuente de realimentación amp. 3	22-34 Potencia veloc. baja [kW]	22-80 Compensación del caudal	23-5* Registro energía	24-06 Fuente referencia Modo Incendio
21-55 Valor de consigna amp. 3	22-35 Potencia velocidad baja [CV]	22-81 Curva de aproximación lineal cuadrática	23-50 Resolución registro energía	24-07 Fuente de realimentación modo Incendio
21-57 Referencia amp. 3 [Unidad]	22-36 Velocidad alta [rpm]	22-82 Cálculo del punto de trabajo	23-51 Inicio periodo	24-09 Manejo alarmas Modo Incendio
21-58 Realimentación amp. 3 [Unidad]	22-37 Velocidad alta [Hz]	22-83 Velocidad sin caudal [rpm]	23-53* Registro energía	24-1* Bypass convertidor de convertidor de frecuencia
21-59 Salida 3 amp. [%]	22-38 Potencia velocidad alta [kW]	22-84 Velocidad sin caudal [Hz]	23-54 Reinicio registro energía	24-10 Función bypass convertidor de frecuencia

21-6* PID CL 3 amp.	22-39 Potencia velocidad alta [CV]	22-85 Velocidad en el punto diseño [rpm]	23-6* Tendencias	24-11 Tiempo de retardo bypass convertidor de frecuencia
24-9* Func. multomotor	25-25 Tiempo OBW	25-59 Retardo funcionamiento en red	26-2* Entrada analógica X42/3	26-53 Terminal X42/9 control de bus 26-54 Terminal X42/9 tiempo límite predeterminado
24-90 Función falta de un motor	25-26 Desconex. si no hay caudal	25-8* Estado	26-20 Terminal X42/3 tensión baja	
24-91 Coeficiente de falta de un motor 1	25-27 Función conexión por etapas	25-80 Estado cascada	26-21 Terminal X42/3 tensión alta	26-6* Salida analógica X42/11
24-92 Coeficiente de falta de un motor 2	25-28 Temporizador conexión por etapas	25-81 Estado bomba	26-24 Terminal X42/3 valor bajo ref. / realim.	26-60 Terminal X42/11 salida
24-93 Coeficiente de falta de un motor 3	25-29 Función desconexión por etapas	25-82 Bomba principal	26-25 Terminal X42/3 valor alto ref. / realim.	26-61 Terminal X42/11 escala mín. 26-62 Terminal X42/11 escala máx.
24-94 Coeficiente de falta de un motor 4	25-30 Temporizador desconexión por etapas	25-83 Estado de relé	26-26 Terminal X42/3 constante del tiempo de filtro	
24-95 Función rotor bloqueado	25-4* Ajustes conexión por etapas	25-84 Tiempo activ. bomba	26-27 Terminal X42/3 cero activo	26-63 Terminal X42/11 control de bus 26-64 Terminal X42/11 tiempo límite predeterminado
24-96 Coeficiente de rotor bloqueado 1	25-40 Retardo rampa desacel.	25-85 Tiempo activ. relé	26-3* Entrada analógica X42/5	
24-97 Coeficiente de rotor bloqueado 2	25-41 Retardo rampa aceler.	25-86 Reinicio contadores relés	26-30 Terminal X42/5 tensión baja	31-** Opción bypass
24-98 Coeficiente de rotor bloqueado 3	25-42 Umbral de conexión por etapas	25-9* Servicio	26-31 Terminal X42/5 tensión alta	31-00 Modo bypass
24-99 Coeficiente de rotor bloqueado 4	25-43 Umbral de desactivación por etapas	25-90 Bloqueo bomba	26-34 Terminal X42/5 valor bajo ref. / realim.	31-01 Retardo arranque bypass
25-** Controlador en cascada	25-44 Velocidad de conexión por etapas [rpm]	25-91 Alternancia manual	26-35 Terminal X42/5 valor alto ref. / realim.	31-02 Retardo desconexión bypass
25-0* Ajustes del sistema	25-45 Velocidad conexión por etapas [Hz]	26-** Opción E/S analógica	26-36 Terminal X42/5 constante del tiempo de filtro	31-03 Activación modo de prueba
25-00 Controlador en cascada	25-46 Velocidad desconexión por etapas [rpm]	26-0* Modo E/S analógico	26-37 Terminal X42/5 cero activo	31-10 Código de estado bypass
25-02 Arranque del motor	25-47 Velocidad de desactivación por etapas [Hz]	26-00 Modo Terminal X42/1	24-4* Salida analógica X42/7	31-11 Horas de funcionamiento bypass 13-19 Activación remota bypass
25-04 Rotación bombas	25-5* Ajustes de alternancia	26-01 Modo Terminal X42/3	26-40 Terminal X42/7 salida	35-** Opción de entrada de sensor
25-05 Bomba principal fija	25-50 Alternancia de bomba principal	26-02 Modo Terminal X42/5	26-41 Terminal X42/7 escala mín.	35-0* Modo entr. temp.
25-06 Número de bombas	25-51 Evento alternancia	26-1* Entrada analógica X42/1	26-42 Terminal X42/7 escala máx.	

25-2* Ajustes de ancho de banda	25-52 Intervalo tiempo alternancia	26-10 Terminal X42/1 tensión baja	26-43 Terminal X42/7 control de bus	35-00 Term. X48/4 unidad temp.
25-20 Ancho de banda de conexión por etapas	25-53 Valor tempor. alternancia	26-11 Terminal X42/1 tensión alta	26-44 Terminal X42/7 tiempo límite predeterminado	35-01 Tipo de entrada de term. X48/4
25-21 Anulación ancho de banda	25-54 Hora predefinida de alternancia	26-14 Term. X42/1 valor bajo ref. / realim.	26-5* Salida analógica X42/9	35-02 Term. X48/7 unidad temp.
25-22 Ancho de banda de velocidad fija	25-55 Alternar si la carga <50 %	26-15 Term. X42/1 valor alto ref. / realim.	26-50 Terminal X42/9 salida	35-03 Tipo de entrada de term. X48/7
25-23 Retardo conexión por etapas SBW	25-56 Modo de conexión por etapas en la alternancia	26-16 Terminal X42/1 constante del tiempo de filtro	26-51 Terminal X42/9 escala mín.	35-04 Term. X48/10 unidad temp.
25-24 Retardo desactivación por etapas SBW	25-58 Retardo arranque siguiente bomba	26-17 Terminal X42/1 cero activo	26-52 Terminal X42/9 escala máx.	35-05 Tipo de entrada de term. X48/10
35-06 Función de alarma del sensor de temperatura	35-17 Term. X48/4 limite alta temp.	35-27 Term. X48/7 limite alta temp.	35-37 Term. X48/10 limite alta temp.	35-45 Term. X48/2 valor alto ref. / realim.
35-1* Temp. entrada X48/4	35-2* Temp. entrada X48/7	35-3* Temp. entrada X48/10	35-4* Entrada analógica X48/2	35-46 Term. X48/2 constante del tiempo de filtro
35-14 Term. X48/4 constante del tiempo de filtro	35-24 Term. X48/7 constante del tiempo de filtro	35-34 Term. X48/10 constante del tiempo de filtro	35-42 Term. X48/2 intensidad baja	35-47 Term. X48/2 cero activo
35-15 Term. X48/4 control temp.	35-25 Term. X48/7 control temp.	35-35 Term. X48/10 control temp.	35-43 Term. X48/2 intensidad alta	
35-16 Term. X48/4 limite baja temp.	35-26 Term. X48/7 limite baja temp.	35-36 Term. X48/10 limite baja temp.	35-44 Term. X48/2 valor bajo ref. / realim.	

5.6 Programación remota con MCT-10

Danfoss cuenta con un programa de software para el desarrollo, el almacenamiento y la transferencia de la programación del convertidor de frecuencia. El Software de configuración MCT-10 permite al usuario conectar un PC al convertidor de frecuencia y realizar una programación en vivo en lugar de utilizar el LCP. Igualmente, 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 están disponibles para su conexión al convertidor de frecuencia.

El Software de configuración MCT-10 puede descargarse gratuitamente en www.VLT-software.com. También puede solicitar el CD con el número de referencia 130B1000. Un manual del usuario suministra instrucciones detalladas del funcionamiento.

6 Ejemplos de configuración de la aplicación

6.1 Introducción

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

- Los ajustes de parámetros son los valores regionales predeterminados, salvo que se indique lo contrario (seleccionado en *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

6.2 Ejemplos de aplicaciones

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13	6-22 Terminal 54	4 mA*
D IN	18	escala baja mA	
D IN	19	6-23 Terminal 54	20 mA*
COM	20	escala alta mA	
D IN	27	6-24 Term. 54 valor	0*
D IN	29	bajo ref./realim	
D IN	32	6-25 Term. 54 valor	50*
D IN	33	alto ref./realim	
D IN	37	* = Valor predeterminado	
Notas / comentarios:			

Tabla 6.1 Transductor analógico de realimentación de corriente

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13	6-20 Terminal 54	0,07 V*
D IN	18	escala baja V	
D IN	19	6-21 Terminal 54	10 V*
COM	20	escala alta V	
D IN	27	6-24 Term. 54	0*
D IN	29	valor bajo ref./	
D IN	32	realim	
D IN	33	6-25 Term. 54	50*
D IN	37	valor alto ref./	
		realim	
* = Valor predeterminado			
Notas / comentarios:			

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

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13	6-20 Terminal 54	0,07 V*
D IN	18	escala baja V	
D IN	19	6-21 Terminal 54	10 V*
COM	20	escala alta V	
D IN	27	6-24 Term. 54	0*
D IN	29	valor bajo ref./	
D IN	32	realim	
D IN	33	6-25 Term. 54	50*
D IN	37	valor alto ref./	
		realim	
* = Valor predeterminado			
Notas / comentarios:			

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

		Parámetros	
		Función	Ajuste
		6-10 Terminal 53 <i>escala baja V</i>	0,07 V*
		6-11 Terminal 53 <i>escala alta V</i>	10 V*
		6-14 Term. 53	0*
		6-15 Term. 53 <i>valor bajo ref./ realim</i>	50*
		* = Valor predeterminado	
Notas / comentarios:			

Tabla 6.4 Referencia analógica de velocidad (tensión)

		Parámetros	
		Función	Ajuste
		6-12 Terminal 53 <i>escala baja mA</i>	4 mA*
		6-13 Terminal 53 <i>escala alta mA</i>	20 mA*
		6-14 Term. 53	0*
		6-15 Term. 53 <i>valor bajo ref./ realim</i>	50*
		* = Valor predeterminado	
Notas / comentarios:			

Tabla 6.5 Referencia analógica de velocidad (intensidad)

		Parámetros	
		Función	Ajuste
		5-10 Terminal 18 <i>entrada digital</i>	[8] Arranque*
		5-12 Terminal 27 <i>entrada digital</i>	[7] Bloqueo externo
		* = Valor predeterminado	
Notas / comentarios:			

Tabla 6.6 Ejecutar / parar el comando con bloqueo externo

		Parámetros	
		Función	Ajuste
		5-10 Terminal 18 <i>entrada digital</i>	[8] Arranque*
		5-12 Terminal 27 <i>entrada digital</i>	[7] Bloqueo externo
		* = Valor predeterminado	
Notas / comentarios:		<p>Cuando 5-12 Terminal 27 <i>entrada digital</i> se ajusta en [0] Sin funcionamiento, no se necesita un puente a 27.</p>	

Tabla 6.7 Ejecutar / parar el comando sin bloqueo externo

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	5-11 Terminal 19 entrada digital	[1] Reinicio
+24 V	13		
D IN	18	* = Valor predeterminado	
D IN	19	Notas / comentarios:	
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		

Tabla 6.8 Reinicio de alarma externa

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	6-10 Terminal 53 escala baja V	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Terminal 53 escala alta V	10 V*
D IN	19		
COM	20	* = Valor predeterminado	
D IN	27	Notas / comentarios:	
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		

Tabla 6.9 Referencia de velocidad (empleando un potenciómetro manual)

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	5-10 Terminal 18 entrada digital	[8] Arranque*
+24 V	13		
D IN	18	5-11 Terminal 19 entrada digital	[52] Permiso de arranque
D IN	19		
COM	20	5-12 Terminal 27 entrada digital	[7] Bloqueo externo
D IN	27		
D IN	29	5-40 Relé de función	[167] Comando de arranque act.
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	* = Valor predeterminado	
A IN	53	Notas / comentarios:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabla 6.10 Permiso de arranque

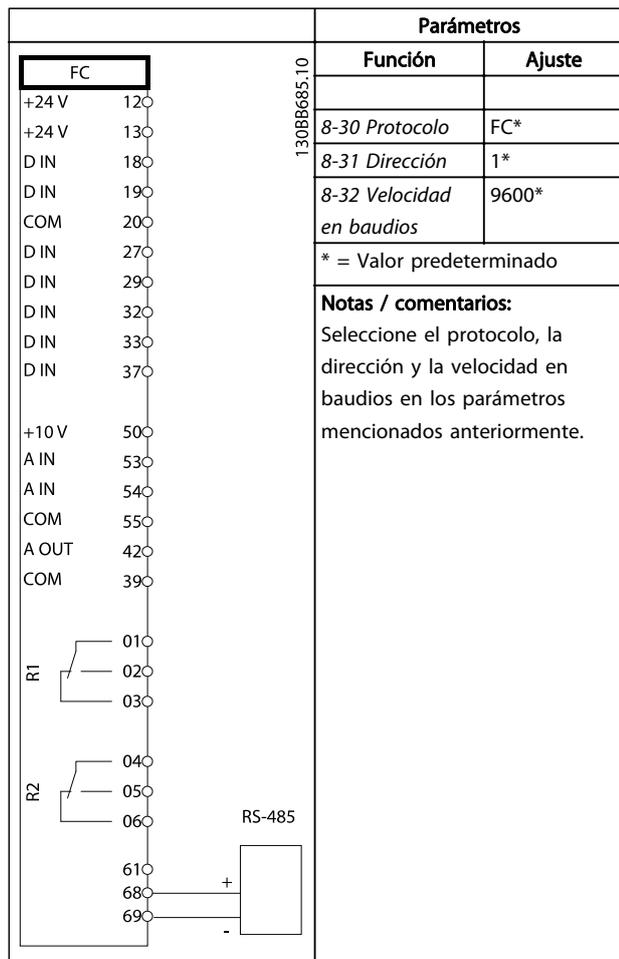


Tabla 6.11 Conexión de red RS-485 (N2, FLN, Modbus RTU, FC)

PRECAUCIÓN

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

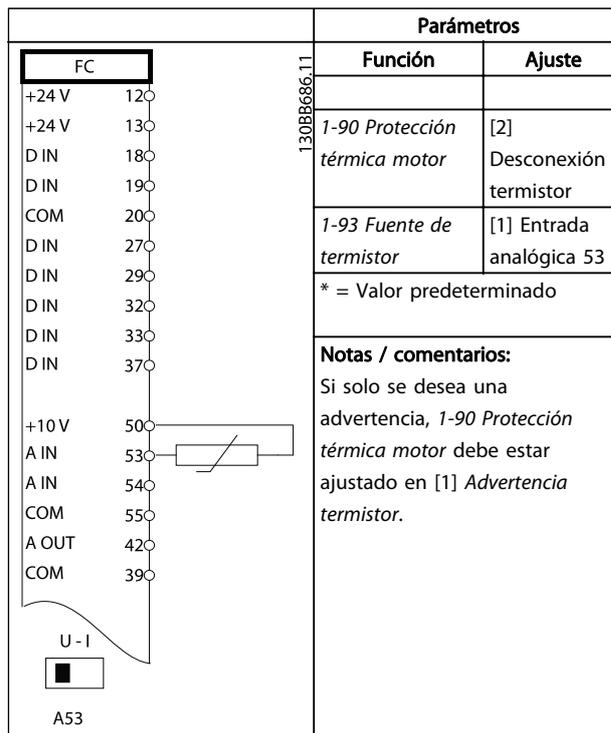


Tabla 6.12 Termistor del motor

		Parámetros	
		Función	Ajuste
FC			
+24 V	12	5-11 Terminal 19 entrada digital	[37] Modo incendio
+24 V	13		
D IN	18	24-00 Función modo incendio	[0] Desactivado*
D IN	19		
COM	20	24-01 Configu- ración de Modo Incendio	[0] Lazo abierto*
D IN	27		
D IN	29	24-02 Unidad Modo Incendio	[3] Hz*
D IN	32		
D IN	33	24-03 Fire Mode Min Reference	0 Hz*
D IN	37		
+10 V	50	24-04 Fire Mode Max Reference	50 Hz*
A IN	53		
A IN	54	24-05 Referencia interna en modo incendio	0%*
COM	55		
A OUT	42	24-06 Fuente referencia modo incendio	[0] Sin función*
COM	39		
		24-07 Fuente realim. modo incendio	[0] Sin función*
		24-09 Manejo alarmas modo incendio	[1] Desconexión, alarmas graves*
		* = Valor predeterminado	
		Notas / comentarios: Todos los parámetros para configurar el modo incendio están en el grupo 24-0*.	

Tabla 6.13 Modo Incendio

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 (véase la *Ilustración 7.1*).

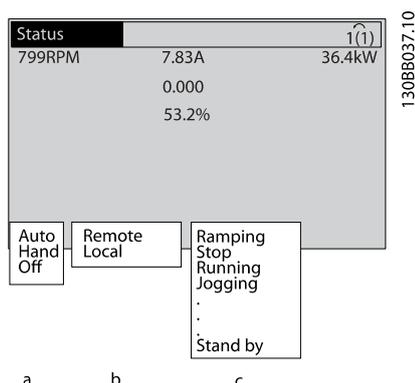


Ilustración 7.1 Display de estado

- La primera palabra de la línea de estado indica dónde se origina el comando de parada / arranque.
- La segunda palabra 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 Tabla de definiciones del mensaje de estado

Las tres tablas siguientes definen el significado de las palabras del display del mensaje de estado.

	Modo de funcionamiento
[Off] (Desactivado)	El convertidor de frecuencia no reacciona ante ninguna señal de control hasta que se pulsa [Auto On] (Automático) o [Hand On] (Manual).
[Auto On] (Automático)	El convertidor de frecuencia puede controlarse desde los terminales de control y/o desde la comunicación serie.
[Hand On] (Manual)	El convertidor de frecuencia puede controlarse a través de las teclas de navegación en el LCP. 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.

	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] (Manual) desde el LCP.

	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.
Fin. AMA OK	La adaptación automática del motor (AMA) se efectuó correctamente.
AMA lista	AMA está lista para arrancar. Pulse [Hand on] para arrancar.
AMA en func.	El proceso AMA está en marcha.
Frenado	El chopper de frenado está en funcionamiento. La energía regenerativa es absorbida por la resistencia de 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> .
Inercia	<ul style="list-style-type: none"> Inercia inversa se ha seleccionado como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1*). El terminal correspondiente no está conectado. Inercia activada por comunicación serie.

	Estado de funcionamiento
Ctrl. rampa de desaceleración	Se ha seleccionado Control de rampa de desaceleración en <i>14-10 Fallo aliment.</i> . <ul style="list-style-type: none"> La tensión de red está por debajo del valor ajustado en <i>14-11 Avería de tensión de red</i> en caso de fallo de la red. El convertidor de frecuencia desacelera el motor utilizando una rampa de desaceleración controlada.
Intensidad alta	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por encima del límite fijado en <i>4-51 Advert. Intens. alta</i> .
Intensidad baja	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por debajo del límite fijado en <i>4-52 Advert. Veloc. baja</i> .
CC mantenida	Se ha seleccionado CC mantenida en <i>1-80 Función de parada</i> y hay activo un comando de parada. El motor es mantenido por una intensidad de CC fijada en <i>2-00 Intensidad CC mantenida/precalent.</i>
Parada CC	El motor es mantenido con una intensidad de CC (<i>2-01 Intens. freno CC</i>) durante un tiempo especificado (<i>2-02 Tiempo de frenado CC</i>). <ul style="list-style-type: none"> El freno de CC está activado en <i>2-03 Velocidad activación freno CC [RPM]</i> y hay activo un comando de parada. Se ha seleccionado Freno de CC (inverso) como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1*). El terminal correspondiente no está activo. El freno de CC se activa a través de la comunicación serie.
Realimentación alta	La suma de todas las realimentaciones activas está por encima del límite de realimentación fijado en <i>4-57 Advertencia realimentación alta</i> .
Realimentación baja	La suma de todas las realimentaciones activas está por debajo del límite de realimentación fijado en <i>4-56 Advertencia realimentación baja</i> .
Mantener salida	La referencia remota está activa, lo que mantiene la velocidad actual. <ul style="list-style-type: none"> Se ha seleccionado Mantener salida como una función para una entrada digital (grupo 5-1*). El terminal correspondiente está activo. El control de velocidad solo es posible mediante las funciones de terminal Aceleración y Deceleración. La rampa mantenida se activa a través de la comunicación serie.
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.

	Estado de funcionamiento
Mantener referencia	Se ha seleccionado <i>Mantener referencia</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1*). 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 <i>3-19 Velocidad fija [RPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> Se ha seleccionado <i>Velocidad fija</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1*). El terminal correspondiente (p. ej., terminal 29) está activo. La función Velocidad fija se activa a través de la comunicación serie. La función Velocidad fija fue seleccionada como reacción para una función de control (p. ej., Sin señal). La función de control está activa.
Comprobar motor	En <i>1-80 Función de parada</i> , se seleccionó la función <i>Comprobar motor</i> . Un 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 de sobretensión	Se ha activado el control de <i>sobretensión</i> en <i>2-17 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.
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 es alimentada con la fuente externa de 24 V.
Modo protect.	El modo de protección está activo. La unidad ha detectado un estado grave (una sobreintensidad o una sobretensión). <ul style="list-style-type: none"> Para impedir la desconexión, la frecuencia de conmutación se reduce a 4 kHz. Si es posible, el modo de protección finaliza tras aproximadamente 10 s. El modo de protección puede restringirse en <i>14-26 Ret. de desc. en fallo del convert.</i>

	Estado de funcionamiento
Parada ráp.	El motor desacelera cuando se utiliza <i>3-81 Tiempo rampa parada rápida.</i> <ul style="list-style-type: none"> 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. La función de parada rápida fue activada a través de la comunicación serie.
En rampa	El motor está acelerando / decelerando utilizando la Rampa de aceleración / deceleración activa. Todavía no se ha alcanzado la referencia, un valor límite o una parada.
Ref. alta	La suma de todas las referencias activas está por encima del límite de referencia fijado en <i>4-55 Advertencia referencia alta.</i>
Ref. baja	La suma de todas las referencias activas está por debajo del límite de referencia fijado en <i>4-54 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 acciona el motor.
Modo ir a dormir	La función de ahorro de energía está activada. Esto significa que actualmente el motor está parado, pero se volverá a arrancar automáticamente cuando sea necesario.
Velocidad alta	La velocidad del motor está por encima del valor fijado en <i>4-53 Advert. Veloc. alta.</i>
Velocidad baja	La velocidad del motor está por debajo del valor fijado en <i>4-52 Advert. Veloc. baja.</i>
En espera	En modo Auto On, el convertidor de frecuencia arrancará el motor con una señal de arranque desde una entrada digital o comunicación serie.
Retardo de arranque	En <i>1-71 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. norm. / inv.	Se han seleccionado arranque normal y arranque inverso como funciones para dos entradas digitales diferentes (grupo de parámetros 5-1). El motor arrancará en normal 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.

	Estado de funcionamiento
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 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.

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 despeja por sí sola cuando desaparece la causa.

Alarmas

Desconexión

Una alarma se emite cuando el convertidor de frecuencia se desconecta, es decir, cuando el convertidor de frecuencia suspende el funcionamiento para 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 de convertidor de frecuencia. Una vez solucionada la causa del fallo, podrá reiniciarse el convertidor de frecuencia. Entonces estará listo otra vez para su funcionamiento.

Una desconexión puede reiniciarse de 4 modos:

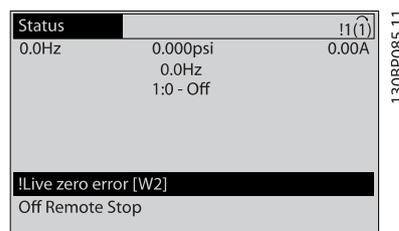
- Pulsando [RESET] en el LCP.
- Con un comando de entrada digital de reinicio.
- Con un comando de entrada de reinicio de comunicación serie.
- Con un reinicio automático.

Bloqueo por alarma

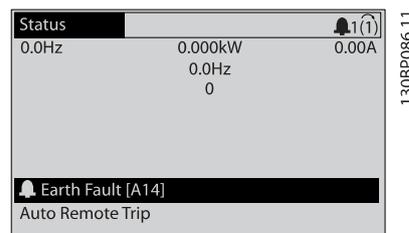
Si una alarma hace que el convertidor de frecuencia se bloquee, es necesario desconectar y volver a conectar la potencia de entrada. El motor se parará por inercia. La lógica del convertidor de frecuencia seguirá funcionando y monitorizará el estado de convertidor de frecuencia. Desconecte la potencia 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 cuatro modos.

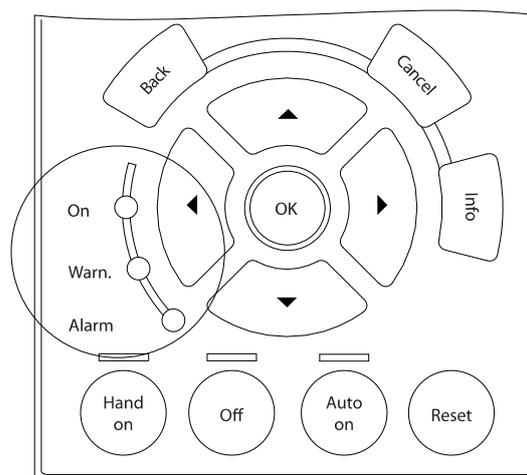
8.3 Displays de advertencias y alarmas



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



Además del texto y el código de alarma en el display del convertidor de frecuencia, se activarán las luces indicadoras de estado.



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

8.4 Definiciones de advertencia y alarma

La *Tabla 8.1* indica si se emite una advertencia antes de una alarma y si la alarma desconecta o bloquea por alarma la unidad.

N.º	Descripción	Advertencia	Alarma / Desconexión	Alarma / bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
1	10 V bajo	X			
2	Error de cero activo	(X)	(X)		6-01
4	Pérdida de fase de red	(X)	(X)	(X)	14-12
5	Tensión del enlace de CC alta	X			
6	Tensión del enlace de CC baja	X			
7	Sobretensión de CC	X	X		
8	Tensión baja de CC	X	X		
9	Sobrecarga del inversor	X	X		
10	Sobretemperatura ETR del motor	(X)	(X)		1-90
11	Sobretemperatura del termistor del motor	(X)	(X)		1-90
12	Límite de par	X	X		
13	Sobrecorriente	X	X	X	
14	Fallo de conexión a tierra	X	X	X	
15	Hardware incorrecto		X	X	
16	Cortocircuito		X	X	
17	Tiempo límite de código de control	(X)	(X)		8-04
23	Fallo del ventilador interno	X			
24	Fallo del ventilador externo	X			14-53
25	Resistencia de freno cortocircuitada	X			
26	Límite de potencia de resistencia de freno	(X)	(X)		2-13
27	Chopper de frenado cortocircuitado	X	X		
28	Comprobación del freno	(X)	(X)		2-15
29	Sobretemperatura del convertidor de frecuencia	X	X	X	
30	Falta la fase U del motor	(X)	(X)	(X)	4-58
31	Falta la fase V del motor	(X)	(X)	(X)	4-58
32	Falta la fase W del motor	(X)	(X)	(X)	4-58
33	Fallo en la carga de arranque		X	X	
34	Fallo comunicación bus de campo	X	X		
35	Fuera del rango de frecuencias	X	X		
36	Fallo de red	X	X		
37	Desequilibrio de fase	X	X		
38	Fallo interno		X	X	
39	Sensor disipador		X	X	
40	Sobrecarga del terminal de salida digital 27	(X)			5-00, 5-01
41	Sobrecarga del terminal de salida digital 29	(X)			5-00, 5-02
42	Sobrecarga de la salida digital en X30/6	(X)			5-32
42	Sobrecarga de la salida digital en X30/7	(X)			5-33
46	Fuente de alimentación de la tarjeta de potencia		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
50	Fallo de calibración del AMA		X		
51	U_{nom} e I_{nom} de comprobación AMA		X		
52	Baja I_{nom} en AMA		X		
53	Motor AMA demasiado grande		X		
54	Motor AMA demasiado pequeño		X		

N.º	Descripción	Advertencia	Alarma / Desconexión	Alarma / bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
55	Parámetro AMA fuera de intervalo		X		
56	AMA interrumpido por usuario		X		
57	Tiempo límite AMA		X		
58	Fallo interno de 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	Sobretensión en la placa de control	X	X	X	
66	Temperatura baja del disipador térmico	X			
67	La configuración de opciones ha cambiado		X		
69	Temp. tarj. pot.		X	X	
70	Configuración de FC incorrecta			X	
71	PTC 1 Parada de seguridad	X	X ¹⁾		
72	Fallo peligroso			X ¹⁾	
73	Reinicio automático de parada de seguridad				
76	Configuración de unidad de potencia	X			
79	Configuración de PS incorrecta		X	X	
80	Convertidor de frecuencia inicializado a valor predeterminado		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	El modo incendio estaba activo				
202	Límites de modo incendio excedidos				
203	Falta de un motor				
204	Rotor bloqueado				
243	IGBT del freno	X	X		
244	Temp. disipador	X	X	X	
245	Sensor disipador		X	X	
246	Alimentación tarj. pot.		X	X	
247	Temp. tarj. pot.		X	X	
248	Configuración de PS incorrecta		X	X	
250	Nuevas piezas de recambio			X	
251	Nuevo código descriptivo		X	X	

Tabla 8.1 Lista de códigos de alarma / advertencia

(X) Dependiente del parámetro

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

8.4.1 Mensajes de fallo

La información sobre advertencias / alarmas que se incluye a continuación define la situación de advertencia / alarma, indica la causa probable de dicha situación y explica con

detalle la solución o el procedimiento de localización y resolución de problemas.

ADVERTENCIA 1. Por debajo de 10 voltios

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 alimentación de 10 V está sobrecargada. Máx. 15 mA o mín. 590 Ω.

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

Localización de averías

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

Localización de averías

Compruebe las conexiones de todos los terminales de entrada analógica, los terminales de la tarjeta de control 53 y 54 para señales, terminal 55 común; los terminales 11 y 12 para señales, terminal 10 común, del MCB 101; los terminales 1, 3, 5 para señales y los terminales 2, 4, 6 comunes del MCB 109.

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 la fuente de alimentación, o bien el desequilibrio de tensión de 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*.

Localización de averías

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

ADVERTENCIA 5. Tensión del enlace de CC alta

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. El convertidor de frecuencia sigue activo.

ADVERTENCIA 6. Tensión del enlace de CC baja

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. El convertidor de frecuencia sigue activo.

ADVERTENCIA / ALARMA 7. Sobretensión de CC

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

Localización de averías

Conecte una resistencia de freno.

Aumente el tiempo de rampa.

Cambie el tipo de rampa.

Active las funciones en *2-10 Función de freno*.

Incremente *14-26 Ret. de desc. en fallo del convert.*

ADVERTENCIA / ALARMA 8. Subtensión de CC

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

Localización de averías

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 carga suave y del circuito del rectificador.

ADVERTENCIA / ALARMA 9. Sobrecarga del inversor

El convertidor de frecuencia está a punto de desconectarse a causa de una sobrecarga (intensidad 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 %.

Este fallo se debe a que el convertidor de frecuencia presenta una sobrecarga superior al 100 % durante demasiado tiempo.

Localización de averías

Compare la intensidad de salida mostrada en el LCP con la intensidad nominal del convertidor de frecuencia.

Compare la intensidad de salida mostrada en el LCP con la medición de intensidad del motor.

Muestre la carga térmica del convertidor de frecuencia en el LCP y controle el valor. Al funcionar por encima de la intensidad nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador debe aumentar. Al funcionar por debajo de la intensidad nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador debe disminuir.

Consulte la sección de reducción de potencia en la Guía de Diseño para obtener más información en el caso de que se requiera una frecuencia de conmutación alta.

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 emitirá una advertencia o una alarma cuando el contador alcance el 100 % en *1-90 Protección térmica motor*. Este fallo se debe a que el motor se ha sobrecargado más de un 100 % durante demasiado tiempo.

Solución de problemas

Compruebe si el motor se está sobrecalentando.

Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.

Compruebe que la intensidad del motor configurada en 1-24 *Intensidad motor* está ajustada correctamente.

Asegúrese de que los datos del motor en los parámetros de 1-20 a 1-25 están correctamente ajustados.

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)* puede ajustar el controlador de frecuencia con respecto al motor con mayor precisión y reducir la carga térmica.

ADVERTENCIA / ALARMA 11. Sobretemperatura del termistor del motor

El termistor podría estar desconectado. Seleccione si el convertidor de frecuencia emitirá una advertencia o una alarma en 1-90 *Protección térmica motor*.

Solución de problemas

Compruebe si el motor se está sobrecalentando.

Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.

Cuando utilice el terminal 53 o 54, compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 53 o 54 (entrada de tensión analógica) y el terminal 50 (alimentación de +10 V) y que el interruptor del terminal 53 o 54 está configurado para tensión. Compruebe 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.

Localización de averías

Si el límite de par del motor se supera durante una rampa de aceleración, amplíe el tiempo de rampa de aceleración.

Si el límite de par del generador se supera durante una rampa de desaceleración, amplíe el tiempo de rampa de desaceleración.

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 pico del inversor (aproximadamente el 200 % de la intensidad nominal). Esta advertencia dura 1,5 segundos aproximadamente; después, el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una alarma. Este fallo puede ser causado por carga brusca o aceleración rápida con cargas de alta inercia. Si se selecciona el control ampliado de freno mecánico es posible reiniciar la desconexión externamente.

Localización de averías

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 de 1-20 a 1-25 para asegurarse de que los datos del motor son correctos.

ALARMA 14. Fallo de conexión a toma de 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.

Solución de problemas

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

Compruebe que no haya fallos de 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*

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 para el código de control

No hay comunicación con el convertidor de frecuencia.

Esta advertencia solo estará activa cuando *8-04 Función tiempo límite ctrl.* NO esté ajustado en [0] OFF.

Si *8-04 Función tiempo límite ctrl.* se ajusta en *Parada y desconexión*, aparecerá una advertencia y el convertidor de frecuencia desacelerará hasta desconectarse mientras emite una alarma.

Solución de problemas

Compruebe las conexiones del cable de comunicación serie.

Incremento *8-03 Valor de tiempo límite ctrl.*

Compruebe el funcionamiento del equipo de comunicación.

Compruebe que la instalación es correcta de conformidad con los requisitos de CEM.

ADVERTENCIA 23. Fallo del ventilador interno

La función de advertencia del ventilador comprueba si el ventilador está funcionando. La advertencia del ventilador puede desactivarse en *14-53 Monitor del ventilador.*

Localización de averías

Compruebe que el ventilador funciona correctamente.

Apague y vuelva a encender el convertidor de frecuencia y compruebe que el ventilador funciona brevemente al arrancar.

Compruebe los sensores del disipador y la tarjeta de control.

ADVERTENCIA 24. Fallo del ventilador externo

La función de advertencia del ventilador comprueba si el ventilador está funcionando. La advertencia del ventilador puede desactivarse en *14-53 Monitor del ventilador.*

Localización de averías

Compruebe que el ventilador funciona correctamente.

Apague y vuelva a encender el convertidor de frecuencia y compruebe que el ventilador funciona brevemente 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 *Desconexión [2]* en *2-13 Ctról. Potencia freno*, el convertidor de frecuencia se desactivará 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. Temperatura del disipador

Se ha superado la temperatura máxima del disipador. El fallo de temperatura no se reiniciará hasta que la temperatura se encuentre por debajo de la temperatura de reinicio del disipador. El punto de desconexión y de reinicio se basan en la magnitud de potencia del convertidor de frecuencia.

Localización de averías

Compruebe si se dan las siguientes condiciones:

Temperatura ambiente excesiva.

El cable de motor es demasiado largo.

Falta espacio libre para el flujo de aire por encima y por debajo del convertidor de frecuencia.

Flujo de aire bloqueado alrededor del convertidor de frecuencia.

Ventilador del disipador 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 de bus de campo

La comunicación entre el bus de campo y 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 que aparece a continuación.

Localización de averías

Apague y vuelva a encender el convertidor de frecuencia.

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 serie no puede ser inicializado. 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.
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.

N.º	Texto
1300	La opción SW de la ranura B es demasiado antigua.
1302	La opción SW de la ranura C1 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).
1318	La opción SW de la ranura C1 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.
2820	Desbordamiento de pila del LCP.
2821	Desbordamiento del puerto 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.
5125	Opción en ranura C0: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5126	Opción en ranura C1: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5376-6231	Fallo interno. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con el departamento de servicio técnico de Danfoss.

ALARMA 39. Sensor del disipador

No hay realimentación del sensor de temperatura del disipador de calor.

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

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

ALARMA 45. Fallo de conexión a tierra 2

Fallo de conexión a tierra (masa) al arrancar.

Localización de averías

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 corrientes de fuga.

ALARMA 46. Fuente de alimentación de 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.

Localización de averías

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. Tensión 24 V baja

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

ADVERTENCIA 48. Tensión 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 emitirá 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 de AMA

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

ALARMA 51. Comprobación de U_{nom} e I_{nom} en AMA

Es posible que los ajustes de tensión del motor, intensidad del motor y potencia del motor sean erróneos. Compruebe los ajustes en los parámetros de 1-20 a 1-25.

ALARMA 52. I_{nom} baja en AMA

La intensidad del motor es demasiado baja. Compruebe el ajuste en 4-18 *Límite intensidad*.

ALARMA 53. Motor de AMA demasiado grande

El motor es demasiado grande para que funcione el AMA.

ALARMA 54. Motor de AMA demasiado pequeño

El motor es demasiado pequeño para que funcione el AMA.

ALARMA 55. Parámetro de AMA fuera de intervalo

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

ALARMA 56. AMA interrumpido por el usuario

El procedimiento AMA ha sido interrumpido por el usuario.

ALARMA 57. Tiempo límite de AMA

Intente reiniciar el AMA. Los reinicios repetidos pueden recalentar el motor.

ALARMA 58. Fallo interno de AMA

Dirijase a su distribuidor Danfoss.

ADVERTENCIA 59. Límite de intensidad

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

ALARMA 60. Bloqueo externo

Una señal de entrada digital indica una situación de fallo fuera del controlador de frecuencia. Un bloqueo externo ha ordenado la desconexión del controlador de frecuencia. Elimine la situación de fallo externa. Para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC al terminal programado para el bloqueo externo. 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 en la tarjeta de control

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

Solución de problemas

Compruebe que la temperatura ambiente de funcionamiento está dentro de los límites.

Compruebe que los filtros no estén obstruidos.

Compruebe el funcionamiento del ventilador.

Compruebe la tarjeta de control.

ADVERTENCIA 66. Temperatura del disipador de calor baja

El convertidor de frecuencia está demasiado frío para funcionar. Esta advertencia se basa en el sensor de temperatura del módulo IGBT. Aumente la temperatura ambiente de la unidad. Asimismo, puede suministrarse una cantidad reducida de corriente al controlador 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 el controlador de frecuencia.

ALARMA 68. Parada de seguridad activada

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

ALARMA 69. Temperatura de la tarjeta de potencia

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

Localización de averías

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. Configuración incorrecta del FC

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 al valor predeterminado

Los ajustes de parámetros se han inicializado al valor predeterminado después de 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. Arranque retardado

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

ADVERTENCIA 97. Parada retardada

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

ADVERTENCIA 98. Fallo de reloj

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

ADVERTENCIA 200. Modo incendio

Indica que el controlador 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. El modo incendio estaba activo

Indica que el controlador 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 de un 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 repuesto

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 un componente del convertidor de frecuencia y el código descriptivo ha cambiado. Reinicie el convertidor de frecuencia para que funcione con normalidad.

9 Localización y resolución de problemas básica

9.1 Arranque y funcionamiento

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Display oscuro / Sin funcionamiento	Ausencia de potencia de entrada.	Consulte la <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 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).		Utilice únicamente el LCP 101 (ref. 130B1124) o el LCP 102 (ref. 130B1107).
	Ajuste de contraste incorrecto.		Pulse [Status] (Estado) y las flechas Arriba / Abajo para ajustar el contraste.
	El display (LCP) está defectuoso.	Pruébalo 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.
Display 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 el display permanece iluminado, entonces el problema está en el cableado de control. Compruebe los cables en busca de cortocircuitos o conexiones incorrectas. Si el display continúa apagándose, siga el procedimiento de display 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 está interrumpida (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 el display 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] (Automático) o [Hand On] (Manual) (en función de su modo de funcionamiento) para accionar el motor.
	Falta la señal de arranque (en espera).	Compruebe si <i>5-10 Arranque</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 <i>5-12 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 el valor <i>Sin funcionamiento</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?	Programa los ajustes correctos. Compruebe <i>3-13 Origen de referencia</i> . Configure la referencia interna activa <i>3-1* 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 <i>4-10 Dirección de velocidad del motor</i> está bien programado.	Programa los ajustes correctos.
	Señal de cambio de sentido activa.	Compruebe si se ha programado un comando de cambio de sentido para el terminal en <i>5-1* Entradas digitales</i> .	Desactive la señal de cambio de sentido.
	Conexión de fase del motor incorrecta.		Consulte <i>3.5.1 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 <i>4-13 Límite alto de la velocidad del motor [rpm]</i> , <i>4-14 Límite alto de la velocidad del motor [Hz]</i> y <i>4-19 Frecuencia de salida máx.</i>	Programa los límites correctos.
	La señal de entrada de referencia no se ha escalado correctamente.	Compruebe el escalado de la señal de entrada de referencia en <i>6-* Modo de E/S analógico</i> y <i>3-1* Referencias</i> .	Programa los ajustes correctos.
La velocidad del motor es inestable	Posibles ajustes de parámetros incorrectos.	Compruebe los ajustes de todos los parámetros del motor, incluidos los ajustes de compensación. En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes de PID.	Compruebe los ajustes en <i>1-6* Modo de E/S analógico</i> . En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes en <i>20-0* Realimentación</i> .

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
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 1-2* <i>Datos del motor</i> , 1-3* <i>Datos avanz. del motor</i> y 1-5* <i>Ajuste indep. de la carga</i> .
El motor no frena	Posibles ajustes incorrectos en los parámetros de frenado. Los tiempos de rampa de desaceleración pueden ser demasiado cortos.	Compruebe los parámetros del freno. Compruebe los ajustes del tiempo de rampa.	Compruebe 2-0* <i>Freno de CC</i> y 3-0* <i>Límites de 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 corriente a plena carga indicada en la placa de características, el motor solo debe funcionar con carga reducida. Revise las especificaciones de la aplicación.
	Conexiones flojas.	Lleve a cabo una comprobación anterior 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 red</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 la unidad del 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 motor y su cableado.
	Problema en la unidad del convertidor 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.

10 Especificaciones

10.1 Especificaciones dependientes de la potencia

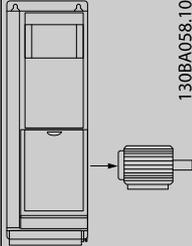
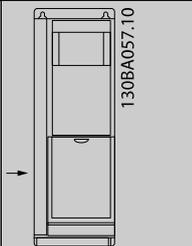
Alimentación de red 200-240 V CA. Sobrecarga normal 110 % durante 1 minuto						
Convertidor de frecuencia	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	
Salida típica de eje [kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	
IP20 / Chasis (A2 + A3 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión). Véase también <i>Montaje mecánico y Kit de protección IP21 / Tipo 1</i> en la Guía de Diseño.	A2	A2	A2	A3	A3	
IP55 / NEMA 12	A4 / A5	A4 / A5	A4 / A5	A5	A5	
IP66 / NEMA 12	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	
Intensidad de salida						
	Continua (3 x 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
	Intermitente (3 x 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
Intensidad de entrada máx.						
	Continua (3 x 200-240 V) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
	Intermitente (3 x 200-240 V) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Especificaciones adicionales						
	Pérdida estimada de potencia a carga máx. nominal [W] ⁴⁾	63	82	116	155	185
	Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ² / AWG] ²⁾			4/10		
	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 ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabla 10.1 Alimentación de red 200-240 V CA

Alimentación de red 3 x 200-240 V CA. Sobrecarga normal 110 % durante 1 minuto

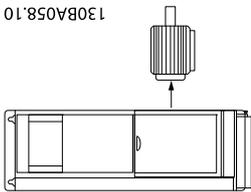
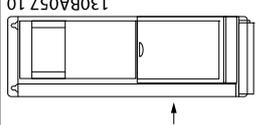
IP20 / Chasis (B3+4 y C3+4 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión). Véanse también los elementos <i>Montaje mecánico</i> y <i>Kit de protección IP21 / Tipo 1</i> en la Guía de Diseño.	B3		B3		B3		B3		B3		B3	
	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1
IP21 / NEMA 1	B2	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
IP55 / NEMA 12	B2	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
IP66 / NEMA 12	B2	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
Convertidor de frecuencia	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P70K	P90K	P110K	P130K	P150K
Salida típica de eje [kW]	5,5	7,5	11	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Salida típica de eje [CV] a 208 V	7,5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	60
Intensidad de salida												
	Continua (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170		
	Intermitente (3 x 200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187		
	Continua kVA (208 V CA) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2		
Intensidad de entrada máx.												
	Continua (3 x 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0		
	Intermitente (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0		
Especificaciones adicionales												
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636			
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ² / AWG] ²⁾		10/7		35/2		50/1/0 (B4=35/2)		95/4/0		120 / 250 MCM		
Con interruptor de desconexión de red incluido:		16/6		35/2		35/2		70/3/0		185 / 350 kcmil		
Peso protección IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50		
Peso protección IP21 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65		
Peso protección IP55 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65		
Peso protección IP66 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65		
Rendimiento ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97		

Tabla 10.2 Alimentación de red 3 x 200-240 V CA

Alimentación de red 3 x 380-480 V CA - Sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto									
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	A2	A2	A2	A2	A3	A3		
(A2 + A3 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión). Véanse también los elementos <i>Montaje mecánico y Kit de protección IP21 / Tipo 1</i> en la Guía de Diseño.									
IP55 / NEMA 12	A4 / A5	A4 / A5	A4 / A5	A4 / A5	A4 / A5	A5	A5		
IP66 / NEMA 12	A4 / A5	A4 / A5	A4 / A5	A4 / A5	A4 / A5	A5	A5		
Intensidad de salida									
	Continua (3 x 380-440 V) [A]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16	
	Intermitente (3 x 380-440 V) [A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6	
	Continua (3 x 441-480 V) [A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5	
	Intermitente (3 x 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]									
Continua kVA (460 V CA) [kVA]									
Intensidad de entrada máx.									
	Continua (3 x 380-440 V) [A]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4	
	Intermitente (3 x 380-440 V) [A]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8	
	Continua (3 x 441-480 V) [A]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0	
	Intermitente (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3	
Especificaciones adicionales									
Pérdida estimada de potencia a carga máx. nominal [W] ⁽⁴⁾ (red, motor, freno) [mm ² / AWG] ⁽²⁾	58	62	88	116	124	187	255		
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 ⁽³⁾	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97		

Tabla 10.3 Alimentación de red 3 x 380-480 V CA

Alimentación de red 3 x 380-480 V CA - Sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto

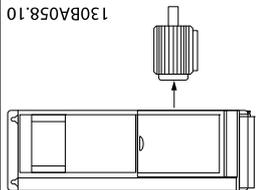
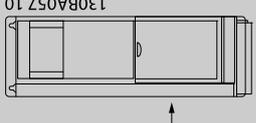
Convertidor de frecuencia	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Salida típica de eje [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Salida típica de eje [CV] a 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20 / Chasis (B3+4 y C3+4 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión (póngase en contacto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

Tabla 10.4 Alimentación de red 3 x 380-480 V CA

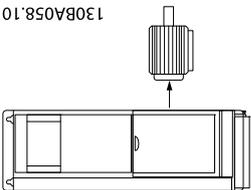
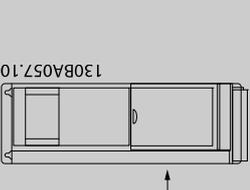
Alimentación de red 3 x 525-600 V CA Sobrecarga normal 110 % durante 1 minuto																			
Tamaño:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K	
Salida típica de eje [kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	
IP20 / Chasis	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4	
IP21 / NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2	
IP55 / NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2	
IP66 / NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2	
Intensidad de salida																			
	Continua (3 x 525-550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
	Intermitente (3 x 525-550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
	Continua (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
	Intermitente (3 x 525-600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
	Continua kVA (525 V CA) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
	Continua kVA (575 V CA) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Intensidad de entrada máx.																			
	Continua (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
	Intermitente (3 x 525-600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Especificaciones adicionales																			
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] ⁴⁾	50	65	92	122	-	145	195	261	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500	
Dimensión máx. del cable, IP21 / 55 / 66 (red, motor, freno) [mm ²] / [AWG] ²⁾	4/10																		
Dimensión máx. del cable, IP20 (red, motor, freno) [mm ²] / [AWG] ²⁾	4/10																		
Interruptor de desconexión de red incluido:	4/10																		
Peso IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50	
Peso IP21 / 55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65	
Rendimiento ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabla 10.5 ⁵⁾ Con freno y carga compartida 95 / 4 / 0

10.2 Especificaciones técnicas generales

Alimentación de red (L1, L2, L3):

Tensión de alimentación	200-240 V ±10 %, 380-480 V ±10 %, 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 descienda 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 ()	≥0,9 a la carga nominal
Factor de potencia de desplazamiento (cos) cerca de la unidad	(>0,98)
Conmutación en la entrada de alimentación L1, L2, L3 (arranques) ≤ protección tipo A	Máximo dos veces/min
Conmutación en la entrada de alimentación L1, L2, L3 (arranques) ≥ protección tipo B, C	Máximo una vez/min
Conmutación en la entrada de alimentación L1, L2, L3 (arranques) ≥ protección tipo D, E, F	Máximo una vez/2 min
Entorno según la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

Esta unidad es adecuada para utilizarse en un circuito capaz de proporcionar hasta 100 000 amperios simétricos rms, 480 / 600 V máximo.

Salida de motor (U, V, W):

Tensión de salida	0-100 % de la tensión de alimentación
Frecuencia de salida	0-1000 Hz*
Conmutación en la salida	Ilimitada
Tiempos de rampa	1-3600 s

* Depende de la potencia.

Características de par:

Par de arranque (par constante)	Máximo 110 % para 1 min*
Par de arranque	Máximo 135 % hasta 0,5 s*
Par de sobrecarga (par constante)	Máximo 110 % para 1 min*

* Porcentaje relativo al par nominal del convertidor de frecuencia.

Longitudes y secciones de cables:

Longitud máx. del cable de motor, apantallado / blindado	Convertidor de frecuencia VLT HVAC: 150 m
Longitud máxima del cable de motor, no apantallado / no blindado	Convertidor de frecuencia VLT HVAC: 300 m
Sección de cable máx. para motor, alimentación, carga compartida y freno*	
Sección de cable máxima para los terminales de control, cable rígido	1,5 mm ² / 16 AWG (2 x 0,75 mm ²)
Sección de cable máxima para los terminales de control, cable flexible	1 mm ² / 18 AWG
Sección de cable máxima para los terminales de control, cable con núcleo recubierto	0,5 mm ² / 20 AWG
Sección de cable mínima para los terminales de control	0,25 mm ²

* Consulte más información en 10.1 Especificaciones dependientes de la potencia.

Entradas digitales:

Entradas digitales programables	4 (6)
Número de terminal	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Lógica	PNP o NPN
Nivel de tensión	0-24 V CC
Nivel de tensión, «0» lógico PNP	<5 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico PNP	>10 V CC
Nivel de tensión, «0» lógico NPN	>19 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico NPN	<14V CC
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R _i	aprox. 4 kΩ

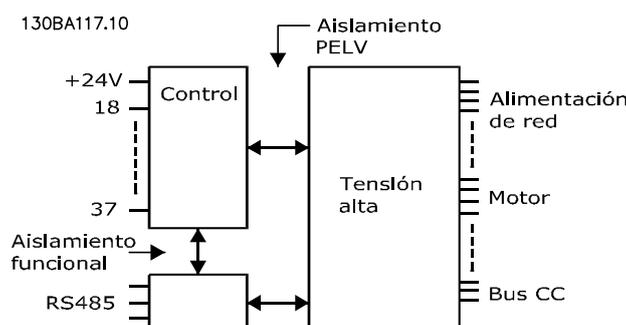
Todas las entradas digitales están aisladas galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV) y de otros terminales de alta tensión.

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

Entradas analógicas:

N.º de entradas analógicas	2
Número de terminal	53, 54
Modos	Tensión o intensidad
Selección de modo	Interruptores A53 y A54
Modo de tensión	Interruptor A53 / A54 = (U)
Nivel de tensión	De 0 a +10 V (escalable)
Resistencia de entrada, R_i	aprox. 10 k Ω
Tensión máx.	± 20 V
Modo de intensidad	Interruptor A53 / A54 = (I)
Nivel de corriente	De 0 o 4 a 20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R_i	200 Ω aproximadamente
Corriente máx.	30 mA
Resolución de entradas analógicas	10 bits (signo +)
Precisión de las entradas analógicas	Error máx.: 0,5 % de la escala completa
Ancho de banda	200 Hz

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



Entradas de pulsos:

Entradas de pulsos programables	2
Número de terminal de pulso	29, 33
Frecuencia máx. en terminal 29, 33	110 kHz (en contrafase)
Frecuencia máx. en terminal 29, 33	5 kHz (colector abierto)
Frecuencia mín. en terminal 29, 33	4 Hz
Nivel de tensión	Véase la sección <i>Entradas digitales</i>
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R_i	Aprox. 4 k Ω
Precisión de la entrada de pulsos (0,1-1 kHz)	Error máx.: un 0,1 % de la escala completa

Salida analógica:

Número de salidas analógicas programables	1
Número de terminal	42
Rango de intensidad en la salida analógica	0 / 4-20 mA
Carga de resistencia máx. en común de salidas analógicas	500 Ω
Precisión en la salida analógica	Error máx.: 0,8 % de la escala completa
Resolución en la salida analógica	8 bits

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

Tarjeta de control, comunicación serie RS-485:

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

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

Salida digital:

Salidas digitales / de impulsos programables	2
Número de terminal	27, 29 ¹⁾
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 k Ω
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

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

La salida digital está aislada galvánicamente 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
Carga máx.	200 mA

La fuente de alimentación de 24 V CC está aislada 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	2
N.º de terminal del relé 01	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Carga máx. terminal (CA-1) ¹⁾ en 1-3 (NC), 1-2 (NA) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) ¹⁾ (carga inductiva a $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. del terminal (CC-1) ¹⁾ en 1-2 (NA), 1-3 (NC) (carga resistiva)	60 V CC, 1 A
Carga máx. del terminal (CC-13) ¹⁾ (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
N.º de terminal del relé 02	4-6 (desconexión), 4-5 (conexión)
Carga máx. del terminal (CA-1) ¹⁾ en 4-5 (NA) (Carga resistiva) ²⁾³⁾	400 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) ¹⁾ en 4-5 (NA) (carga inductiva a $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. del terminal (CC-1) ¹⁾ en 4-5 (NA) (carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Carga máx. del terminal (CC-13) ¹⁾ en 4-5 (NA) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga máx. del terminal (CA-1) ¹⁾ en 4-6 (NC) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) ¹⁾ en 4-6 (NC) (carga inductiva a $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. del terminal (CC-1) ¹⁾ en 4-6 (NC) (carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Carga máx. del terminal (CC-13) ¹⁾ 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 2 mA
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

1) CEI 60947 partes 4 y 5

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

2) Categoría de sobretensión II

3) Aplicaciones UL 300 V CA 2 A

Tarjeta de control, salida de 10 V CC:

Número de terminal	50
Tensión de salida	10,5 V \pm 0,5 V
Carga máx.	25 mA

La alimentación de 10 V CC está aislada galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV) y del resto de los terminales de alta tensión.

Características de control:

Resolución de frecuencia de salida a 0-1000 Hz	\pm 0,003 Hz
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32, 33)	\leq 2 ms
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:100 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	30-4000 rpm: error máx. de \pm 8 rpm

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

Entorno:

Tipo de protección A	IP20 / chasis, kit IP21 / tipo 1, IP55 / tipo 12, IP66 / tipo 12
Tipo de protección B1 / B2	IP21 / tipo 1, IP55 / tipo 12, IP66 / 12
Tipo de protección B3 / B4	IP20 / Chasis
Protección tipo C1 / C2	IP21 / tipo 1, IP55 / tipo 12, IP66 / 12
Protección tipo C3 / C4	IP20 / Chasis
Protección tipo D1 / D2 / E1	IP21 / tipo 1, IP54 / tipo 12
Protección tipo D3 / D4 / E2	IP00 / Chasis
Tipo de protección F1 / F3	IP21, 54 / tipo 1, 12
Tipo de protección F2 / F4	IP21, 54 / tipo 1, 12
Kit de protección disponible ≤ tipo de protección D	IP21 / NEMA 1 / IP4 _x en la parte superior de la protección
Prueba de vibración todos los tipos de protección	1,0 g
Humedad relativa	5% - 95% (CEI 721-3-3; Clase 3K3 (sin condensación) durante el funcionamiento
Entorno agresivo (CEI 60068-2-43) prueba H ₂ S	Clase Kd
Método de prueba conforme a CEI 60068-2-43 H ₂ S (10 días)	
Temperatura ambiente (en modo de conmutación 60 AVM)	
- con reducción de potencia	máx. 55 °C ¹⁾
- con potencia de salida completa de motores EFF2 típicos (hasta un 90 % de la intensidad de salida)	máx. 50 °C ¹⁾
- a plena intensidad de salida continua del convertidor de frecuencia	máx. 45 °C ¹⁾

¹⁾ Para obtener más información sobre la reducción de potencia, véase en la Guía de Diseño la sección sobre Condiciones especiales.

Temperatura ambiente mínima durante el funcionamiento a escala completa	0 °C
Temperatura ambiente mínima con rendimiento reducido	- 10 °C
Temperatura durante el almacenamiento / transporte	-25 - +65 / 70 °C
Altitud máxima sobre el nivel del mar sin reducción de potencia	1000 m
Altitud máxima sobre el nivel del mar con reducción de potencia	3000 m

Reducción de potencia por grandes altitudes (consulte la sección de condiciones especiales).

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

¡Consulte el apartado sobre condiciones especiales!

Rendimiento de la tarjeta de control:

Intervalo de exploración	5 ms
--------------------------	------

Tarjeta de control, comunicación serie USB:

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

PRECAUCIÓN

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

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

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

Protección y funciones:

- Protección del motor térmica y electrónica contra sobrecarga.
- El control de la temperatura del disipador asegura la desconexión del convertidor de frecuencia si la temperatura alcanza $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. La señal de temperatura por sobrecarga no se puede reiniciar hasta que la temperatura del disipador térmico se encuentre por debajo de $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ (valores orientativos; estas temperaturas pueden variar para diferentes potencias, protecciones, etc.). El convertidor de frecuencia tiene una función de reducción de potencia automática para impedir que el disipador de calor alcance los 95 °C .
- 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 está protegido contra fallos de conexión a toma de tierra en los terminales U, V y W del motor.

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
200-240 V - T2			
1K1-1K5	16 A ¹	200-240	Tipo gG
2K2	25 A ¹	200-240	Tipo gG
3K0	25 A ¹	200-240	Tipo gG
3K7	35 A ¹	200-240	Tipo gG
5K5	50 A ¹	200-240	Tipo gG
7K5	63 A ¹	200-240	Tipo gG
11K	63 A ¹	200-240	Tipo gG
15K	80 A ¹	200-240	Tipo gG
18K5	125 A ¹	200-240	Tipo gG
22K	125 A ¹	200-240	Tipo gG
30K	160 A ¹	200-240	Tipo gG
37K	200 A ¹	200-240	Tipo aR
45K	250 A ¹	200-240	Tipo aR
380-480 V - T4			
1K1-1K5	10 A ¹	380-500	Tipo gG
2K2-3K0	16 A ¹	380-500	Tipo gG
4K0-5K5	25 A ¹	380-500	Tipo gG
7K5	35 A ¹	380-500	Tipo gG
11K-15K	63 A ¹	380-500	Tipo gG
18K	63 A ¹	380-500	Tipo gG
22K	63 A ¹	380-500	Tipo gG
30K	80 A ¹	380-500	Tipo gG
37K	100 A ¹	380-500	Tipo gG
45K	125 A ¹	380-500	Tipo gG
55K	160 A ¹	380-500	Tipo gG
75K	250 A ¹	380-500	Tipo aR
90K	250 A ¹	380-500	Tipo aR
1) Fusibles máximos. Consulte la normativa nacional / internacional para seleccionar el tamaño de fusible aplicable.			

Tabla 10.6 Fusibles EN 50178, de 200 V a 480 V

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	Littelfuse	Ferraz Shawmut	Ferraz Shawmut
200-240 V							
kW	Tipo RK1	Tipo J	Tipo T	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo CC	Tipo RK1
K25-K37	KTN-R05	JKS-05	JJN-05	5017906-005	KLN-R005	ATM-R05	A2K-05R
K55-1K1	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
380-480 V, 525-600 V							
kW	Tipo RK1	Tipo J	Tipo T	Tipo RK1	Tipo RK1	Tipo CC	Tipo RK1
K37-1K1	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 10.7 Fusibles UL, 200-240 V y 380-600 V

10.3.3 Fusibles de sustitución para 240 V

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

10.4 Pares de apriete de conexión

Protección	Potencia (kW)			Par (Nm)					
	200-240 V	380-480 V	525-600 V	Red	Motor	Conexión de CC	Freno	Toma de tierra	Relé
A2	1,1-3,0	1,1-4,0	1,1-4,0	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3,7	5,5-7,5	5,5-7,5	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	11-18,5	11-18,5	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	-	22	22	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
	15	30	30	4,5 ²⁾	4,5 ²⁾	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5-11	11-18,5	11-18,5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15-18,5	22 - 37	22 - 37	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18,5-30	37 - 55	37 - 55	10	10	10	10	3	0,6
C2	37 - 45	75 - 90	75 - 90	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	22 - 30	45 - 55	45 - 55	10	10	10	10	3	0,6
C4	37 - 45	75 - 90	75 - 90	14 / 24 ¹⁾	14 / 24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Tabla 10.8 Apriete de los terminales

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

2) Dimensiones de cables superiores a $18,5 \text{ kW} \geq 35 \text{ mm}^2$ e inferiores a $22 \text{ kW} \leq 10 \text{ mm}^2$.

Índice

A		Características	
A53	20	De Control.....	80
A54	20	De Par.....	78
Adaptación Automática Del Motor	29, 57	CEI 61800-3	17, 81
Advertencias	60	CEM	26, 65, 81
Aislamiento Del Ruido	13, 26	Comando	
		De Ejecución.....	30
		De Parada.....	58
		Comandos	
		Externos.....	7, 57
		Remotos.....	6
		Comunicación	
		En Serie.....	6
		Serie.....	11, 18, 19, 34, 35, 57, 58, 59, 60, 65, 24
		Conducto	13, 26
		Conductos	16
		Conexión A Tierra	14, 17, 25, 26
		Conexiones	
		A Tierra.....	26
		De Potencia.....	14
		Configuración	
		Configuración.....	30, 33
		Rápida.....	29
		Control	
		Control.....	14
		Local.....	31, 34, 57
		Controladores Externos	6
		Copias De Los Ajustes De Parámetros	34
		Corriente	
		CC.....	7
		De Carga Completa.....	25
		De Fuga.....	25, 14
		De Fuga (>3,5 mA).....	14
		RMS.....	7
		D	
		Danfoss FC	24
		Datos	
		De Motor.....	28, 34
		Del Motor.....	30, 64, 67, 29
		De	
		Entrada De CA.....	16
		Forma De Onda De CA.....	6
		Definiciones De Advertencia Y Alarma	61
		Dependientes De La Potencia	73
		Desconexión	
		Desconexión.....	60
		De Entrada.....	16
		Displays De Advertencias Y Alarmas	60
		E	
		Ejemplo De Programación	36
[
[Alarm Log] (Registro De Alarmas)	33		
A			
Alarmas	60		
Alimentación De Red	73, 77		
Apriete De Los Terminales	85		
Armónicos	7		
Arranque			
Arranque.....	5, 26, 35, 36, 25, 70		
Del Sistema.....	30		
Previo.....	25		
Auto On	59		
[
[Auto On] (Automático)	34, 57		
A			
AWG	73		
B			
Bloqueo			
Externo.....	20, 53, 38, 67		
Por Alarma.....	60		
C			
Cable			
Apantallado.....	13, 26		
De Conexión A Tierra.....	26		
De Control.....	19		
De Puesta A Tierra.....	14		
De Toma De Tierra.....	14		
Cableado			
De Control.....	13, 19, 26, 17		
De Control Del Termistor.....	17		
Del Motor.....	13, 14, 26		
Cables			
Apantallados.....	9, 13		
De Control.....	19		
De Control Apantallados.....	19		
De Motor.....	15, 29		
Del Motor.....	9, 13		

Ejemplos	
De Aplicaciones.....	52
De Programación Del Terminal.....	37
Elevación.....	10
Enlace De CC.....	63
Entorno.....	81
Entrada	
De CA.....	7
Digital.....	18, 20, 59, 64
Entradas	
Analógicas.....	18, 63, 79
De Pulsos.....	79
Digitales.....	59, 38, 78
Equipo Opcional.....	6, 15, 20, 27
Espacio	
Libre.....	65, 10
Libre Para La Refrigeración.....	26
Especificaciones	
Especificaciones.....	5, 10, 24, 73
Técnicas.....	78
Técnicas Generales.....	78
Estado Del Motor.....	6
Estructura	
De Menú.....	39, 40
Del Menú.....	33
F	
Factor De Potencia.....	7, 15, 26, 78
Filtro RFI.....	17
Forma De Onda De CA.....	7
Frecuencia	
De Conmutación.....	58, 63
Del Motor.....	28, 32
Frenado.....	65, 57
Función De Desconexión.....	13
Funcionamiento Local.....	31
Fusibles	
Fusibles.....	13, 26, 66, 26, 70, 83, 84
EN 50178, De 200 V A 480 V.....	83
UL.....	84
G	
Giro Del Motor.....	29, 33
H	
Hand On.....	29
[
[Hand On] (Manual).....	34, 57
H	
Homologaciones.....	1
I	
Inicialización.....	34, 35
Inspección De Seguridad.....	25
Instalación.....	5, 9, 10, 13, 19, 24, 26, 27, 65
Intensidad	
De Carga Plena.....	9
De CC.....	58
De Entrada.....	16
De Salida.....	58, 63, 80
Del Motor.....	7, 29, 63, 67, 32
Nominal.....	9, 63
Interruptor De Desconexión.....	27
Interruptores De Desconexión.....	25
J	
Johnson Controls N2°.....	24
L	
Lazo	
Abierto.....	20, 36, 80
Cerrado.....	20
Lazos De Tierra.....	19
Límite	
De Intensidad.....	30, 64, 67
De Par.....	30, 64
Límites De Temperatura.....	26
Lista De Códigos De Alarma / Advertencia.....	62
Localización Y Resolución De Problemas.....	5, 62, 70
Longitudes Y Secciones De Cables.....	78
M	
Magnetotérmicos.....	26
[
[Main Menu] (Menú Principal).....	33
M	
Marcha Local.....	29
MCT-10.....	51
Mensajes	
De Estado.....	57
De Fallo.....	62
Menú	
Principal.....	36
Rápido.....	28, 32, 36, 39
Modbus RTU.....	24
Modo	
Automático.....	33
De Estado.....	57
Ir A Dormir.....	59
Local.....	29

Monitorización Del Sistema	60	Referencia	
Montaje	10, 26	Referencia.....	1, 52, 57, 58, 59, 32, 36
Motores Múltiples	25	Analógica De Velocidad.....	53
Múltiples Convertidores De Frecuencia	13, 15	De Velocidad.....	20, 30, 37, 57
		Remota.....	58
N		Refrigeración	9
Nivel De Tensión	78	Registro	
		De Alarmas.....	35
O		De Fallos.....	32, 35
Opción De Comunicación	66	Reiniciar	59, 60, 63, 82
		Reiniciará	65
P		Reinicio	
Panel De Control Local	31	Reinicio.....	35, 68, 31
PELV	17, 55, 78, 80	Automático.....	31
Permiso De Arranque	58	Rendimiento	
Placa Posterior	10	De La Tarjeta De Control.....	81
Potencia		De Salida (U, V, W).....	78
De Entrada.....	7, 13, 14, 16, 25, 26, 60, 70	Requisitos De Espacio	9
Del Motor.....	11, 13, 14, 67, 32		
Programación		[
Programación.....	5, 20, 28, 30, 33, 34, 35, 36, 39, 51, 63, 27,	[Reset] (Reinicio)	34
	31		
Del Terminal.....	20	R	
Remota.....	51	Ruido Eléctrico	14
Protección		S	
Contra Sobrecarga Del Motor.....	13	Salida	
De Sobrecarga.....	9, 13	Analógica.....	18, 79
Del Motor.....	82	De Motor.....	78
Transitoria.....	7	Digital.....	80
Y Funciones.....	82	Salidas De Relé	18, 80
Prueba De Control Local	29	Señal	
Pruebas De Funcionamiento	5, 25, 30	De Control.....	36, 37, 57
Puesta		De Entrada.....	37
A Tierra Con Un Cable Apantallado.....	14	Señales	
A Tierra Con Un Conducto.....	15	De Entrada.....	20
		De La Entrada.....	20
[De Salida.....	39
[Quick Menu] (Menú Rápido)	33	Siemens FLN®	24
		Símbolos	1
R		Sistema De Control	6
RCD	14	Sistemas De Control	6
Realimentación		Sobreintensidad	58
Realimentación.....	20, 26, 52, 66, 68, 58	Sobretensión	30, 58, 78, 63
Del Sistema.....	6		
Red		T	
Red.....	13	Tamaños De Cable	14, 15
Aislada.....	17	Tarjeta	
De CA.....	6, 7, 11, 16	De Control, Comunicación Serie RS-485.....	79
Reducción De Potencia	9, 63, 81, 82	De Control, Comunicación Serie USB.....	81
		De Control, Salida De 10 V CC.....	80
		De Control, Salida De 24 V CC.....	80

Teclas

De Funcionamiento.....	34
De Navegación.....	27, 33, 36, 57, 31
Del Menú.....	32, 31

Tensión

De Alimentación.....	17, 18, 25, 63, 66, 79, 78
De Entrada.....	27, 60, 63
De Red.....	32, 33, 58, 63, 67, 78
Externa.....	37
Inducida.....	13

Terminal

53.....	20, 37
53 De Entrada.....	36
54.....	20

Terminales

De Control.....	11, 19, 28, 34, 37, 57, 59, 78
De Entrada.....	11, 16, 20, 25, 63
De Salida.....	11, 25
Del Motor.....	64

Termistor..... 17, 55, 64
Tiempo

De Rampa De Aceleración.....	30
De Rampa De Desaceleración.....	30

Tipos De Advertencias Y Alarmas..... 60
Toma De Tierra..... 14, 15
Triángulo

De Puesta A Tierra.....	17
Flotante.....	17

V
Valor De Consigna..... 59
Velocidad Del Motor..... 27