

Seguridad

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 mediante un interruptor externo, un comando de bus serie, una señal de referencia de entrada o un fallo no eliminado. Tome las precauciones necesarias para protegerse contra los arranques accidentales.

⚠️ ADVERTENCIA

¡TIEMPO DE DESCARGA!

Los convertidores de frecuencia contienen condensadores de enlace de CC que pueden seguir cargados incluso si el convertidor de frecuencia está apagado. Para evitar riesgos eléctricos, desconecte la red de CA, los motores de magnetización permanente y las fuentes de alimentación de enlace de CC remotas, entre las que se incluyen baterías de emergencia, SAI y conexiones de enlace de CC a otros convertidores de frecuencia. Espere a que los condensadores se descarguen por completo antes de efectuar tareas de mantenimiento o reparación. El tiempo de espera es el indicado en la tabla «Tiempo de descarga». Si después de desconectar la alimentación no espera el tiempo especificado antes de realizar cualquier reparación o tarea de mantenimiento, se pueden producir daños graves o incluso la muerte.

Tensión (V)	Tiempo de espera mínimo (minutos)	
	4	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 apagados.

Tiempo de descarga

Símbolos

En este manual se utilizan los siguientes símbolos.

⚠️ ADVERTENCIA

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

⚠️ PRECAUCIÓN

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

PRECAUCIÓN

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

¡NOTA!

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

Homologaciones



Tabla 1.2

Índice

1 Introducción	4
1.1 Finalidad del manual	6
1.2 Recursos adicionales	6
1.3 Vista general del producto	6
1.4 Funciones del controlador interno 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	15
2.4.3 Conexión del motor	15
2.4.4 Conexión de red de CA	16
2.4.5 Cableado de control	16
2.4.5.1 Acceso	16
2.4.5.2 Tipos de terminal de control	17
2.4.5.3 Cableado a los terminales de control	19
2.4.5.4 Uso de cable 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
2.4.5.9 Control de freno mecánico	23
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
3.2 Aplicar potencia al Convertidor de frecuencia	27
3.3 Programación operativa básica	27

3.4 Ajuste Motor PM	29
3.5 Adaptación automática del motor	29
3.6 Comprobación del giro del motor	30
3.7 Prueba de control local	30
3.8 Arranque del sistema	31
3.9 Ruido acústico o vibración	31
4 Interfaz de usuario	32
4.1 Panel de control local	32
4.1.1 Disposición del LCP	32
4.1.2 Ajustes de los valores del display del LCP	33
4.1.3 Teclas de menú del display	33
4.1.4 Teclas de navegación	34
4.1.5 Teclas de funcionamiento	34
4.2 Copias de seguridad y copias de los ajustes de parámetros	35
4.2.1 Cargar datos al LCP	35
4.2.2 Descargar datos desde el LCP	35
4.3 Restablecimiento de los ajustes predeterminados	35
4.3.1 Inicialización recomendada	36
4.3.2 Inicialización manual	36
5 Acerca de la programación del convertidor de frecuencia	37
5.1 Introducción	37
5.2 Ejemplo de programación	37
5.3 Ejemplos de programación del terminal de control	38
5.4 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos	39
5.5 Estructura de menú de parámetros	40
5.5.1 Estructura de menú rápido	41
5.5.2 Estructura del menú principal	43
5.6 Programación remota con MCT 10 Software de configuración	47
6 Ejemplos de configuración de la aplicación	48
6.1 Introducción	48
6.2 Ejemplos de aplicaciones	48
7 Mensajes de estado	53
7.1 Display de estado	53
7.2 Tabla de definiciones del mensaje de estado	53
8 Advertencias y alarmas	56
8.1 Monitorización del sistema	56
8.2 Tipos de advertencias y alarmas	56

8.3 Displays de advertencias y alarmas	56
8.4 Definiciones de advertencia y alarma	57
9 Localización y resolución de problemas básica	66
9.1 Arranque y funcionamiento	66
10 Especificaciones	70
10.1 Especificaciones dependientes de la potencia	70
10.2 Especificaciones técnicas generales	76
10.3 Tabla de fusibles	81
10.3.1 Fusibles de protección de circuito derivado	81
10.3.2 Fusibles de protección de circuito derivado UL y cUL	82
10.3.3 Fusibles de sustitución para 240 V	83
10.4 Pares de apriete de conexión	83
Índice	84

1 Introducción

1

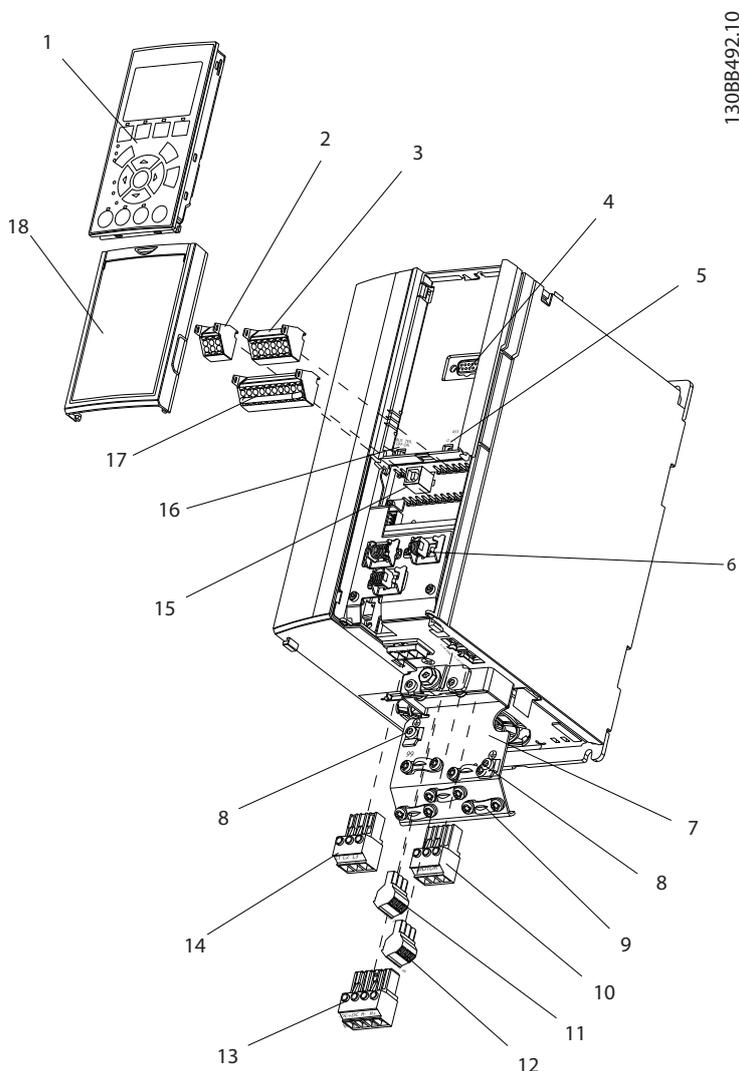
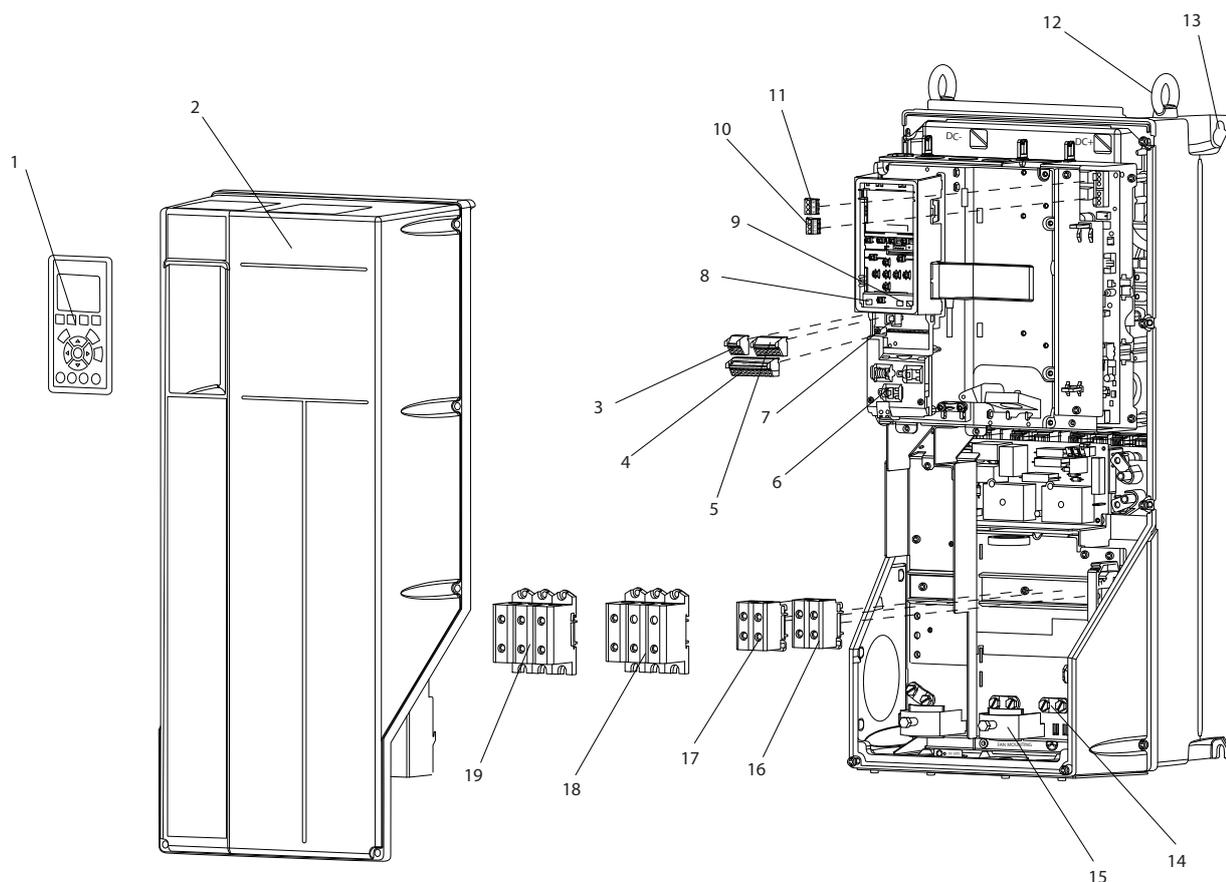


Ilustración 1.1 Despiece del tamaño A

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

Tabla 1.1



1308B493:10

1

Ilustración 1.2 Despieces de los tamaños B y C

1	LCP	11	Relé 2 (04, 05, 06)
2	Tapa	12	Anillo de elevación
3	Conector de bus serie RS-485	13	Ranura de montaje
4	E/S digital y fuente de alimentación de 24 V	14	Abrazadera para 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)		

Tabla 1.2

1.1 Finalidad del manual

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

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

- La *Guía de programación del VLT®*, MG33MXY, proporciona información detallada sobre cómo trabajar con parámetros, así como numerosos ejemplos de aplicación.
- La *Guía de Diseño del VLT®*, MG33BXY, 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/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>
- El equipo opcional disponible podría cambiar algunos de los procedimientos aquí descritos. Consulte las instrucciones suministradas con las opciones para los requisitos específicos. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o acceda a las descargas y otra información adicional a través de <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>.

1.3 Vista general del producto

Un convertidor de frecuencia es un controlador de motor electrónico que convierte la entrada de red de CA en una salida en forma de onda de CA variable. La frecuencia y la tensión de la salida se regulan para controlar la velocidad o el par del motor. El convertidor de frecuencia puede variar la velocidad del motor en respuesta a la realimentación del sistema, por ejemplo cambiando la temperatura o la presión para controlar los motores del ventilador, el compresor o las bombas. El convertidor de frecuencia también puede regular el motor respondiendo a comandos remotos de controladores externos.

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

1.4 Funciones del controlador interno del Convertidor de frecuencia

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

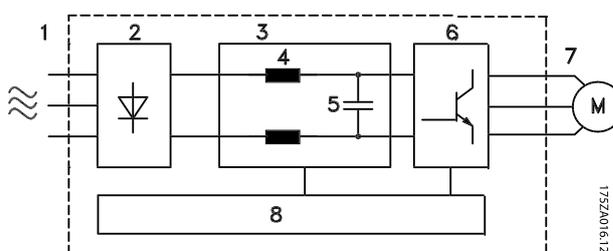


Ilustración 1.3 Diagrama de bloques de convertidor de frecuencia

Área	Denominación	Funciones
1	Entrada de red	<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 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	Banco de condensadores	<ul style="list-style-type: none"> • Almacena la potencia de CC. • Proporciona protección ininterrumpida para pérdidas de potencia cortas.
6	Inversor	<ul style="list-style-type: none"> • Convierte la CC en una forma de onda de CA PWM controlada para una salida variable controlada al motor.
7	Salida al motor	<ul style="list-style-type: none"> • Regula la potencia de salida trifásica al motor.
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 1.3 Componentes internos del convertidor de frecuencia

1

1.5 Tamaños de bastidor y potencias de salida

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

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
525-690	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	11-30	n/a	n/a	n/a	37-90	n/a	n/a

Tabla 1.4 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 IP54 (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.

2

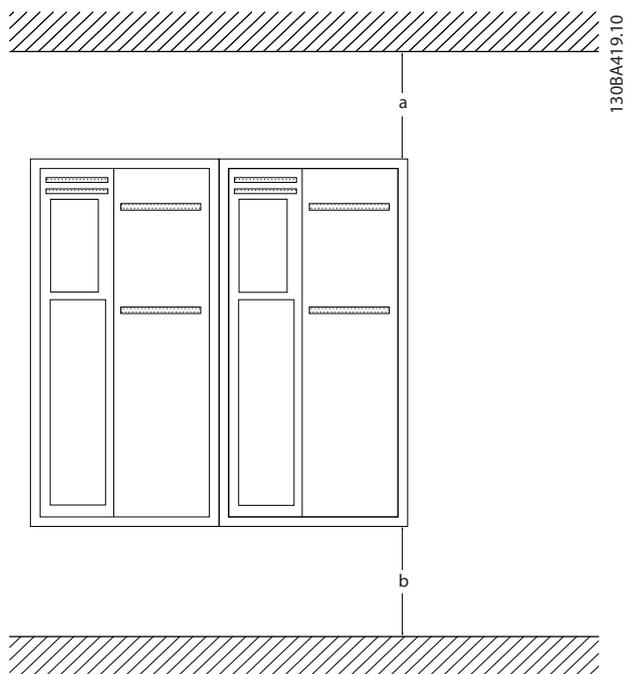


Ilustración 2.1 Espacio libre para refrigeración por encima y por debajo

Protección	A2	A3	A4	A5	B1	B2
a/b (mm)	100	100	100	100	200	200
a/b (in)	4	4	4	4	8	8
Protección	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.

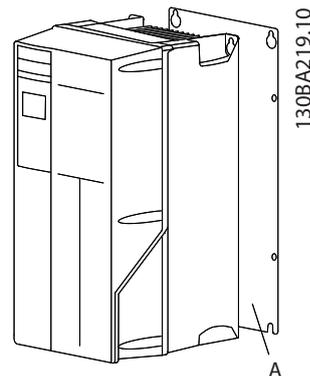


Ilustración 2.2 Montaje correcto con placa posterior

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

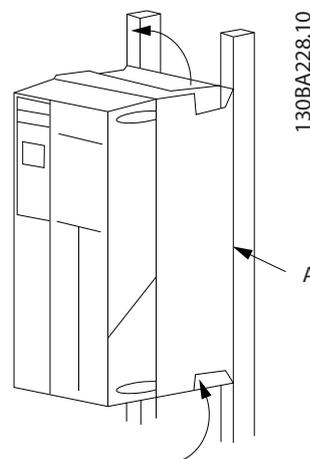


Ilustración 2.3 Montaje correcto con ralles

¡NOTA!

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

2.3.4 Pares de apriete

Consulte en 10.4 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.

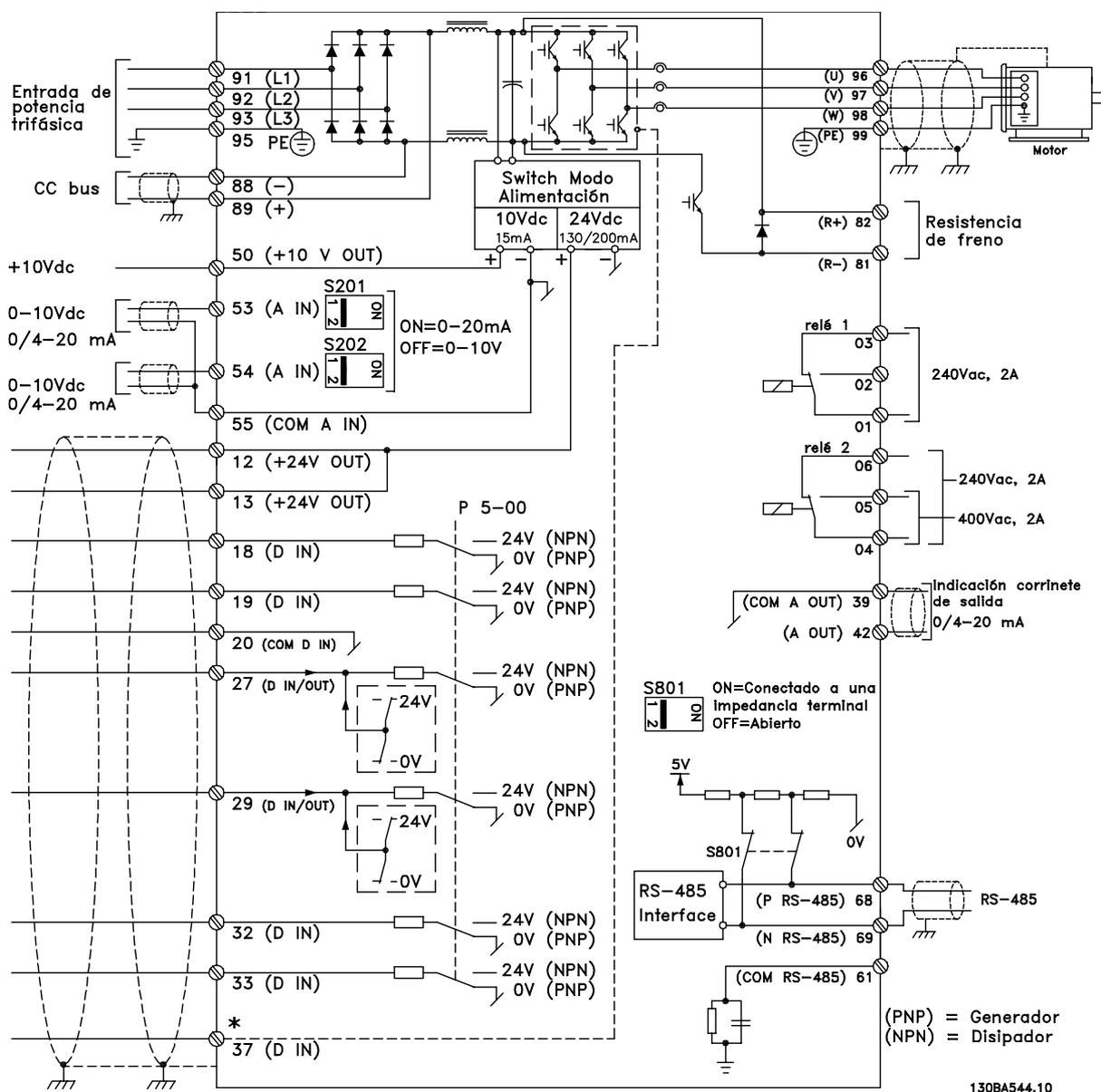


Ilustración 2.4 Dibujo esquemático del cableado básico

* El terminal 37 es opcional.

2

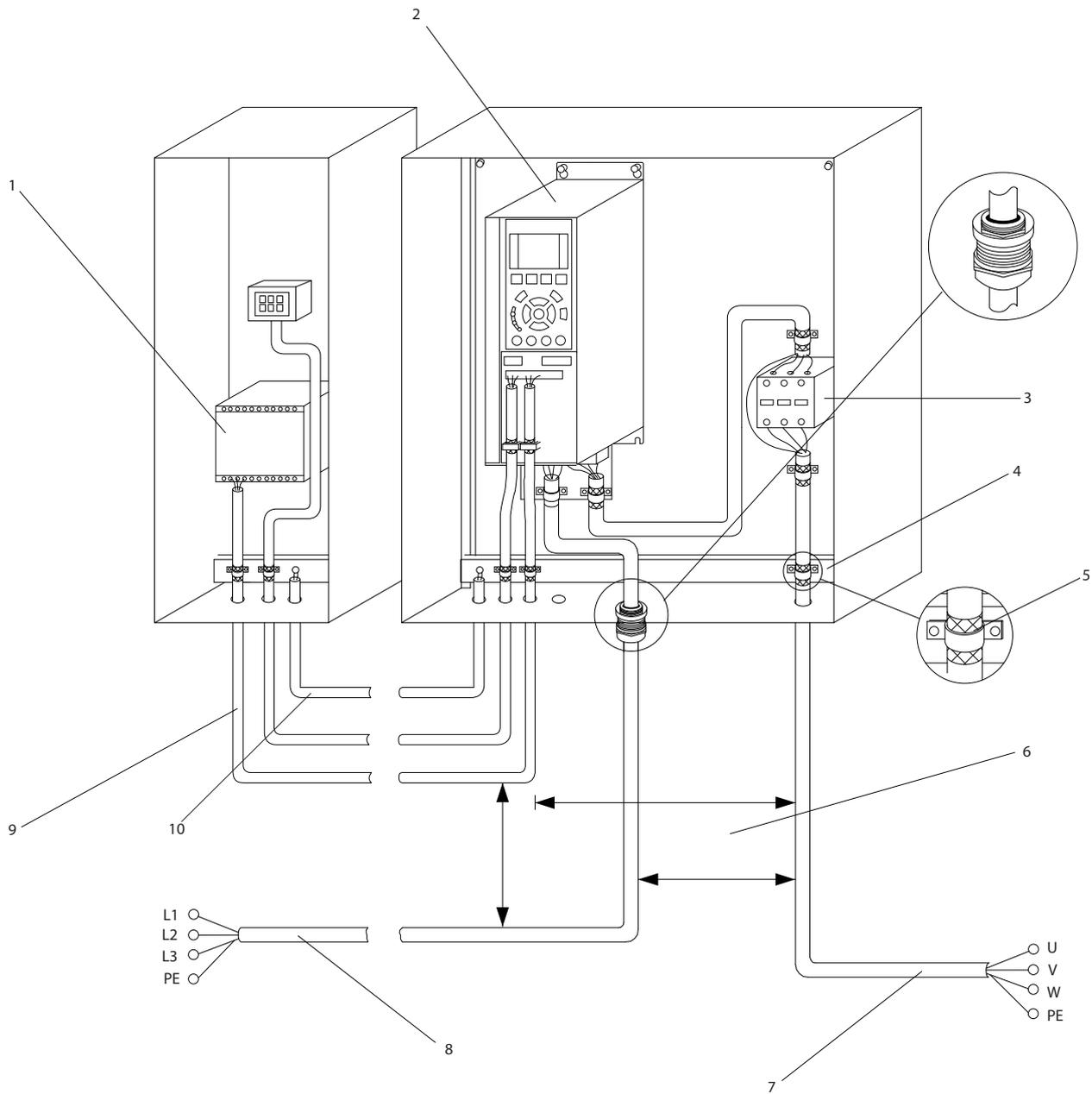


Ilustración 2.5 Conexión eléctrica típica

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)

Tabla 2.2

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 alimentación, del motor y de control, puede producirse una reducción en el rendimiento óptimo del convertidor de frecuencia y del equipo asociado.

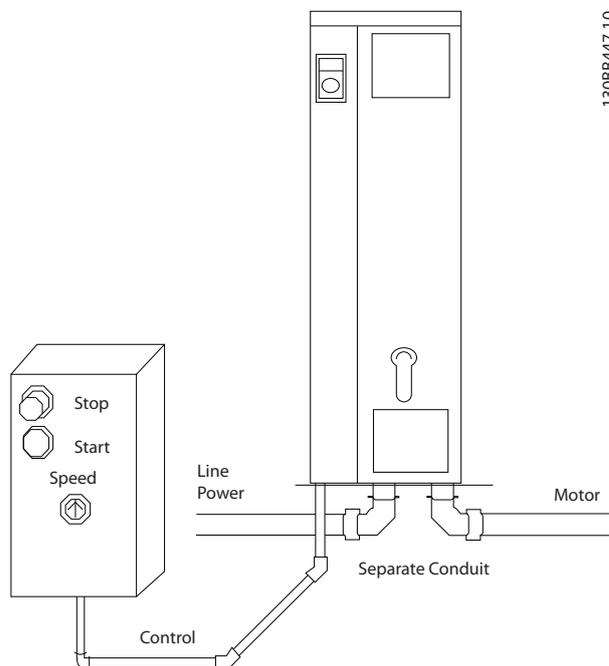
Los siguientes requisitos deben cumplirse por su seguridad.

- 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

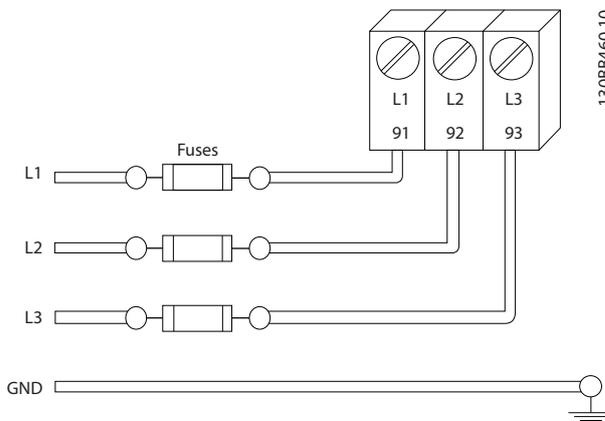
se aísla el cableado de control, de alimentación y del motor, puede reducirse el rendimiento óptimo del equipo. Consulte *Ilustración 2.6*.



1308B447.10

Ilustración 2.6 Instalación eléctrica correcta utilizando un conducto

- Todos los convertidores de frecuencia deben contar con protección contra cortocircuitos y sobretensión. 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*.



1308B460.10

Ilustración 2.7 Convertidor de frecuencia Fusibles

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 la conexión a tierra del convertidor de frecuencia correctamente 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 la 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.
- Siga los requisitos de cableado del fabricante del motor.

2.4.2.1 Corriente de fuga (> 3,5 mA)

Siga las normas locales y nacionales sobre la 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 el apartado 543.7 de la norma EN 60364-5-54 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).

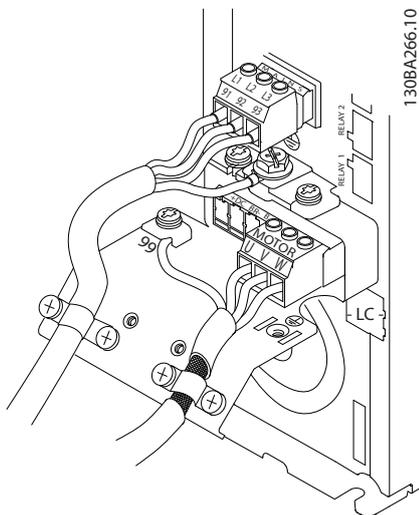


Ilustración 2.8 Puesta a tierra con un cable apantallado

- Apriete los terminales de acuerdo con la información indicada en 10.4.1 Pares de apriete de conexión.
- Siga 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.

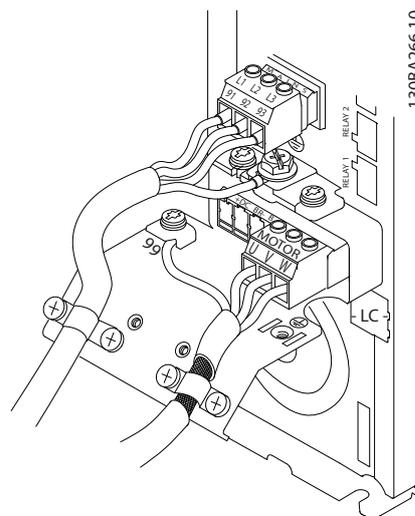


Ilustración 2.9 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño A.

2.4.3 Conexión del motor

⚠ ADVERTENCIA

¡TENSIÓN INDUCIDA!

Coloque los cables del 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.

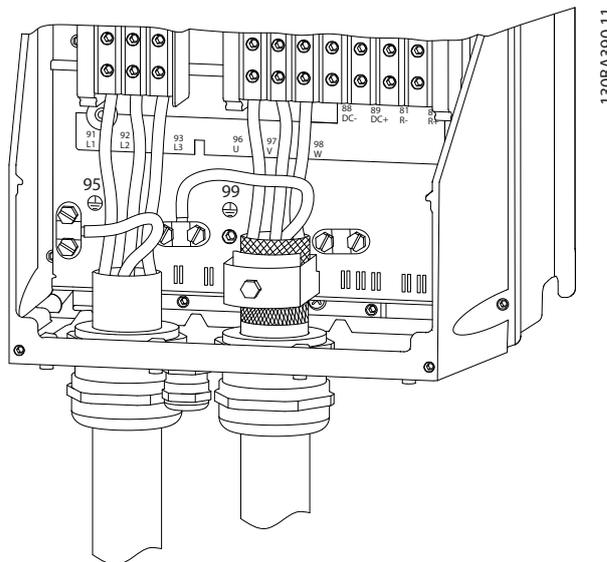


Ilustración 2.10 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño B y superiores utilizando cable apantallado.

2

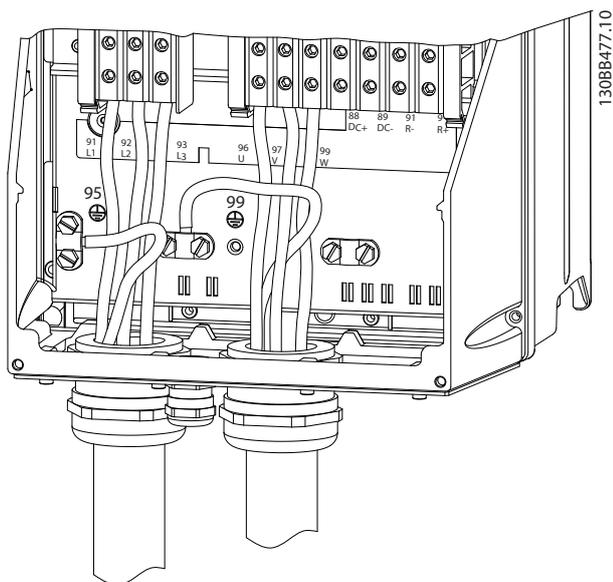


Ilustración 2.11 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño B y superiores utilizando conductos.

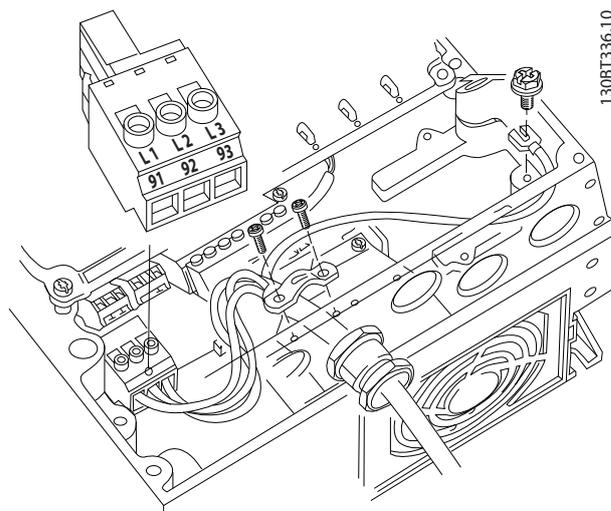


Ilustración 2.12 Conexión a la red de CA

2.4.4 Conexión de red de CA

- El tamaño del cableado se basa en la intensidad de entrada del convertidor de frecuencia. Consulte los tamaños máximos de cable en *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 2.12*).
- En función de la configuración del equipo, la potencia de entrada se conectará a los terminales de entrada o al dispositivo de desconexión de entrada.

- 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 \pm CC.

2.4.5.1 Acceso

- Retire la placa de cubierta de acceso con un destornillador. Consulte *Ilustración 2.13*.
- También puede retirar la cubierta frontal aflojando los tornillos de fijación. Consulte *Ilustración 2.14*.

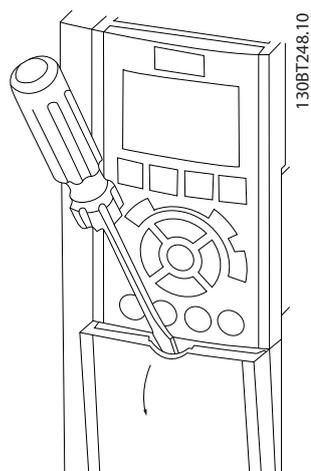


Ilustración 2.13 Acceso al cableado de control de las protecciones A2, A3, B3, B4, C3 y C4

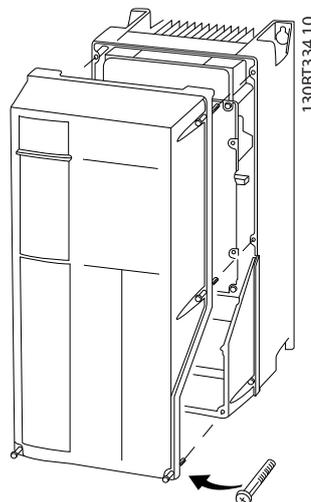


Ilustración 2.14 Acceso al cableado de control de las protecciones A4, A5, B1, B2, C1 y C2

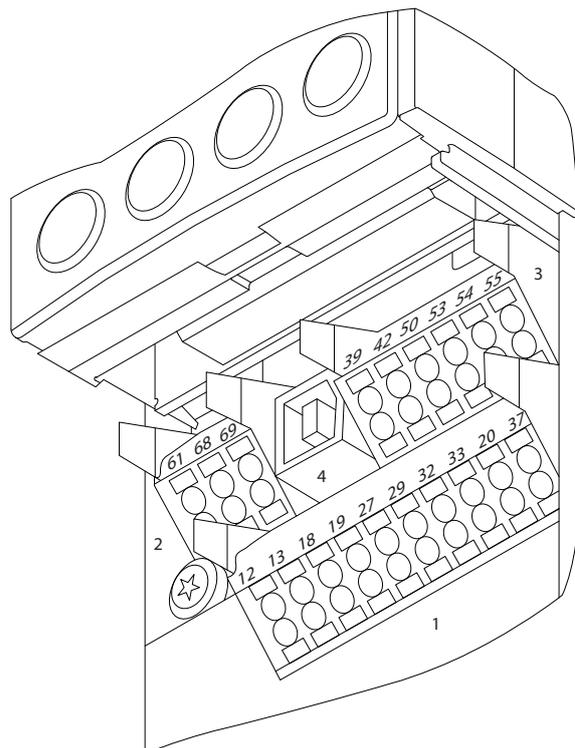


Ilustración 2.15 Ubicación de los terminales de control

- 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 MCT 10 Software de configuración.
- 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 *Tabla 2.3* 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 2.3 Pares de apriete de las cubiertas (Nm)

2.4.5.2 Tipos de terminal de control

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

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

Descripción del terminal			
Entradas / salidas digitales			
Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	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 funcionamiento	
32	5-14	[0] Sin funcionamiento	
33	5-15	[0] Sin funcionamiento	
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	-	Desconexión segura de par (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.
53	6-1	Referencia	Entrada analógica.
54	6-2	Realimentación	Seleccionable para tensión o intensidad. Los interruptores A53 y A54 seleccionan mA o V.

Descripción del terminal			
Entradas / salidas digitales			
Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
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 2.4 Descripción del terminal

2.4.5.3 Cableado a los terminales de control

Los conectores del terminal de control pueden desconectarse del convertidor de frecuencia para facilitar la instalación, tal y como se muestra en la *Ilustración 2.16*.

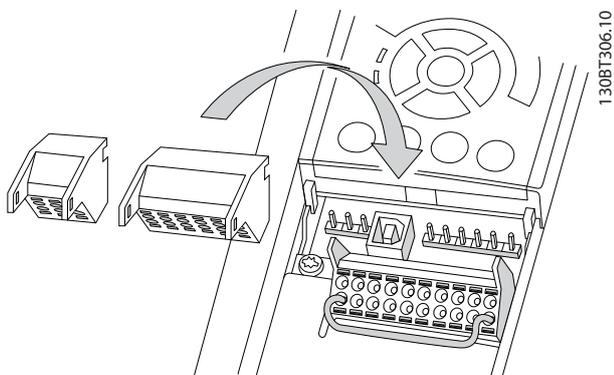


Ilustración 2.16 Desconexión de los terminales de control

1. Abra el contacto insertando un pequeño destornillador en la ranura situada encima o debajo del contacto, tal y como muestra la *Ilustración 2.17*.
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.

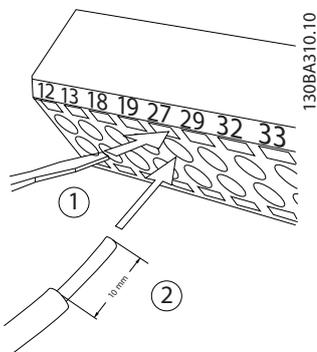


Ilustración 2.17 Conexión del cableado de control

2.4.5.4 Uso de cable 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.

Si el potencial de tierra entre el convertidor de frecuencia y el PLC es distinto, puede producirse ruido eléctrico que perturbará todo el sistema. Resuelva este problema instalando un cable equalizador junto al cable de control. Sección transversal mínima del cable: 16 mm².

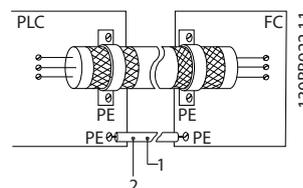


Ilustración 2.18

Lazos de tierra de 50/60 aHz

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 a nF (manteniendo los cables cortos).

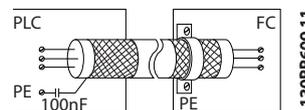


Ilustración 2.19

Evite el ruido de CEM en la comunicación serie

Este terminal se conecta a tierra mediante un enlace RC interno. Utilice cables de par trenzado a fin de reducir la interferencia entre conductores. El método recomendado se muestra a continuación:

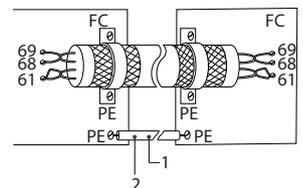


Ilustración 2.20

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

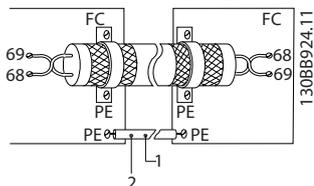


Ilustración 2.21

2.4.5.5 Funciones del terminal de control

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

- Cada terminal debe programarse para la función que va a asistir en los parámetros asociados con ese terminal. Consulte en la *Tabla 2.4* los terminales y los parámetros asociados.
- Es importante confirmar que el terminal de control está programado para la función correcta. Consulte 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 2.22*). 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..*

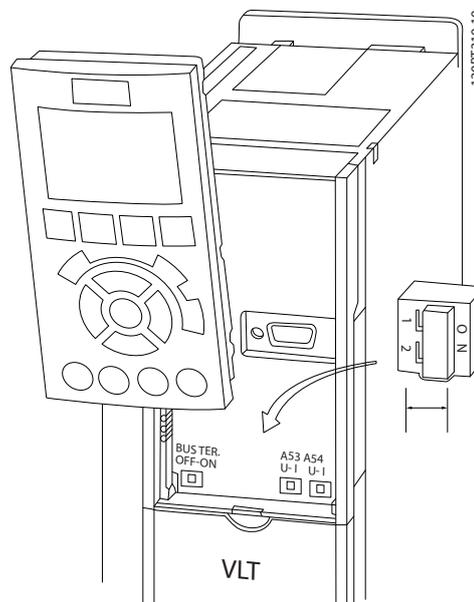


Ilustración 2.22 Ubicación de los conmutadores de los terminales 53 y 54

2.4.5.8 Terminal 37

Función de parada de seguridad del terminal 37

El convertidor de frecuencia 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 convertidor 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 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 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 desconexión segura de par (STO)
- CEI 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 categoría 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037), prevención de arranque inesperado

La información y las instrucciones del manual de funcionamiento no son suficientes para utilizar la función de parada 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 instalarse y ponerse en marcha por parte de personal cualificado y experimentado.
- La unidad debe instalarse en un alojamiento 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



FUNCIÓN DE PARADA DE SEGURIDAD

La función de parada de seguridad NO aísla la tensión de red al convertidor de frecuencia o los circuitos auxiliares. Realice las tareas pertinentes en las partes eléctricas del convertidor de frecuencia o el motor únicamente después de aislar el suministro de tensión de red y de esperar el tiempo especificado en 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.

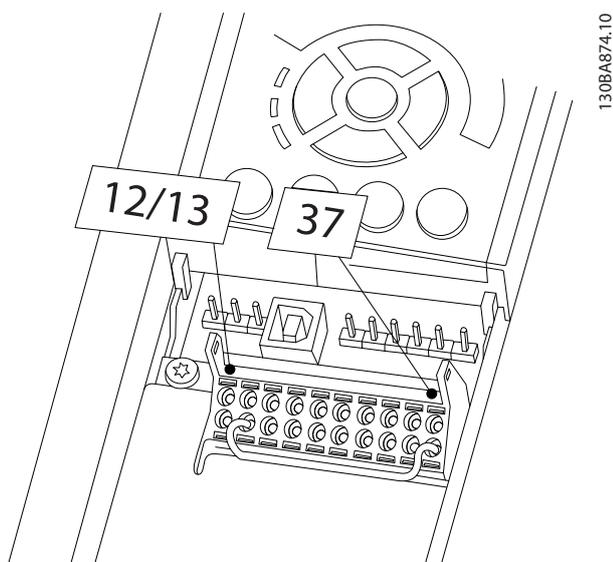
- No se recomienda detener el convertidor de frecuencia utilizando la función de par seguro desactivado. Si un convertidor de frecuencia que está en funcionamiento se detiene con esta función, la unidad se desconectará y se parará por inercia. En caso de que esto no resulte aceptable (por ejemplo, porque 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.

2

- 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.

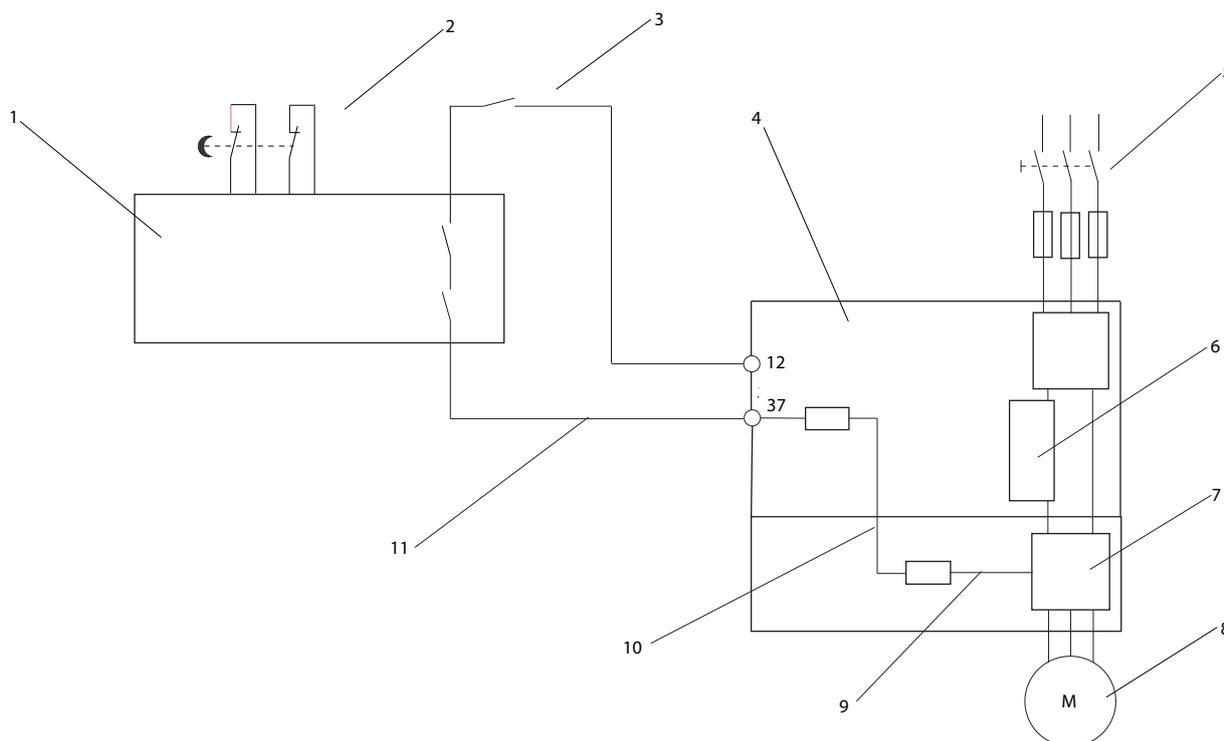
Para que la instalación del convertidor de frecuencia sea segura, deben cumplirse los siguientes requisitos:

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 2.23*.)
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 2.23 Puente entre el terminal 12 / 13 (24 \AA V) y 37



13088749.10

2

Ilustración 2.24 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 æV CC
4	Convertidor de frecuencia	10	Canal seguro
5	Red	11	Cable protegido contra cortocircuitos (si no se encuentra dentro del alojamiento)
6	Placa de control		

Tabla 2.5

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.

2.4.5.9 Control de freno mecánico

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

- Controle el freno utilizando una salida de relé o una salida digital (terminales 27 o 29).
- Mantenga la salida cerrada (sin tensión) mientras el convertidor de frecuencia no pueda «controlar» el motor, por ejemplo debido a una carga demasiado pesada.

- Seleccione *Control de freno mecánico* [32] en el grupo de parámetros 5-4* para las aplicaciones con freno electromecánico.
- El freno queda liberado cuando la intensidad del motor supera el valor preseleccionado en *2-20 Release Brake Current*.
- El freno se acciona cuando la frecuencia de salida es inferior a la frecuencia ajustada en *2-21 Activate Brake Speed [RPM]* o en *2-22 Activate Brake Speed [Hz]*, y solo si el convertidor de frecuencia emite un comando de parada.

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

En el movimiento vertical, el punto clave es que la carga debe estar sujeta, detenida, controlada (alzada, bajada) de

un modo perfectamente seguro durante todo el proceso. Debido a que el convertidor de frecuencia no es un dispositivo de seguridad, el diseñador de la grúa / elevador (OEM) debe decidir el tipo y el número de dispositivos de seguridad (p. ej., interruptor de velocidad, frenos de emergencia, etc.) que se deben utilizar, a fin de poder detener la carga en caso de emergencia o fallo de funcionamiento del sistema, conforme a la normativa nacional sobre grúas / elevadores.

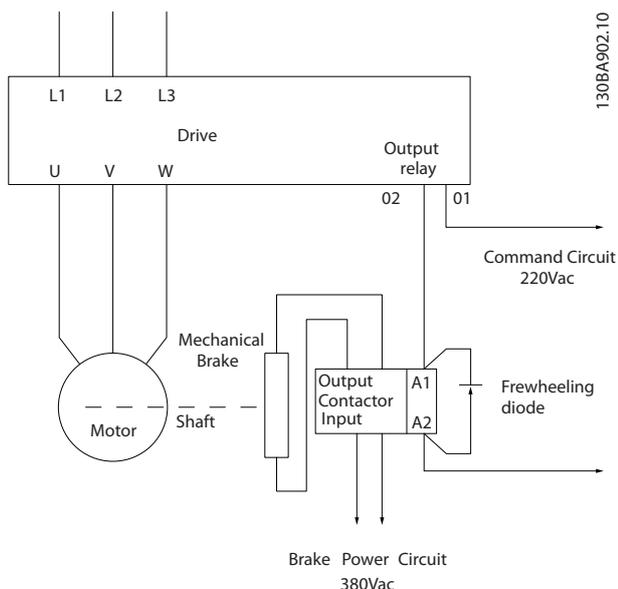


Ilustración 2.25 Conexión del freno mecánico al Convertidor de frecuencia

presacables conductor. Puede ser necesario utilizar cables ecualizadores de potencial para mantener el mismo potencial de masa en toda la red, particularmente en instalaciones en las que hay grandes longitudes de cable. Para evitar diferencias de impedancia, utilice siempre el mismo tipo de cable en toda la red. Cuando conecte un motor al convertidor de frecuencia, utilice siempre cable de motor apantallado.

Cable: par trenzado apantallado (STP)
Impedancia: 120 Ω
Longitud del cable: máximo 1200 m (incluidos los ramales conectables)
Máximo 500 metros entre estaciones.

Tabla 2.6

2.4.6 Comunicación serie

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

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

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

Es importante disponer de una conexión a toma de tierra de baja impedancia para el apantallamiento de cada nodo, también a frecuencias altas. Por ello, debe conectar una gran superficie del apantallamiento a la toma de tierra; por ejemplo, por medio de una abrazadera de cable o un

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 o terminales flojos.
7. Registre los siguientes datos de la placa de características del motor: potencia, tensión, frecuencia, corriente a plena carga y velocidad nominal. Estos valores son necesarios para programar los datos de la placa de características del motor más adelante.
8. Compruebe si la tensión de alimentación coincide con la del convertidor de frecuencia y del motor.

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. Asegúrese de que están listos para un 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 en los motores, si estuvieran presentes. 	
Recorrido de los cables	<ul style="list-style-type: none"> Asegúrese de que la potencia de entrada, el cableado del motor y el cableado de control 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 control y 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 cuanto a compatibilidad electromagnética. 	
Consideraciones medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> Consulte en la etiqueta del equipo los límites de temperatura de la 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. 	
tierra	<ul style="list-style-type: none"> La unidad requiere un cable de toma de tierra desde su chasis hasta la toma de tierra de la planta. Compruebe que las conexiones a tierra (tomas de tierra) están bien apretadas y sin óxido. La conexión a tierra (toma de tierra) a un conducto o el montaje del panel posterior en una superficie metálica no se considera una toma de tierra adecuada. 	
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. 	
Interruptores	<ul style="list-style-type: none"> Asegúrese de que todos los ajustes de conmutación y desconexión se encuentren en las posiciones correctas. 	

Inspeccionar	Descripción	<input checked="" type="checkbox"/>
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. 	

Tabla 3.1 Lista de verificación del arranque

3.2 Aplicar 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. No seguir estas recomendaciones puede ser causa de lesiones serias e incluso muerte.

ADVERTENCIA

¡ARRANQUE ACCIDENTAL!

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

1. Confirme que la tensión de entrada está equilibrada en un margen del 3 %. De no ser así, corrija el desequilibrio de tensión de entrada antes de continuar. Repita el procedimiento después de corregir la tensión.
2. Asegúrese de que el cableado del equipo opcional si lo hay, es compatible con la aplicación de la instalación.
3. Asegúrese de que todos los dispositivos del operador están en la posición OFF. Las puertas del panel deben estar cerradas o montadas en la cubierta.
4. Aplique potencia a la unidad. NO arranque el convertidor de frecuencia en este momento. En el caso de las unidades con un interruptor de desconexión, seleccione la posición ON para aplicar potencia al convertidor de frecuencia.

¡NOTA!

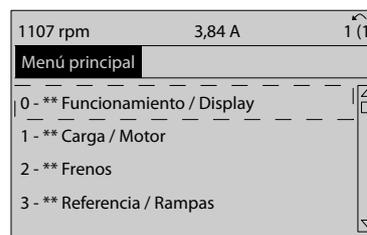
Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA o se visualiza *Alarma 60 bloqueo externo*, esto indica que la unidad está lista para funcionar pero que falta una entrada en el terminal 27. Consulte la *Ilustración 2.23* para obtener mas información.

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.

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



1308P066.10

Ilustración 3.1

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

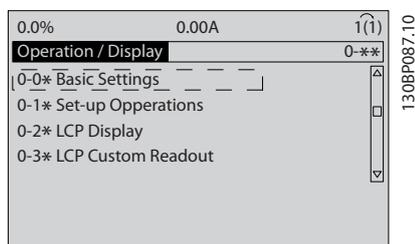


Ilustración 3.2

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

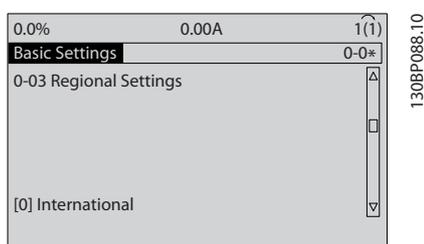


Ilustración 3.3

- 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.)
- Pulse la tecla [Quick Menu] (Menú rápido) en el LCP.
- Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta el grupo de parámetros Q2 *Ajuste rápido* y pulse [OK] (Aceptar).

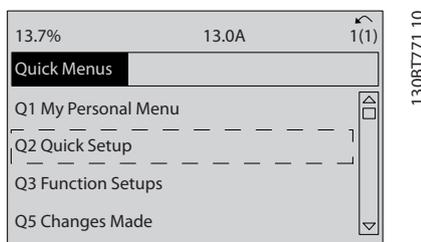


Ilustración 3.4

- Seleccione el idioma y pulse [OK] (Aceptar). Introduzca los datos de motor en los parámetros de 1-20/1-21 a 1-25 (únicamente en los motores

de inducción, con los motores PM, omita estos pasos de momento). 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*

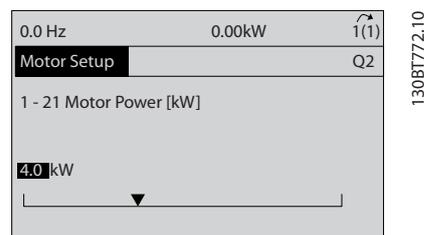


Ilustración 3.5

- 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.
- En 3-41 *Rampa 1 tiempo acel. rampa*, se recomiendan 60 segundos para ventiladores o 10 segundos para bombas.
- En 3-42 *Rampa 1 tiempo desaccel. rampa*, se recomiendan 60 segundos para ventiladores o 10 segundos para bombas.
- 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

- En 4-14 *Límite alto veloc. motor [Hz]* introduzca la frecuencia del motor de 1-23 *Frecuencia motor*.
- 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 función*. Para convertidores de frecuencia con un bypass opcional de Danfoss, no se necesita ningún cable de puente.
- 16. 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 Ajuste Motor PM

Esta sección únicamente es relevante si se utiliza un motor PM.

Ajuste los parámetros básicos del motor:

- 1-10 *Construcción del motor*
- 1-14 *Factor de ganancia de amortiguación*
- 1-15 *Low Speed Filter Time Const.*
- 1-16 *High Speed Filter Time Const.*
- 1-17 *Voltage filter time const.*
- 1-24 *Intensidad motor*
- 1-25 *Veloc. nominal motor*
- 1-26 *Par nominal continuo*
- 1-30 *Resistencia estator (Rs)*
- 1-37 *Inductancia eje d (Ld)*
- 1-39 *Polos motor*
- 1-40 *f_{cem} a 1000 RPM*
- 1-66 *Intens. mín. a baja veloc.*
- 4-13 *Límite alto veloc. motor [RPM]*
- 4-19 *Frecuencia salida máx.*

Nota sobre los datos avanzados del motor: Normalmente, los valores de la resistencia del estátor y de la inductancia del eje d se describen de otra manera en las especificaciones técnicas. Para programar los valores de resistencia y la inductancia del eje d en los convertidores de frecuencia de Danfoss, utilice siempre valores (puntos de inicio) de línea a común. Esto es válido tanto para los motores asíncronos como para los motores PM.

Par. 1-30	Resistencia estátor (Línea a común)	Este parámetro proporciona al estátor una resistencia de bobinado (Rs) similar a la del estátor de un motor asíncrono. Cuando se encuentren disponibles los datos de línea a línea (en caso de que la resistencia del estátor se mida entre dos líneas), necesitará dividirlos entre 2.
Par. 1-37	Inductancia eje d (Línea a común)	Este parámetro le proporciona una inductancia directa al eje del motor PM. Cuando se encuentren disponibles los datos de línea a línea, necesitará dividirlos entre 2.
Par. 1-40	Fuerza contraelectromotriz a 1000 r/min RMS (Valor de línea a línea)	Este parámetro proporciona una fuerza contraelectromotriz a través del terminal del estátor del motor PM a una velocidad mecánica de 1000 r/min. Se define entre líneas y se expresa en un valor RMS. En caso de que las especificaciones del motor PM proporcionen este valor relacionado con otra velocidad del motor, deberá recalcularse la tensión para 1000 r/min.

Tabla 3.2

Nota sobre la fuerza contraelectromotriz: La fuerza contraelectromotriz es la tensión que genera un motor PM cuando no se le conecta un convertidor de frecuencia y el eje se gira desde el exterior. Normalmente, las especificaciones técnicas indican esta tensión relacionada con la velocidad nominal del motor o con la medición de 1000 r/min entre dos líneas.

3.5 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 *Act. AMA reducido*.
- Si hay un filtro de salida conectado al motor, seleccione *Act. AMA reducido*.

- Si tienen lugar advertencias o alarmas, consulte *8 Advertencias y alarmas*
- Ejecute este procedimiento en un motor frío para obtener los mejores resultados.

¡NOTA!

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

Para ejecutar AMA

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

3.6 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]*.

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

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

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

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

3.7 Prueba de control local**⚠PRECAUCIÓN****¡ARRANQUE DEL MOTOR!**

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

¡NOTA!

La tecla [Hand on] (Manual) del LCP proporciona un comando de marcha local para el convertidor de frecuencia. La tecla [Off] (Apagar) es la función de parada. Durante el funcionamiento en modo local, las flechas [▲] y [▼] del LCP aumentan o disminuyen la velocidad de salida del convertidor de frecuencia. [◀] y [▶] mueve el cursor en el display numérico.

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

Si se detectan problemas de aceleración:

- Si se producen advertencias o alarmas, consulte *8 Advertencias y alarmas*.
- Compruebe que los datos de motor se han introducido correctamente.
- Incremente el tiempo de rampa de aceleración en *3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa*.
- Aumente el límite de intensidad en *4-18 Límite intensidad*.
- Aumente el límite de par en *4-16 Modo motor límite de par*.

Si se detectan problemas de desaceleración:

- Si se producen advertencias o alarmas, consulte *8 Advertencias y alarmas*.
- Compruebe que los datos de motor se han introducido correctamente.
- Incremente el tiempo de rampa de desaceleración en *3-42 Rampa 1 tiempo desaccel. rampa*.

- Active el control de sobretensión en *2-17 Control de sobretensión*.

¡NOTA!

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

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 3.7 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.

3.8 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] (Automático).
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*.

3.9 Ruido acústico o vibración

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

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

4 Interfaz de usuario

4.1 Panel de control local

El panel de control local (LCP) es la pantalla y 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 el reinicio automático está inactivo

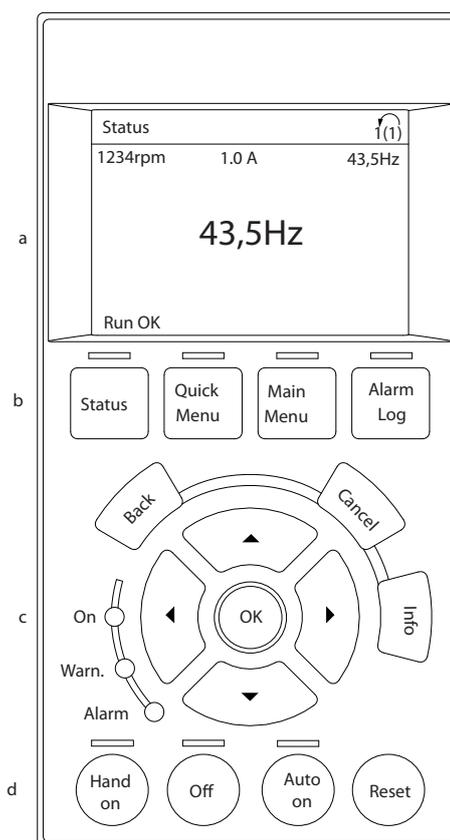
También hay disponible un LCP numérico opcional (NLCP). El NLCP funciona de forma similar al LCP. Consulte la Guía de programación para obtener más detalles sobre cómo usar el NLCP.

¡NOTA!

Puede ajustar el contraste del display pulsando [STATUS] y la tecla arriba / abajo.

4.1.1 Disposición del LCP

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



130BC362.10

Ilustración 4.1 LCP

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

4.1.2 Ajustes de los valores del 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 de 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 de 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.

Display	Número de parámetro	Ajustes predeterminados
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

Tabla 4.1

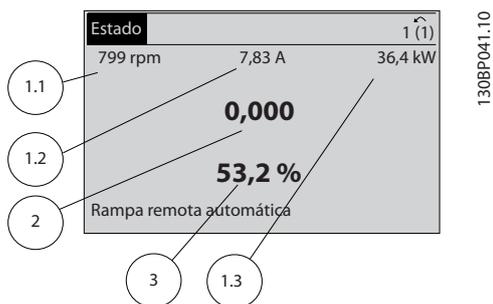


Ilustración 4.2

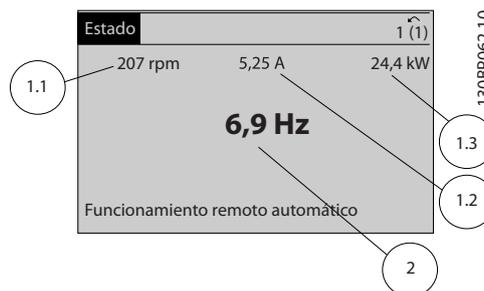


Ilustración 4.3

4.1.3 Teclas de menú del display

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



Ilustración 4.4

Tecla	Función
Estado	<p>Muestra información sobre el funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En modo automático, púlsela para cambiar entre las pantallas de lectura de estado. • Púlsela repetidamente para avanzar por cada pantalla de estado. • Pulse la tecla [Status] y [▲] o [▼] para ajustar el brillo 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.
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 Q2 Ajuste rápido y recibir una secuencia de instrucciones para programar los ajustes básicos del controlador de frecuencia. • Siga la secuencia de parámetros como se presentan para la configuración de la función.

Tecla	Función
Menú principal	Permite el acceso a todos los parámetros de programación. <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. • Púlsela para introducir un número de parámetro y acceder directamente a dicho parámetro.
Registro de alarmas	Muestra una relación de advertencias actuales, las últimas 10 alarmas y el registro de mantenimiento. <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].

Tabla 4.2

4.1.4 Teclas de navegación

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

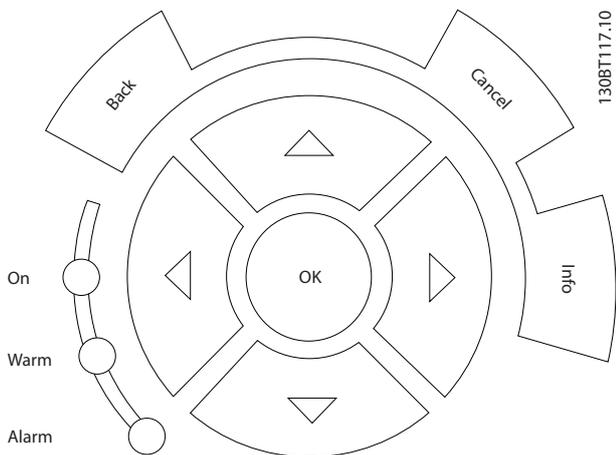


Ilustración 4.5

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 de pantalla 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.

Tabla 4.3

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 de CC o del suministro externo de 24 V.
Amarillo	WARN	Cuando se cumplen las condiciones de advertencia, la luz de advertencia amarilla se enciende y aparece un texto en la pantalla que identifica el problema.
Rojo	ALARM	Un fallo hace que la luz de alarma roja parpadee y aparezca un texto de alarma.

Tabla 4.4

4.1.5 Teclas de funcionamiento

Teclas de funcionamiento de la parte inferior del LCP.

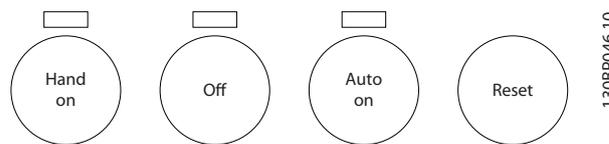


Ilustración 4.6

Tecla	Función
[Hand On]	Arranca el convertidor de frecuencia en control local. <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]	Detiene el motor pero no desconecta la potencia del convertidor de frecuencia.
[Auto On]	Pone el sistema en modo de funcionamiento remoto. <ul style="list-style-type: none"> • Responde a un comando de arranque externo emitido por los terminales de control o comunicación serie. • La referencia de velocidad procede de una fuente externa.
[Reset]	Reinicia el convertidor de frecuencia manualmente una vez se ha eliminado un alarma.

Tabla 4.5

4.2 Copias de seguridad y copias de los ajustes de parámetros

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

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

⚠ ADVERTENCIA

¡ARRANQUE ACCIDENTAL!

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

4.2.1 Cargar datos al LCP

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

4.2.2 Descargar datos desde el LCP

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

4.3 Restablecimiento de los ajustes predeterminados

PRECAUCIÓN

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

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

- La inicialización empleando el *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 monitori-

zación y restaura los ajustes predeterminados de fábrica.

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].
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. Se muestra la alarma 80.
9. 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], [Main Menu] y [OK] al mismo tiempo mientras enciende la unidad.

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

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

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

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 MCT 10 Software de configuración (consulte 5.6 *Programación remota con*).

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.

A través de Menú principal se accede a todos los parámetros, así como a las aplicaciones avanzadas del convertidor de frecuencia.

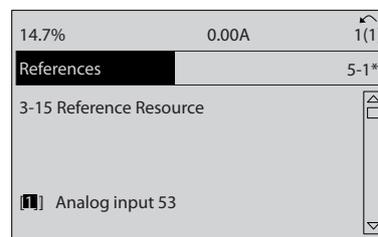
5.2 Ejemplo de programación

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)

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

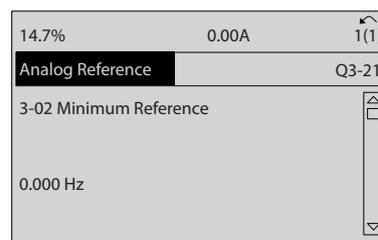
1. 3-15 *Reference Resource 1*



1308B848.10

Ilustración 5.1

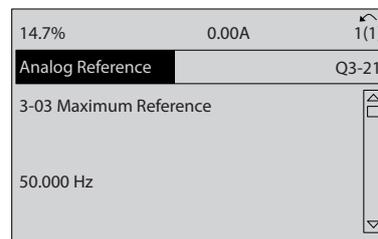
2. 3-02 *Referencia mínima*. Fije la referencia interna mínima del convertidor de frecuencia en 0 Hz. (Esto fija la velocidad mínima del convertidor de frecuencia en 0 Hz.)



1308T762.10

Ilustración 5.2

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



1308T763.11

Ilustración 5.3

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

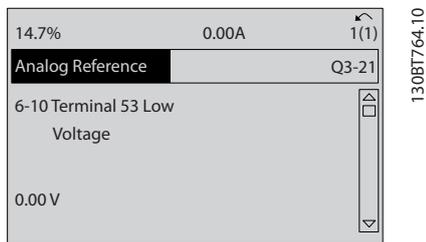


Ilustración 5.4

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

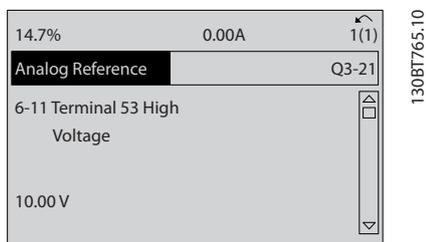


Ilustración 5.5

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

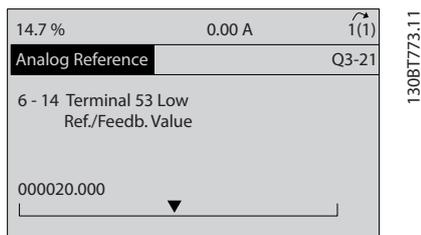


Ilustración 5.6

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

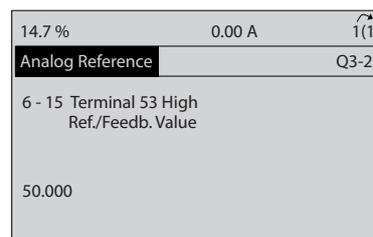


Ilustración 5.7

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

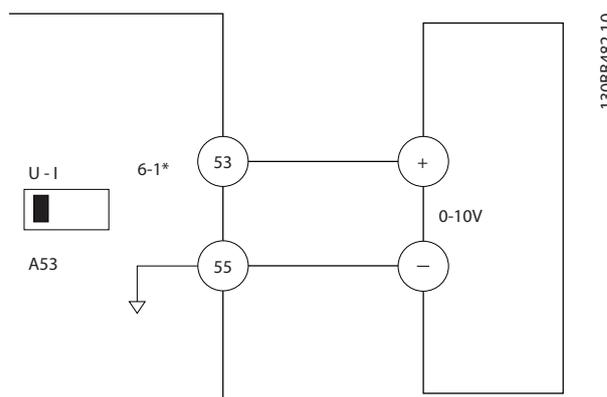


Ilustración 5.8 Ejemplo de cableado para el dispositivo externo que suministra una señal de control de 0-10 V (convertidor de frecuencia a la izquierda y dispositivo externo a la derecha)

5.3 Ejemplos de programación del terminal de control

Los terminales de control pueden programarse.

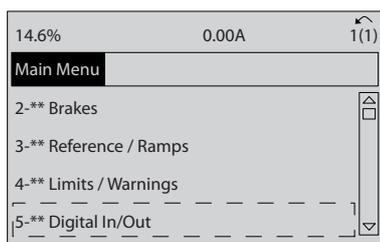
- Cada terminal posee funciones específicas que puede realizar.
- Los parámetros asociados con el terminal habilitan su función.
- Para un funcionamiento correcto del convertidor de frecuencia, los terminales de control deben estar:

- Correctamente conectados
- Programados para la función pretendida
- Recibiendo una señal

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

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

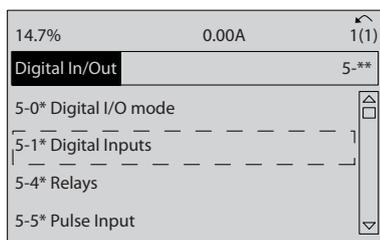
1. Pulse [Main Menu] (Menú principal) dos veces en el grupo de parámetros 5-** *Entrada/Salida digital Juego de datos de parámetros* y pulse [OK].



1308T768.10

Ilustración 5.9

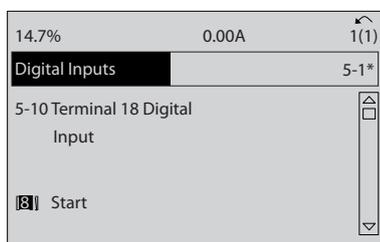
2. Avance hasta el grupo de parámetros 5-1* *Entradas digitales* y pulse [OK].



1308T769.10

Ilustración 5.10

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



1308T770.10

Ilustración 5.11

5.4 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos

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

Parámetro	Valor predeterminado de parámetro internacional	Valor predeterminado de parámetro norteamericano
0-03 Ajustes regionales	Internacional	Norteamérica
1-20 Potencia motor [kW]	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 V	230 V / 400 V / 575 V	208 V / 460 V / 575 V
1-23 Frecuencia motor	50 Hz	60 Hz
3-03 Referencia máxima	50 Hz	60 Hz
3-04 Función de referencia	Suma	Externa sí/no
4-13 Límite alto veloc. motor [RPM] Véanse las notas 3 y 5	1500 PM	1800 rpm
4-14 Límite alto veloc. motor [Hz] Véase la nota 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Frecuencia salida máx.	132 Hz	120 Hz
4-53 Advert. Veloc. alta	1500 rpm	1800 rpm
5-12 Terminal 27 entrada digital	Inercia inversa	Parada externa
5-40 Relé de función	Sin función	Sin alarma
6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	50	60
6-50 Terminal 42 salida	Sin función	Velocidad 4-20 mA
14-20 Modo Reset	Reinicio manual	Reinic. auto. infinito

Tabla 5.1 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos

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

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

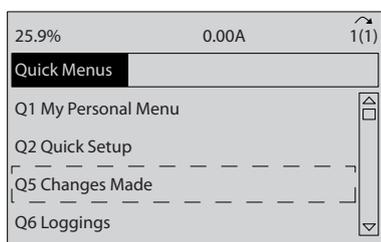
Nota 3: este parámetro solo será visible si 0-02 Unidad de velocidad de motor está ajustado a [0] RPM.

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

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

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

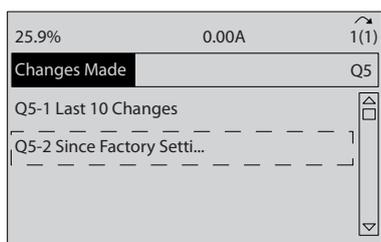
1. Pulse [Quick Menu].
2. Avance hasta Q5 Cambios efectuados y pulse [OK].



130BB849.10

Ilustración 5.12

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.

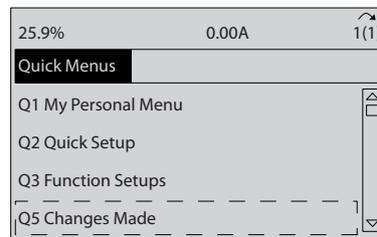


130BB850.10

Ilustración 5.13

5.4.1 Comprobación de los datos de parámetros

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



130BP089.10

Ilustración 5.14

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

5.5 Estructura de menú de parámetros

El establecimiento de la programación adecuada para aplicaciones requiere a menudo ajustar las funciones en diferentes parámetros relacionados. Estos ajustes de parámetros proporcionan al convertidor de frecuencia información del sistema para que el convertidor de frecuencia 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, rearmado 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 parámetro y acceder directamente a dicho parámetro.
- Podrá consultar información sobre la configuración de aplicaciones comunes en 6 Ejemplos de configuración de la aplicación

5.5.1 Estructura de menú rápido

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

Tabla 5.2

6-11 Terminal 53 escala alta V	20-21 Valor de consigna 1	22-22 Detección baja velocidad	22-21 Detección baja potencia	22-87 Presión a velocidad sin caudal
6-12 Terminal 53 escala baja mA	20-22 Valor de consigna 2	22-23 Función falta de caudal	22-22 Detección baja velocidad	22-88 Presión a velocidad nominal
6-13 Terminal 53 escala alta mA	20-81 Ctrl. normal/inverso de PID	22-24 Retardo falta de caudal	22-23 Función falta de caudal	22-89 Caudal en punto de diseño
6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim	20-82 Veloc. arranque PID [RPM]	22-40 Tiempo ejecución mín.	22-24 Retardo falta de caudal	22-90 Caudal a velocidad nominal
6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	20-83 Veloc. arranque PID [Hz]	22-41 Tiempo reposo mín.	22-40 Tiempo ejecución mín.	1-03 Características de par
6-16 Terminal 53 tiempo filtro constante	20-93 Ganancia proporc. PID	22-42 Veloc. reinicio [RPM]	22-41 Tiempo reposo mín.	1-73 Motor en giro
6-17 Terminal 53 cero activo	20-94 Tiempo integral PID	22-43 Veloc. reinicio [Hz]	22-42 Veloc. reinicio [RPM]	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 aplicaciones	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]

Tabla 5.3

6-51	Terminal 42 salida esc. mín.	8-89	Cuenta de diagnósticos	10-22	Filtro COS 3	12-80	Servidor FTP	14-4*	Optimización energ
6-52	Terminal 42 salida esc. máx.	8-9*	Vel. fila bus1	10-23	Filtro COS 4	12-81	Servidor HTTP	14-40	Nivel VT
6-53	Terminal 42 control bus de salida	8-90	Veloc Bus log 1	10-3*	Acceso parám.	12-82	Servicio SMTP	14-41	Mínima magnetización AEO
6-54	Terminal 42 Tiempo lím. salida predet.	8-91	Veloc Bus log 2	10-30	Índice Array	12-89	Puerto del canal contenedor transparente	14-42	Frecuencia AEO mínima
6-55	Filtro de salida analógica	8-94	Realim. de bus 1	10-31	Grabar valores de datos	12-99	Servicios Ethernet avanzados	14-43	Cosphi del motor
6-6*	Salida analógica X30/8	8-95	Realim. de bus 2	10-32	Revisión DeviceNet	12-9*	Servicios Ethernet avanzados	14-5*	Ambiente
6-60	Terminal X30/8 salida	8-96	Realim. de bus 3	10-33	Almacenar siempre	12-90	Diagnóstico de cableado	14-50	Filtro RFI
6-61	Terminal X30/8 escala mín.	9-*	Profibus	10-34	Código de producto DeviceNet	12-91	MDI-X	14-51	Comp. del enlace de CC
6-62	Terminal X30/8 escala máx.	9-00	Valor de consigna	10-39	Parámetros DeviceNet F	12-92	Vigilancia IGMP	14-52	Control del ventilador
6-63	Terminal X30/8 control bus de salida	9-07	Valor	11-*	LonWorks	12-93	Long. de cable errónea	14-53	Monitor del ventilador
6-64	Terminal X30/8 Tiempo lím. salida predet.	9-15	Config. escritura PCD	11-0*	ID de LonWorks	12-94	Protección transmisión múltiple	14-55	Filtro de salida
8-*	Comunic. y opciones	9-16	Config. lectura PCD	11-00	ID de Neuron	12-95	Filtro transmisión múltiple	14-59	Número real de inversores
8-0*	Ajustes generales	9-18	Dirección de nodo	11-1*	Funciones LON	12-96	Port config	14-6*	Auto Reducción
8-01	Puesto de control	9-22	Selección de telegrama	11-10	Perfil de unidad	12-98	Contadores de interfaz	14-60	Funcionamiento con sobretemp.
8-02	Fuente de control	9-23	Parám. para señales	11-15	Cód. de advertencia LON	12-99	Contadores de medios	14-61	Funcionamiento con inversor sobrecarg.
8-03	Valor de tiempo límite ctrl.	9-27	Editar parám.	11-17	Revisión XIF	13-*	Lógica inteligente	14-62	Corriente reduc. inversor sobrecarg.
8-04	Función tiempo límite ctrl.	9-28	Control de proceso	11-18	Revisión LonWorks	13-00	Modo Controlador SL	15-*	Información drive
8-05	Función tiempo límite	9-44	Contador mensajes de fallo	11-2*	Acceso parám. LON	13-01	Evento arranque	15-0*	Datos func.
8-06	Reiniciar tiempo límite ctrl.	9-45	Código de fallo	12-*	Reser. opc. com. 2	13-02	Evento parada	15-00	Horas de funcionamiento
8-07	Accionador diagnóstico	9-47	Número de fallo	12-0*	Ajustes de IP	13-03	Reiniciar SL	15-01	Horas funcionam.
8-08	Filtro lectura de datos	9-52	Contador situación fallo	12-00	Asignación de dirección IP	13-1*	Comparadores	15-02	Contador kWh
8-09	Codif. de caract. de comunic.	9-53	Cód. de advert. Profibus	12-01	Dirección IP	13-10	Operando comparador	15-03	Arranques
8-1*	Ajustes de control	9-56	Identificación dispo.	12-02	Máscara de subred	13-11	Operador comparador	15-04	Sobretemperat.
8-10	Trama control	9-63	Número perfil Profibus	12-03	Puerta de enlace predeterminada	13-12	Valor comparador	15-05	Sobretensión
8-13	Código de estado configurable STW	9-64	Cód. control 1	12-04	Servidor DHCP	13-2*	Temporizadores	15-06	Reiniciar contador kWh
8-3*	Ajuste puerto FC	9-67	Cód. estado 1	12-05	Caducidad de asignación	13-20	Temporizador Smart Logic Controller	15-07	Reinicio contador de horas funcionam.
8-30	Protocolo	9-68	Grabar valores de datos	12-06	Servidores de nombres	13-4*	Reglas lógicas	15-08	Núm. de arranques
8-31	Dirección	9-71	Reiniciar unidad	12-07	Nombre de dominio	13-40	Regla lógica booleana 1	15-1*	Ajustes reg. datos
8-32	Velocidad en baudios	9-72	DO Identificación	12-08	Nombre de host	13-41	Operador regla lógica 1	15-10	Variable a registrar
8-33	Paridad / Bits de parada	9-75	Parámetros definidos (1)	12-09	Dirección física	13-42	Regla lógica booleana 2	15-11	Intervalo de registro
8-34	Tiempo de ciclo estimado	9-80	Parámetros definidos (2)	12-1*	Parámetros de enlace Ethernet	13-43	Operador regla lógica 2	15-12	Evento de disparo
8-35	Retardo de respuesta mín.	9-81	Parámetros definidos (3)	12-10	Estado de la conexión	13-44	Regla lógica booleana 3	15-13	Modo de registro
8-36	Retardo respuesta máx.	9-82	Parámetros definidos (4)	12-11	Duración de la conexión	13-5*	Estados	15-14	Muestras antes de disp.
8-37	Retardo máx. intercarac.	9-84	Parámetros definidos (5)	12-12	Negociación automática	13-51	Evento controlador SL	15-2*	Registro histórico
8-4*	Conf. protoc. FC MC	9-88	Parámetros cambiados (1)	12-13	Velocidad de la conexión	13-52	Acción controlador SL	15-20	Registro histórico: evento
8-40	Selección de telegrama	9-91	Parámetros cambiados (2)	12-14	Conexión Duplex	14-*	Func. especiales	15-21	Registro histórico: Valor
8-42	Configuración de escritura PCD	9-92	Parámetros cambiados (3)	12-2*	Datos de proceso	14-00	Patrón conmutación	15-22	Registro histórico: Tiempo
8-43	Configuración de lectura PCD	9-93	Parámetros cambiados (4)	12-20	Instancia de control	14-01	Frecuencia conmutación	15-3*	Reg. alarma
8-50	Selección inercia	9-94	Parámetros cambiados (5)	12-21	Escritura config. datos proceso	14-03	Sobremodulación	15-30	Reg. alarma: código de fallo
8-52	Selección freno CC	10-*	FieIdbus CAN	12-22	Lectura config. datos proceso	14-04	PWM aleatorio	15-31	Reg. alarma: valor
8-53	Selec. arranque	10-0*	Ajustes comunes	12-27	Maestro primario	14-1*	Alim. on/off	15-32	Reg. alarma: hora
8-54	Selec. sentido inverso	10-00	Protocolo CAN	12-28	Grabar valores de datos	14-10	Fallo aliment.	15-33	Reg. alarma: Fecha y hora
8-55	Selec. ajuste	10-01	Selec. veloc. en baudios	12-29	Almacenar siempre	14-11	Avería de tensión de red	15-4*	Id. dispositivo
8-56	Selec. referencia interna	10-02	ID MAC	12-30	Parámetro de advertencia	14-12	Función desequil. alimentación	15-40	Tipo FC
8-7*	BACnet	10-05	Lectura contador errores transm.	12-31	Referencia de red	14-2*	Funciones de reset	15-41	Sección de potencia
8-72	Máx. maest. MS/TP	10-06	Lectura contador errores recepción	12-32	Control de red	14-20	Modo reset	15-42	Tensión
8-73	Máx. tramas info MS/TP	10-07	Lectura contador bus desac.	12-33	Revisión CIP	14-21	Tiempo de reinicio automático	15-43	Versión de software
8-74	«Startup I-Am»	10-1*	DeviceNet	12-34	Código de producto CIP	14-22	Modo funcionamiento	15-44	Tipo Cód. cadena solicitado
8-75	Contraseña inicializac.	10-10	Selección tipo de datos proceso	12-35	Parámetro EDS	14-23	Ajuste de código descriptivo	15-45	Cadena de código
8-8*	Diagnóstico puerto FC	10-11	Lectura config. datos proceso	12-37	Temporizador de inhibición COS	14-25	Retardo descon. con lím. de par	15-46	N.º pedido convert. frecuencia
8-80	Contador mensajes de bus	10-12	Lectura config. datos proceso	12-38	Filtro COS	14-26	Ret. de desc. en fallo del convert.	15-47	Código tarjeta potencia
8-81	Contador errores de bus	10-13	Parámetro de advertencia	12-40	Parám. de estado	14-28	Aj. producción	15-48	N.º Id. LCP
8-82	Mensajes de esclavo recibidos	10-14	Referencia de red	12-41	Contador mensajes de esclavo	14-29	Código de servicio	15-49	Tarjeta control id SW
8-84	Mensajes de esclavo enviados	10-2*	Filtro COS	12-42	Contador mensajes de except. de esclavo	14-3*	Ctrl. lím. intens.	15-50	Tarjeta potencia id SW
8-85	Errores de tiempo lím. esclavo	10-20	Filtro COS 1	12-42	Contador mensajes de except. de esclavo	14-30	Ctrl. lím. intens., Ganancia propor.	15-51	N.º serie convert. frecuencia
		10-21	Filtro COS 2	12-8*	Otros servicios Ethernet	14-31	Control lím. inten., Tiempo integrac.	15-53	Número serie tarjeta potencia
						14-32	Control lím. intens., Tiempo filtro	15-55	URL del proveedor

15-56	Nombre del proveedor	16-54	Realim. 1 [Unidad]	21-10	Ref./Unidad realim. 1 Ext.	22-3*	Ajuste pot. falta de caudal
15-59	Nombre de archivo CSIV	16-55	Realim. 2 [Unidad]	21-11	Referencia mínima 1 Ext.	22-30	Potencia falta de caudal
15-6*	Identific. de opción	16-56	Realim. 3 [Unidad]	21-12	Referencia máxima 1 Ext.	22-31	Factor corrección potencia
15-60	Opción instalada	16-58	Salida PID [%]	21-13	Fuente referencial 1 Ext.	22-32	Veloc. baja [RPM]
15-61	Versión SW opción	16-6*	Entradas y salidas	21-14	Fuente realim. 1 Ext.	22-33	Veloc. baja [Hz]
15-62	N.º pedido opción	16-60	Entrada digital	21-15	Consigna 1 Ext.	22-34	Potencia veloc. baja [kW]
15-63	N.º serie opción	16-61	Terminal 53 ajuste conex.	21-17	Referencia 1 Ext. [Unidad]	22-35	Potencia veloc. baja [CV]
15-70	Opción en ranura A	16-62	Entrada analógica 53	21-18	Realim. 1 Ext. [Unidad]	22-36	Veloc. alta [RPM]
15-71	Versión SW de opción en ranura A	16-63	Terminal 54 ajuste conex.	21-19	Salida 1 Ext. [%]	22-37	Veloc. alta [Hz]
15-72	Opción en ranura B	16-64	Entrada analógica 54	21-2*	PID CL 1 Ext.	22-38	Potencia veloc. alta [kW]
15-73	Versión SW de opción en ranura B	16-65	Salida analógica 42 [mA]	21-20	Control normal / inverso 1 Ext.	22-39	Potencia veloc. alta [CV]
15-74	Opción en ranura C0	16-66	Salida digital [bin]	21-21	Ganancia proporcional 1 Ext.	22-4*	Modo reposo
15-75	Versión SW opción en ranura C0	16-68	Ent. pulsos #29 [Hz]	21-22	Tiempo integral 1 Ext.	22-40	Tiempo ejecución mín.
15-76	Opción en ranura C1	16-68	Ent. pulsos #33 [Hz]	21-23	Tiempo diferencial 1 Ext.	22-41	Tiempo reposo mín.
15-77	Versión SW opción en ranura C1	16-69	Salida pulsos #27 [Hz]	21-24	Límite ganancia dif. 1 Ext.	22-42	Veloc. reinicio [RPM]
15-9*	Inform. parámetro	16-70	Salida pulsos #29 [Hz]	21-3*	Ref./Realim. CL 2 ext.	22-43	Veloc. reinicio [Hz]
15-92	Parámetros definidos	16-71	Salida Relé [bin]	21-30	Ref./Unidad realim. 2 Ext.	22-44	Refer. despertar/Dif. realim.
15-93	Parámetros modificados	16-72	Contador A	21-31	Referencia mínima 2 Ext.	22-45	Refuerzo de consigna
15-98	Id. dispositivo	16-73	Contador B	21-32	Referencia máxima 2 Ext.	22-46	Tiempo refuerzo máx.
15-99	Metadatos parám.	16-75	Entr. analóg. X30/11	21-33	Fuente referencial 2 Ext.	22-5*	Fin de curva
16-1*	Lecturas de datos	16-76	Entr. analóg. X30/12	21-34	Fuente realim. 2 Ext.	22-50	Func. fin de curva
16-0*	Estado general	16-77	Salida analógica X30/8 [mA]	21-35	Consigna 2 Ext.	22-51	Retardo fin de curva
16-00	Código de control	16-8*	Fieldb. y puerto FC	21-37	Referencia 2 Ext. [Unidad]	22-6*	Detección correa rota
16-01	Referencia [Unidad]	16-80	Fieldbus CTW 1	21-38	Realim. 2 Ext. [Unidad]	22-60	Func. correa rota
16-02	Referencia %	16-82	Fieldbus REF 1	21-39	Salida 2 Ext. [%]	22-61	Par correa rota
16-03	Cód. estado	16-84	Opción comun. STW	21-4*	PID CL 2 Ext.	22-62	Retardo correa rota
16-05	Valor real princ. [%]	16-85	Puerto FC CTW 1	21-40	Control normal / inverso 2 Ext.	22-7*	Protección ciclo corto
16-09	Lectura personalizada	16-86	Puerto FC REF 1	21-41	Ganancia proporcional 2 Ext.	22-75	Protección ciclo corto
16-1*	Estado motor	16-9*	Lect. diagnóstico	21-42	Tiempo integral 2 Ext.	22-76	Intervalo entre arranques
16-10	Potencia [kW]	16-90	Código de alarma	21-43	Tiempo diferencial 2 Ext.	22-77	Tiempo ejecución mín.
16-11	Potencia [CV]	16-91	Código de alarma 2	21-44	Límite de ganancia dif. 2 ext.	22-78	Anul. tiempo mínimo de func.
16-12	Tensión motor	16-92	Cód. de advertencia	21-5*	Ref./realim. CL 3 ext.	22-79	Valor anul. tiempo mínimo de func.
16-13	Frecuencia	16-93	Código de advertencia 2	21-50	Ref./Unidad realim. 3 Ext.	22-8*	Compensación de caudal
16-14	Intensidad motor	16-94	Cód. estado amp.	21-51	Referencia mínima 3 Ext.	22-80	Aproximación de caudal
16-15	Frecuencia [%]	16-95	Código de estado ampl. 2	21-52	Referencia máxima 3 Ext.	22-81	Aproximación curva cuadrada-lineal
16-16	Par [Nm]	16-96	Cód. de mantenimiento	21-53	Fuente referencial 3 Ext.	22-82	Cálculo punto de trabajo
16-17	Velocidad [RPM]	18-1*	Info y lect. de datos	21-54	Fuente realim. 3 Ext.	22-83	Velocidad sin caudal [RPM]
16-18	Térmico motor	18-0*	Reg. mantenimiento	21-55	Consigna 3 Ext.	22-84	Velocidad sin caudal [Hz]
16-22	Par [%]	18-00	Reg. mantenimiento: Elemento	21-57	Referencia 3 Ext. [Unidad]	22-85	Velocidad punto diseño [RPM]
16-26	Potencia filtrada [kW]	18-01	Reg. mantenimiento: Acción	21-58	Realim. 3 Ext. [Unidad]	22-86	Velocidad punto diseño [Hz]
16-27	Potencia filtrada [CV]	18-02	Reg. mantenimiento: Hora	21-59	Salida 3 Ext. [%]	22-87	Presión a velocidad sin caudal
16-3*	Estado Drive	18-03	Reg. mantenimiento: Fecha y hora	21-6*	PID CL 3 ext.	22-88	Presión a velocidad nominal
16-30	Tensión Bus CC	18-1*	Registro modo incendio	21-60	Control normal / inverso 3 Ext.	22-89	Caudal a velocidad nominal
16-32	Energía freno / s	18-11	Registro modo incendio: Evento	21-61	Ganancia proporcional 3 Ext.	23-*	Funciones basadas en el tiempo
16-33	Energía freno / 2 min	18-12	Registro modo incendio: Hora	21-62	Tiempo integral 3 Ext.	23-0*	Acciones temporizadas
16-34	Temp. disipador	18-3*	Entradas y salidas	21-63	Tiempo diferencial 3 Ext.	23-00	Acciones temporizadas
16-35	Térmico inversor	18-30	Entr. analóg. X42/1	21-64	Límite ganancia dif. 3 ext.	23-00	Tiempo activ.
16-38	Estado criador SL	18-31	Entr. analóg. X42/3	22-0*	Varios	23-01	Acción activ.
16-39	Temp. tarjeta control	18-32	Entr. analóg. X42/5	22-00	Retardo parada ext.	23-02	Tiempo desactiv.
16-40	Buffer de registro lleno	18-33	Sal. anal. X42/7 [V]	22-01	Tiempo de filtro de potencia	23-03	Acción desactiv.
16-41	Buffer de registro lleno	18-34	Sal. anal. X42/9 [V]	22-2*	Detección falta de caudal	23-04	Repetición
16-43	Estado de acciones temporizadas	18-35	Sal. anal. X42/11 [V]	22-2*	Ajuste auto baja potencia	23-0*	Aj. acc. temp.
16-49	Origen del fallo de intensidad	18-36	Entrada analógica X48/2 [mA]	22-21	Detección baja potencia	23-08	Modo de acciones temporizadas
16-5*	Ref. y realim.	18-37	Entr. temp. X48/4	22-22	Detección baja velocidad	23-09	Reactivación de acciones temporizadas
16-50	Referencia externa	18-38	Entr. temp. X48/7	22-23	Función falta de caudal	23-1*	Mantenimiento
16-52	Realimentación [Unidad]	18-39	Entr. temp. X48/10	22-24	Retardo falta de caudal	23-10	Elemento de mantenimiento.
16-53	Referencia Digi pot	18-5*	Ref. y realim.	22-26	Función bomba seca	23-12	Base tiempo mantenim.
		18-50	Lectura Sensorless [Unidad]	22-27	Retardo bomba seca	23-13	Intervalo tiempo mantenim.

23-14	Fecha y hora mantenim.	25-22	Ancho banda veloc. fija	26-30	Terminal X42/5 baja tensión	35-44	Terminal X48/2 valor bajo ref. /realim.
23-1*	Reinicio mantenim.	25-23	Retardo conexión SBW	26-31	Terminal X42/5 alta tensión	35-45	Terminal X48/2 valor alto ref. /realim.
23-15	Código reinicio mantenim.	25-24	Retardo desconex. SBW	26-34	Term. X42/5 valor bajo ref. /realim.	35-46	Terminal X48/2 const. tiempo filtro
23-16	Texto mantenim.	25-25	Tiempo OBW	26-35	Term. X42/5 valor alto ref. /realim.	35-47	Terminal X48/2 cero activo
23-5*	Registro energía	25-26	Desconex. si no hay caudal	26-36	Term. X42/5 const. tiempo filtro	99-*	Servicio Devel
23-50	Resolución registro energía	25-27	Función activ. por etapas	26-37	Term. X42/5 cero activo	99-00	Selección DAC 1
23-51	Inicio periodo	25-28	Tiempo función activ. por etapas	26-4*	Sal. analóg. X42/7	99-01	Selección DAC 2
23-53	Registro energía	25-29	Función desactiv. por etapas	26-40	Terminal X42/7 salida	99-02	Selección DAC 3
23-54	Reiniciar registro energía	25-30	Tiempo función desactiv. por etapas	26-41	Terminal X42/7 escala mín.	99-03	Selección DAC 4
23-6*	Tendencias	25-4*	Ajustes conex. por etapas	26-42	Terminal X42/7 escala máx.	99-04	Escala DAC 1
23-60	Variable de tendencia	25-40	Retardo desacel. rampa	26-43	Terminal X42/7 control bus de salida	99-05	Escala DAC 2
23-61	Datos bin continuos	25-41	Retardo acel. rampa	26-44	T. X42/7 Tiempo lim. sal. predet.	99-06	Escala DAC 3
23-62	Datos bin temporizados	25-42	Umbral conex. por etapas	26-5*	Sal. analóg. X42/9	99-07	Escala DAC 4
23-63	Inicio periodo temporizado	25-43	Umbral desconex. por etapas	26-50	Terminal X42/9 salida	99-08	Parám. prueba 1
23-64	Fin periodo temporizado	25-44	Veloc. conex. por etapas [RPM]	26-51	Terminal X42/9 escala mín.	99-09	Parám. prueba 2
23-65	Valor bin mínimo	25-45	Veloc. conex. por etapas [Hz]	26-52	Terminal X42/9 escala máx.	99-10	Opción ranura DAC
23-66	Reiniciar datos bin continuos	25-46	Veloc. desconex. por etapas [RPM]	26-53	Terminal X42/9 control bus de salida	99-11	RFI 2
23-67	Reiniciar datos bin temporizados	25-47	Veloc. desconex. por etapas [Hz]	26-54	T. X42/9 Tiempo lim. sal. predet.	99-12	Ventilador
23-8*	Contador de recuperación	25-5*	Ajustes alternancia	26-6*	Sal. analóg. X42/11	99-13	Tiempo inactiv.
23-80	Factor referencia potencia	25-50	Alternancia bomba principal	26-60	Terminal X42/11 salida	99-14	Ped. parámbd en cola
23-81	Coste energético	25-51	Evento alternancia	26-61	Terminal X42/11 escala mín.	99-15	Temp. secundario en fallo inversor
23-82	Inversión	25-52	Intervalo tiempo alternancia	26-62	Terminal X42/11 escala máx.	99-16	N.º de sensores de intensidad
23-83	Ahorro energético	25-53	Valor tempo. alternancia	26-63	Terminal X42/11 control bus de salida	99-20	Temp dis. (TP1)
23-84	Ahorro	25-54	Hora predéf. alternancia	26-64	T. X42/11 Tiempo lim. sal. predet.	99-21	Temp dis. (TP2)
24-*	Funciones aplic. 2	25-55	Alternar si la carga < 50 %	31-*	Opción bypass	99-22	Temp dis. (TP3)
24-0*	Modo incendio	25-56	Modo conex. por etapas en altern.	31-00	Modo bypass	99-23	Temp dis. (TP4)
24-00	Función modo incendio	25-58	Ejecutar siguiente retardo bomba	31-01	Retardo arranque bypass	99-24	Temp dis. (TP5)
24-01	Configuración de modo incendio	25-59	Ejecutar si hay retardo de red	31-02	Retardo descon. bypass	99-25	Temp dis. (TP6)
24-02	Unidad modo incendio	25-8*	Estado	31-03	Activación modo test	99-26	Temp dis. (TP7)
24-03	Referencia mín. modo incendio	25-80	Estado cascada	31-10	Cód. estado bypass	99-27	Temp dis. (TP8)
24-04	Referencia máx. modo incendio	25-81	Estado bomba	31-11	Horas func. bypass	99-29	Versión de la plataforma
24-05	Referencia interna en modo incendio	25-82	Bomba principal	35-*	Op. entr. sensor	99-40	StartupWizardState
24-06	Fuente referencia modo incendio	25-83	Estado relé	35-0*	Modo entr. temp.	99-50	Opciones presentes
24-07	Fuente realim. modo incendio	25-84	Tiempo activ. bomba	35-00	Terminal X48/4 unidad temp.	99-91	Potencia motor interno
24-09	Manejo alarmas modo incendio	25-85	Tiempo activ. relé	35-01	Terminal X48/4 tipo entr.	99-92	Tensión del motor interno
24-1*	Bypass conv.	25-86	Reiniciar contadores relés	35-02	Terminal X48/7 unidad temp.	99-93	Frecuencia del motor interno
24-10	Función bypass convertidor	25-9*	Servicio	35-03	Terminal X48/7 tipo entr.	99-94	Reducción desequil. [%]
24-11	Tiempo de retardo bypass conv.	25-90	Parada bomba	35-04	Terminal X48/10 unidad temp.	99-95	Reduc. de temperatura [%]
24-9*	Func. multimotor	25-91	Altern. manual	35-05	Terminal X48/10 tipo entr.	99-96	Reduc. sobrecarga [%]
24-90	Función falta de motor	26-*	Opción E/S analógica	35-06	Func. alarma sensor temp.		
24-91	Coefficiente de falta de motor 1	26-0*	Modo E/S analógico	35-1*	Entr. temp. X48/4		
24-92	Coefficiente de falta de motor 2	26-00	Modo Terminal X42/1	35-14	Terminal X48/4 const. tiempo filtro		
24-93	Coefficiente de falta de motor 3	26-01	Modo Terminal X42/3	35-15	Terminal X48/4 control temp.		
24-94	Coefficiente de falta de motor 4	26-02	Modo Terminal X42/5	35-16	Terminal X48/4 limite temp. baja		
24-95	Función rotor bloqueado	26-1*	Entrada analógica X42/1	35-17	Terminal X48/4 limite temp. alta		
24-96	Coefficiente de rotor bloqueado 1	26-10	Terminal X42/1 baja tensión	35-2*	Entr. temp. X48/7		
24-97	Coefficiente de rotor bloqueado 2	26-11	Terminal X42/1 alta tensión	35-24	Terminal X48/7 const. tiempo filtro		
24-98	Coefficiente de rotor bloqueado 3	26-14	Term. X42/1 valor bajo ref. /realim.	35-25	Terminal X48/7 control temp.		
24-99	Coefficiente de rotor bloqueado 4	26-15	Term. X42/1 valor alto ref. /realim.	35-26	Terminal X48/7 limite temp. baja		
25-*	Controlador de cascada	26-16	Term. X42/1 const. tiempo filtro	35-27	Terminal X48/7 limite temp. alta		
25-0*	Ajustes del sistema	26-17	Term. X42/1 cero activo	35-3*	Entr. temp. X48/10		
25-00	Controlador de cascada	26-2*	Entr. analóg. X42/3	35-34	Terminal X48/10 const. tiempo filtro		
25-02	Arranque del motor	26-20	Terminal X42/3 baja tensión	35-35	Terminal X48/10 control temp.		
25-04	Rotación bombas	26-21	Terminal X42/3 alta tensión	35-36	Terminal X48/10 limite temp. baja		
25-05	Bomba principal fija	26-24	Term. X42/3 valor bajo ref. /realim.	35-37	Terminal X48/10 limite temp. baja		
25-06	Número bombas	26-25	Term. X42/3 valor alto ref. /realim.	35-4*	Entr. anal. X48/2		
25-2*	Ajustes ancho banda	26-26	Term. X42/3 const. tiempo filtro	35-42	Terminal X48/2 intensidad baja		
25-20	Ancho banda conexión por etapas	26-27	Term. X42/3 cero activo	35-43	Terminal X48/2 intensidad alta		
25-21	Ancho de banda de Histeresis	26-3*	Entr. analóg. X42/5				

5.6 Programación remota con MCT 10 Software de configuración

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

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

El MCT 10 Software de configuración 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

¡NOTA!

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.

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

FC		Parámetros			
		Función	Ajuste		
+24 V	12	130BB930.10 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Act. AMA completo		
+24 V	13				
D IN	18				
D IN	19				
COM	20				
D IN	27				
D IN	29			5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Sin función
D IN	32			* = Valor predeterminado	
D IN	33			Notas / comentarios: el grupo de parámetros 1-2* debe ajustarse de acuerdo con el motor.	
D IN	37				
+10 V	50				
A IN	53				
A IN	54				
COM	55				
A OUT	42				
COM	39				

6.2 Ejemplos de aplicaciones

FC		Parámetros			
		Función	Ajuste		
+24 V	12	130BB929.10 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Act. AMA completo		
+24 V	13				
D IN	18				
D IN	19				
COM	20				
D IN	27			5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]* Inercia inversa
D IN	29			* = Valor predeterminado	
D IN	32			Notas / comentarios: el grupo de parámetros 1-2* debe ajustarse de acuerdo con el motor.	
D IN	33				
D IN	37				
+10 V	50				
A IN	53				
A IN	54				
COM	55				
A OUT	42				
COM	39				

Tabla 6.1 AMA con T27 conectado

Tabla 6.2 AMA sin T27 conectado

FC		Parámetros			
		Función	Ajuste		
+24 V	12	130BB926.10 6-10 Terminal 53 escala baja V	0.07V*		
+24 V	13				
D IN	18				
D IN	19				
COM	20				
D IN	27			6-11 Terminal 53 escala alta V	10V*
D IN	29			6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim	ORPM
D IN	32			6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	1500RPM
D IN	33			* = Valor predeterminado	
D IN	37			Notas / comentarios:	
+10 V	50				
A IN	53				
A IN	54				
COM	55				
A OUT	42				
COM	39				

Tabla 6.3 Referencia analógica de velocidad (tensión)

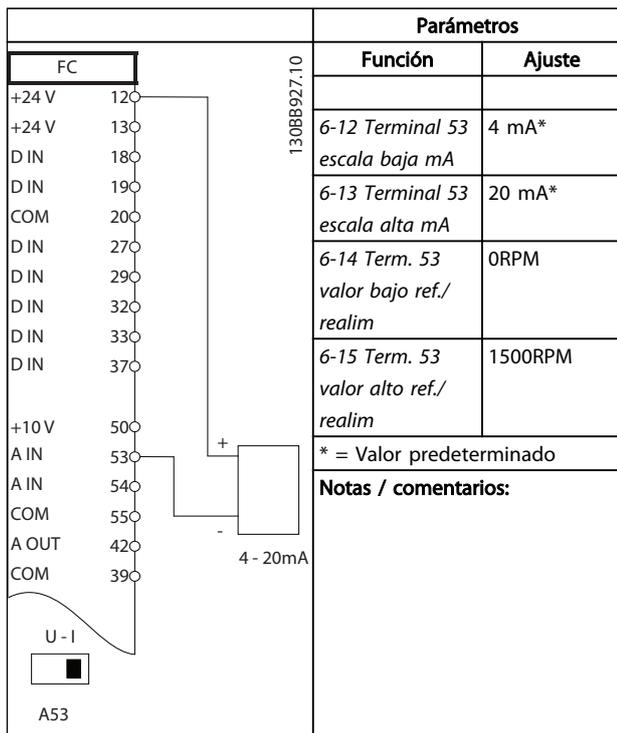


Tabla 6.4 Referencia analógica de velocidad (intensidad)

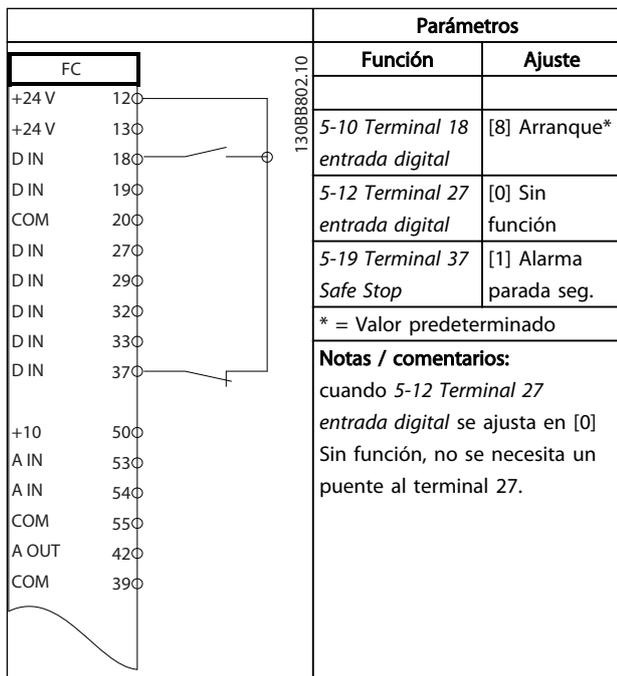


Tabla 6.5 Comando de arranque / parada con parada de seguridad

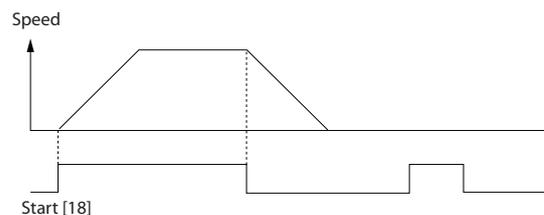


Ilustración 6.1

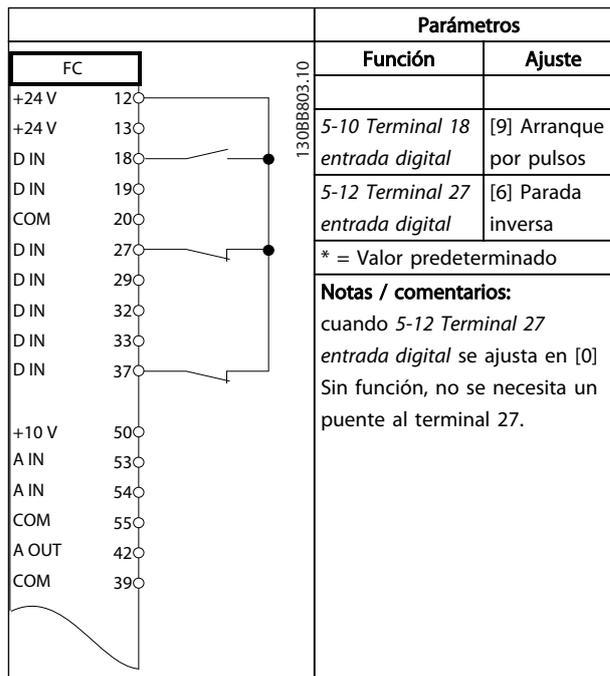


Tabla 6.6 Arranque / Parada por pulsos

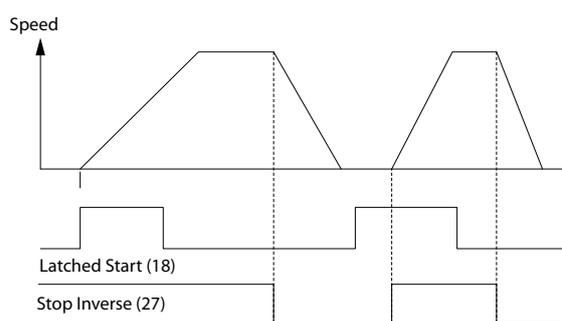


Ilustración 6.2

6

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

Tabla 6.7 Arranque / parada con cambio de sentido y cuatro velocidades predeterminadas

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	5-11 Terminal 19 <i>entrada digital</i>	[1] Reinicio
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 6.8 Reinicio de alarma externa

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13	6-10 Terminal 53 <i>escala baja V</i>	0.07V*
D IN	18	6-11 Terminal 53 <i>escala alta V</i>	10V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Term. 53 <i>valor bajo ref./realim</i>	0RPM
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	6-15 Term. 53 <i>valor alto ref./realim</i>	1500RPM
D IN	37		
+10 V	50	* = Valor predeterminado	
A IN	53	Notas / comentarios:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabla 6.9 Referencia de velocidad (empleando un potenciómetro manual)

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13	5-10 Terminal 18 <i>entrada digital</i>	[8] Arranque*
D IN	18	5-12 Terminal 27 <i>entrada digital</i>	[19] Mantener referencia
D IN	19		
COM	20	5-13 Terminal 29 <i>Digital Input</i>	[21] Aceleración
D IN	27	5-14 Terminal 32 <i>Digital Input</i>	[22] Desaceleración
D IN	29		
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 Aceleración / Desaceleración

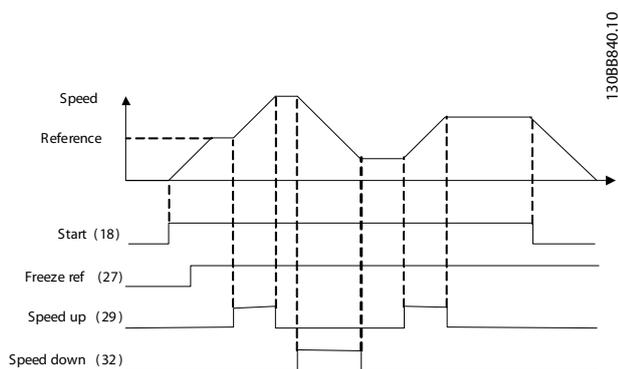


Ilustración 6.3

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 Protocolo	FC*
D IN	19	8-31 Dirección	1*
COM	20	8-32 Velocidad en baudios	9600*
D IN	27	* = Valor predeterminado	
D IN	29	Notas / comentarios:	
D IN	32	seleccione el protocolo, la dirección y la velocidad en baudios en los parámetros mencionados anteriormente.	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01, 02, 03		
R2	04, 05, 06		
	61, 68, 69		RS-485

Tabla 6.11 Conexión de red RS-485

PRECAUCIÓN

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

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 Protección térmica motor	[2] Descon. termistor
D IN	19	1-93 Fuente de termistor	[1] Entrada analógica 53
COM	20	* = Valor predeterminado	
D IN	27	Notas / comentarios:	
D IN	29	si solo se desea una advertencia, 1-90 Protección térmica motor debe estar ajustado en [1] Advert. termistor.	
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		
U - I			
A53			

Tabla 6.12 Termistor del motor

6

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	4-30 Motor Feedback Loss Function	[1] Advertencia
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	7-00 Speed PID Feedback Source	[2] MCB 102
A IN	53		
A IN	54	17-11 Resolution (PPR)	1024*
COM	55	13-00 Modo Controlador SL	[1] Sí
A OUT	42		
COM	39	13-01 Start Event	[19] Advertencia
R1	01	13-02 Stop Event	[44] Tecla Reset
	02		
	03	13-10 Comparato r Operand	[21] N.º de advertencia
R2	04		
	05	13-11 Comparato r Operator	[1] ≈*
	06	13-12 Valor comparador	90
		13-51 SL Controller Event	[22] Comparador 0
		13-52 SL Controller Action	[32] Aj. sal. dig. A baja
		5-40 Function Relay	[80] Salida digital SL A
* = Valor predeterminado			
Notas / comentarios: si se supera el límite en el monitor de realimentación, se emitirá la advertencia 90. El SLC supervisa la advertencia 90 y, en caso de que esta se evalúe como VERDADERO, se activará el relé 1. A continuación, los equipos externos podrán indicar que es necesario realizar una reparación. Si el valor del error de realimentación vuelve a ser inferior al límite en un intervalo de 5 segundos, el convertidor de frecuencia continúa funcionando y la advertencia desaparece. Sin embargo, el relé 1 seguirá activado hasta que se pulse [Reset] en el LCP.			

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	5-40 Function Relay	[32] Ctrl. freno mec.
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	1-71 Start Function	[5] VVC ^{plus} / FLUX en sentido horario
A IN	53		
A IN	54	1-76 Start Current	Im,n
COM	55	2-20 Release Brake Current	Ap. dependiente
A OUT	42		
COM	39	2-21 Activate Brake Speed [RPM]	Mitad del deslizamiento nominal del motor
* = Valor predeterminado			
Notas / comentarios:			

Tabla 6.14 Control de freno mecánico

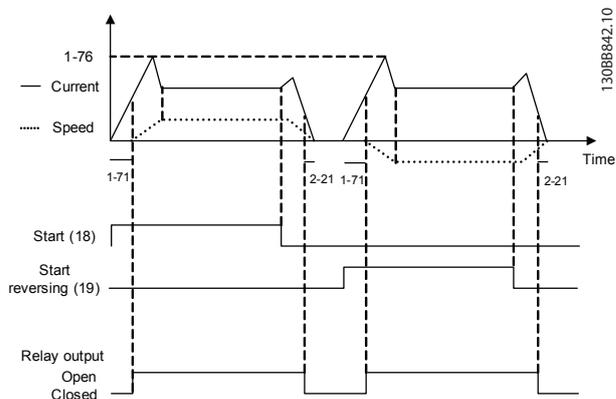


Ilustración 6.4

Tabla 6.13 Uso de SLC para configurar un relé

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 *Ilustración 7.1*).

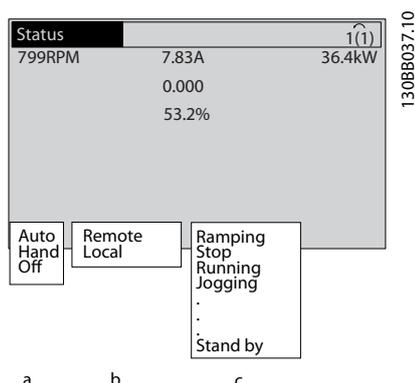


Ilustración 7.1 Display de estado

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

Tabla 7.1

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

Tabla 7.2

	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.
AMA fin OK	La adaptación automática del motor (AMA) se efectuó correctamente.
AMA listo	La función AMA está lista para empezar. Pulse [Hand On] para arrancar.
AMA funcionamiento	El proceso de AMA está en curso.
Frenado	El chopper de frenado está en funcionamiento. La energía regenerativa es absorbida por la resistencia de freno.
Frenado máx.	El chopper de frenado está en funcionamiento. Se ha alcanzado el límite de potencia para la resistencia de freno definido en 2-12 <i>Límite potencia de freno (kW)</i> .

	Estado de funcionamiento
Inercia	<ul style="list-style-type: none"> 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.
Código contr.	Se ha seleccionado Decel. contr. 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 deceleración controlada.
Intens. alta	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por encima del límite fijado en <i>4-51 Advert. Intens. alta.</i>
Intens. 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.
Realim. alta	La suma de todas las realimentaciones activas está por encima del límite de realimentación fijado en <i>4-57 Advertencia realimentación alta.</i>
Realim. 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.

	Estado de funcionamiento
Solicitud de mantener salida	Se ha emitido un comando de Mantener salida, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de Permiso de arranque.
Mantener ref.	Se ha seleccionado <i>Mantener referencia</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1*). El terminal correspondiente está activo. El convertidor de frecuencia guarda la referencia. 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.
Compr. motor	En <i>1-80 Función de parada</i> , se seleccionó la función <i>Comprobar motor</i> . Hay un comando de parada activo. Para asegurar que hay un motor conectado al convertidor de frecuencia, se aplica permanentemente al motor una corriente de prueba.
Ctrl. sobretens.	Se ha activado el control de <i>sobretensión</i> en <i>2-17 Control de sobretensión</i> . El motor conectado está alimentando 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.

	Estado de funcionamiento
Modo protec.	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>
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 dentro del intervalo de referencia. 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 reposo	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> .
Interrupción	En modo Auto On, el convertidor de frecuencia arrancará el motor con una señal de arranque desde una entrada digital o comunicación serie.

	Estado de funcionamiento
Arr. retardado	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.
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.

Tabla 7.3

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, es decir, cuando el convertidor de frecuencia suspende el funcionamiento para impedir daños en el convertidor de frecuencia 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

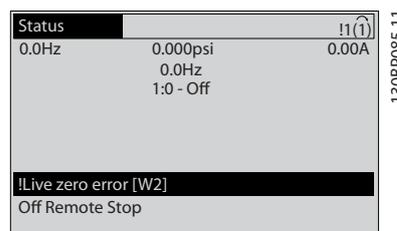


Ilustración 8.1

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

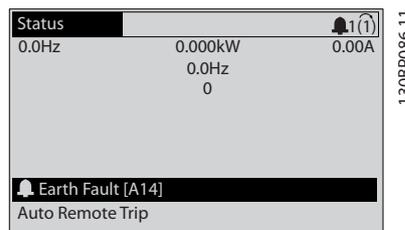


Ilustración 8.2

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

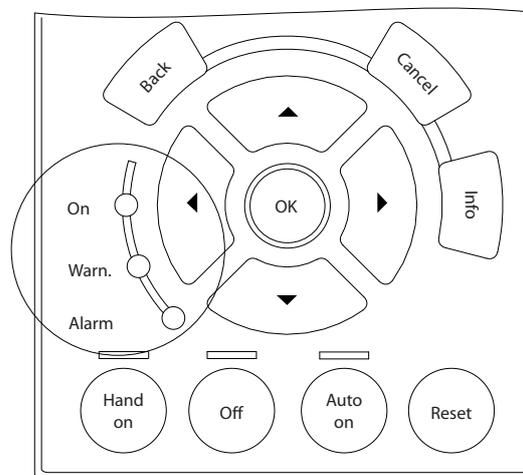


Ilustración 8.3

	LED de adv.	LED de alarma
Advertencia	Activado	Desactivado
Alarma	Desactivado	Activado (parpadeando)
Bloqueo por alarma	Activado	Activado (parpadeando)

Tabla 8.1

8.4 Definiciones de advertencia y alarma

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

N.º	Descripción	Advertencia	Alarma / Desconexión	Alarma / Bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
1	10 V bajo	X			
2	Error cero activo	(X)	(X)		6-01 Función Cero Activo
4	Pérdida de fase de alim.	(X)	(X)	(X)	14-12 Función desequil. alimentación
5	Alta tensión de enlace CC	X			
6	Tensión de CC baja	X			
7	Sobretensión CC	X	X		
8	Baja tensión CC	X	X		
9	Inversor sobrecarg.	X	X		
10	Sobretemp. del motor	(X)	(X)		1-90 Protección térmica motor
11	Sobretemp. del termistor del motor	(X)	(X)		1-90 Protección térmica motor
12	Límite de par	X	X		
13	Sobreintensidad	X	X	X	
14	Fallo a tierra	X	X	X	
15	HW incomp.		X	X	
16	Cortocircuito		X	X	
17	Cód. ctrl TO	(X)	(X)		8-04 Función tiempo límite ctrl.
18	Arranque fallido				
23	Fallo del ventilador interno	X			
24	Fallo del ventilador externo	X			14-53 Monitor del ventilador
25	Resist. freno cortocircuitada	X			
26	Lím. potenc. resist. freno	(X)	(X)		2-13 Ctról. Potencia freno
27	Interruptor de freno cortocircuitado	X	X		
28	Comprob. freno	(X)	(X)		2-15 Comprobación freno
29	Sobret temperatura del convertidor de frecuencia	X	X	X	
30	Falta la fase U del motor	(X)	(X)	(X)	4-58 Función Fallo Fase Motor
31	Falta la fase V del motor	(X)	(X)	(X)	4-58 Función Fallo Fase Motor
32	Falta la fase W del motor	(X)	(X)	(X)	4-58 Función Fallo Fase Motor
33	Fallo ráfaga		X	X	
34	Fallo comunic. fieldbus	X	X		
35	Fuera del intervalo de frecuencia	X	X		
36	Fallo alim.	X	X		
37	Desequilibrio de fase	X	X		
38	Fallo interno		X	X	
39	Sensor disp.		X	X	
40	Sobrecarga de la salida digital del terminal 27	(X)			5-00 Modo E/S digital, 5-01 Terminal 27 modo E/S

N.º	Descripción	Advertencia	Alarma / Desconexión	Alarma / Bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
41	Sobrecarga de la salida digital del terminal 29	(X)			5-00 Modo E/S digital, 5-02 Terminal 29 modo E/S
42	Sobrecarga de la salida digital en X30/6	(X)			5-32 Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)
42	Sobrecarga de la salida digital en X30/7	(X)			5-33 Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)
46	Alim. tarj. alim.		X	X	
47	Alim. baja 24 V	X	X	X	
48	Alim. baja 1,8 V		X	X	
49	Límite de veloc.	X	(X)		1-86 Velocidad baja desconexión [RPM]
50	Fallo de calibración AMA		X		
51	U _{nom} e I _{nom} de la comprobación de AMA		X		
52	I _{nom} bajo de AMA		X		
53	Motor AMA demasiado grande		X		
54	Motor AMA demasiado pequeño		X		
55	Parámetro del AMA fuera de rango		X		
56	AMA interrumpido por usuario		X		
57	Intervalo de tiempo AMA		X		
58	Fallo interno del AMA	X	X		
59	Límite de intensidad	X			
60	Parada externa	X			
62	Frecuencia de salida en límite máximo	X			
64	Límite tensión	X			
65	Exceso de temperatura en placa de control	X	X	X	
66	Temperatura del disipador baja	X			
67	La configuración de opciones ha cambiado		X		
69	Temp. tarj. pot.		X	X	
70	Conf. FC incor.			X	
71	PTC 1 Par. seg.	X	X ¹⁾		
72	Fallo peligroso			X ¹⁾	
73	R.aut. Par.seg.				
76	Conf. unid. pot.	X			
77	M. ahorro en.				
79	Conf. PS no vál.		X	X	
80	Convertidor de frecuencia inicializado a valor predeterminado		X		
91	Ajuste incorrecto de la entrada analógica 54			X	
92	Falta de 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	Arr. retardado	X			22-7*
97	Parada retardada	X			22-7*
98	Fallo de reloj	X			0-7*
201	M incendio act.				
202	Lím. Inc. excd.				
203	Falta el motor				
204	Rotor bloqueado				
243	Freno IGBT	X	X		
244	Temp. disipador	X	X	X	
245	Sensor disp.		X	X	

N.º	Descripción	Advertencia	Alarma / Desconexión	Alarma / Bloqueo por alarma	Referencia de parámetros
246	Alim. tarj. alim.		X	X	
247	Temp. tarj. alim.		X	X	
248	Conf. PS no vál.		X	X	
250	Nueva pieza rec.			X	
251	Nuevo cód. tipo		X	X	

Tabla 8.2 Lista de códigos de alarma / advertencia

(X) Dependiente del parámetro

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

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

ADVERTENCIA 1, 10 V bajo

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

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

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

Resolución del problema

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

ADVERTENCIA / ALARMA 2, Error cero activo

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

Resolución del problema

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

Compruebe que la programación del convertidor de frecuencia y los ajustes del conmutador coinciden 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 alim.

Falta una fase en el lado de alimentación, o bien el desequilibrio de tensión de alimentación es demasiado alto. Este mensaje también aparece por una avería en el rectificador de entrada del convertidor de frecuencia. Las

opciones se programan en 14-12 *Función desequil. alimentación*.

Resolución del problema

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

ADVERTENCIA 5, Alta tensión de enlace CC

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

ADVERTENCIA 6, Tensión de CC baja

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

ADVERTENCIA / ALARMA 7, Sobretensión CC

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

Resolución del problema

Conecte una resistencia de freno.

Aumente el tiempo de rampa.

Cambie el tipo de rampa.

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

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

ADVERTENCIA / ALARMA 8, Baja tensión CC

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

Resolución del problema

Compruebe si la tensión de alimentación coincide con la del convertidor de frecuencia.

Lleve a cabo una prueba de tensión de entrada.

Lleve a cabo una prueba del circuito de carga suave.

ADVERTENCIA / ALARMA 9, Inversor sobrecarg.

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.

Resolución del problema

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 intensidad medida del motor.

Consulte 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.

ADVERTENCIA / ALARMA 10, Sobretemp. 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.

Resolución del problema

Compruebe si el motor se está sobrecalentando.

Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.

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

Asegúrese de que los datos del motor en los 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)* ajusta el convertidor de frecuencia con respecto al motor con mayor precisión y reduce la carga térmica.

ADVERTENCIA / ALARMA 11, Sobretemp. del termistor del motor

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

Resolución del problema

Compruebe si el motor se está sobrecalentando.

Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.

Cuando utilice el terminal 53 o 54, compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 53 o 54 (entrada de tensión analógica) y el terminal 50 (alimentación de +10 V) y que el interruptor del terminal 53 o 54 está configurado para tensión. Compruebe en *1-93 Fuente de termistor* que se selecciona el terminal 53 o 54.

Cuando utilice las entradas digitales 18 o 19, compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 18 o 19 (solo entrada digital PNP) y el terminal 50. Compruebe en *1-93 Fuente de termistor* que se selecciona el terminal 18 o 19.

ADVERTENCIA / ALARMA 12, Límite de par

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

Resolución del problema

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

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

Si se alcanza el límite de par en funcionamiento, es posible aumentarlo. Asegúrese de que el sistema puede funcionar de manera segura con un par mayor.

Compruebe la aplicación para asegurarse de que no haya una intensidad excesiva en el motor.

ADVERTENCIA / ALARMA 13, Sobreintensidad

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

Resolución del problema

Desconecte la alimentación y compruebe si se puede girar el eje del motor.

Compruebe que el tamaño del motor coincide con el convertidor de frecuencia.

Compruebe los parámetros 1-20 a 1-25 para asegurarse de que los datos del motor sean correctos.

ALARMA 14, Fallo a tierra

Hay intensidad 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 del problema:

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

Compruebe que no haya fallos de la conexión a toma de tierra en el motor midiendo la resistencia de conexión a tierra de los terminales del motor y el motor con un megaohmímetro.

ALARMA 15, HW incomp.

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

Anote el valor de los siguientes parámetros y contacte con su proveedor de Danfoss:

15-40 FC Type

15-41 Power Section

15-42 Voltage

15-43 Software Version

15-45 Actual Typecode String

15-49 SW ID Control Card

15-50 SW ID Power Card

15-60 Option Mounted

15-61 Option SW Version (por cada ranura de opción)

ALARMA 16, Cortocircuito

Hay un cortocircuito en el motor o en su cableado.

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

ADVERTENCIA / ALARMA 17, Cód. ctrl TO

No hay comunicación con el convertidor de frecuencia.

Esta advertencia solo estará activa cuando el 8-04 Control Word Timeout Function NO esté ajustado en OFF.

Si 8-04 Control Word Timeout Function se ajusta en Parada y Desconexión, aparecerá una advertencia y el convertidor de frecuencia se desacelerará hasta desconectarse mientras emite una alarma.

Resolución del problema:

Compruebe las conexiones del cable de comunicación de serie.

Aumente 8-03 Control Word Timeout Time.

Compruebe el funcionamiento del equipo de comunicaciones.

Verifique que la instalación es adecuada conforme a los requisitos de EMC.

Alarma 18. Arranque fallido

La velocidad no ha podido sobrepasar el valor de AP-70 Velocidad máx. arr. compresor [RPM] durante el arranque en el tiempo permitido (especificado en AP-72 Tiempo máx. descon. arr. compresor). Podría deberse al bloqueo de un motor.

ADVERTENCIA 23, Fallo del ventilador interno

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

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

Resolución del problema

Compruebe que el ventilador funciona correctamente.

Apague y vuelva a encender el convertidor de frecuencia y compruebe que el ventilador funciona 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 es una protección adicional que comprueba si el ventilador está funcionando / montado. La advertencia del ventilador puede desactivarse en el 14-53 Fan Monitor ([0] Desactivado).

Resolución del problema

Compruebe que el ventilador funciona correctamente.

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

Compruebe los sensores del disipador y la tarjeta de control.

ADVERTENCIA 25, Resist. 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 Brake Check).

ADVERTENCIA / ALARMA 26, Lím. potenc. resist. 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 Brake Power Monitoring, el convertidor de frecuencia

se desactivará cuando la potencia de frenado dispada alcance el 100 %.

ADVERTENCIA / ALARMA 27, Fallo chopper 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, Comprob. freno

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

ALARMA 29, Temp. disipador

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

Solución del problema

Compruebe si se dan las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente excesiva.
- Longitud excesiva del cable de motor.
- Separación incorrecta por encima y por debajo del convertidor de frecuencia.
- Flujo de aire bloqueado alrededor del convertidor de frecuencia.
- Ventilador del disipador térmico dañado.
- Disipador térmico sucio.

ALARMA 30, Falta la fase U del motor

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

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

ALARMA 31, Falta la fase V del motor

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

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

ALARMA 32, Falta la fase W del motor

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

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

ALARMA 33, Fallo ráfaga

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

ADVERTENCIA / ALARMA 34, Fallo comunic.

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

ADVERTENCIA / ALARMA 36, Fallo alim.

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.

Resolución del problema

Apague y vuelva a encender.

Compruebe que la opción está bien instalada.

Compruebe que no falten cables o que no estén flojos.

En caso necesario, póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con el departamento de servicio técnico.

Anote el código para dar los siguientes pasos para encontrar el problema.

N.º	Texto
0	El puerto de serie no puede 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.
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 de serie.
2822	Desbordamiento del puerto USB.

N.º	Texto
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.

Tabla 8.3

ALARMA 39, Sensor disp.

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 de la salida digital del terminal 27

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

ADVERTENCIA 41, Sobrecarga de la salida digital del terminal 29

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

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

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

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

ALARMA 45, Fallo con tierra 2

Fallo de conexión a tierra (masa) al arrancar.

Resolución del problema

Compruebe que la conexión a tierra (masa) es correcta y revise las posibles conexiones sueltas.

Compruebe que el tamaño de los cables es el adecuado.

Compruebe que los cables del motor no presentan cortocircuitos ni intensidades de fuga.

ALARMA 46, Alim. tarj. alim.

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

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

Resolución del problema

Compruebe si la tarjeta de alimentación está defectuosa.

Compruebe si la tarjeta de control está defectuosa.

Compruebe si la tarjeta de opción está defectuosa.

Si se utiliza una fuente de alimentación de 24 V CC, compruebe que el suministro es correcto.

ADVERTENCIA 47, Alim. baja 24 V

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

ADVERTENCIA 48, Alim. baja 1,8 V

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 veloc.

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

ALARMA 50, Fallo de calibración AMA

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

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

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

ALARMA 52, I_{nom} bajo de AMA

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

ALARMA 53, Motor AMA demasiado grande

El motor es demasiado grande para que funcione AMA.

ALARMA 54, Motor AMA demasiado pequeño

El motor es demasiado pequeño para que funcione AMA.

ALARMA 55, Parámetro del AMA fuera de rango

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

56 ALARMA, AMA interrumpido por usuario

El usuario ha interrumpido el procedimiento AMA.

ALARMA 57, Fallo interno del AMA

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

ALARMA 58. Fallo interno del AMA

Diríjase a su distribuidor de 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.

ADVERTENCIA 60, Parada externa

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

ADVERTENCIA 62, Frecuencia de salida en límite máximo

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

ADVERTENCIA / ALARMA 65, Sobretemp. tarj. control

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

Resolución del problema

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

ADVERTENCIA 66, Baja temp.

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

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

ALARMA 67, Cambio opción

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

ALARMA 68, Parada segura activada

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

ALARMA 69. Temp. tarj. pot.

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

Resolución del problema

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

ALARMA 70. Conf. FC incor.

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

ALARMA 80, Convertidor de frecuencia inicializado en valor predeterminado

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

ALARMA 92, Falta de caudal

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

ALARMA 93, Bomba seca

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

ALARMA 94, Fin de curva

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

ALARMA 95, Correa rota

El par es inferior al nivel de par ajustado para condición de ausencia de carga, lo que indica una correa rota. *22-60 Func. correa rota* está configurado para la alarma. Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

ALARMA 96, Arr. retardado

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

ADVERTENCIA 97, Parada retardada

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

ADVERTENCIA 98, Fallo de reloj

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

ADVERTENCIA 200, Modo incendio

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

ADVERTENCIA 201. M Incendio act.

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

ADVERTENCIA 202, Límites del modo incendio excedidos

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

ADVERTENCIA 203. Falta el motor

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

ADVERTENCIA 204. Rotor bloqueado

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

ADVERTENCIA 250, Nva. pieza rec.

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

ADVERTENCIA 251, Nuevo cód. tipo

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

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 <i>Tabla 3.1</i> .	Compruebe la fuente de potencia de entrada.
	Fusibles ausentes o abiertos, o magnetotérmico desconectado.	Consulte el apartado sobre fusibles abiertos y magnetotérmico desconectado en esta tabla para conocer las posibles causas.	Siga las recomendaciones indicadas.
	El LCP no recibe potencia	Compruebe que el cable del LCP está bien conectado y que no está dañado.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Cortocircuito en la tensión de control (terminal 12 o 50) o en los terminales de control.	Compruebe el suministro de tensión de control de 24 V para los terminales de 12-13 a 20-39 o el suministro de 10 V para los terminales de 50 a 55.	Conecte los terminales correctamente.
	LCP incorrecto (LCP de VLT® 2800 o 5000 / 6000 / 8000 / FCD o FCM)		Use únicamente el LCP 101 (P/N 130B1124) o el LCP 102 (P/N 130B1107).
	Ajuste de contraste incorrecto		Pulse [Status] + [▲] / [▼] para ajustar el contraste.
	El display (LCP) está defectuoso	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 se interrumpido (por un interruptor de mantenimiento u otro dispositivo).	Conecte el motor y compruebe el interruptor de mantenimiento.
	No hay potencia de red con tarjeta opcional de 24 V CC.	Si 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] o [Hand On] (en función de su modo de funcionamiento) para accionar el motor.
	Falta la señal de arranque (en espera).	Compruebe si 5-10 <i>Terminal 18 entrada digital</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 18 (utilice el ajuste predeterminado).	Aplique una señal de arranque válida para arrancar el motor.
	Señal de funcionamiento por inercia del motor activa (inercia).	Compruebe si 5-12 Inercia 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 Sin función.
	Fuente de señal de referencia incorrecta.	Compruebe la señal de referencia: ¿local, remota o referencia de bus? ¿Referencia interna activa? ¿Conexión de terminales correcta? ¿Escalado de terminales correcto? ¿Señal de referencia disponible?	Programe los ajustes correctos. Compruebe 3-13 <i>Lugar de referencia</i> . Configure la referencia interna activa en el grupo de parámetros 3-1* Referencias. Compruebe si el cableado es correcto. Compruebe el escalado de los terminales. Compruebe la señal de referencia.
El motor está funcionando en sentido incorrecto.	Límite de giro del motor.	Compruebe que el 4-10 <i>Dirección veloc. motor</i> está instalado correctamente.	Programe los ajustes correctos.
	Señal de cambio de sentido activa.	Compruebe si se ha programado un comando de cambio de sentido para el terminal en 5-1* Entradas digitales.	Desactive la señal de cambio de sentido.
	Conexión de fase del motor incorrecta.		Consulte en este manual.
El motor no llega a la velocidad máxima.	Los límites de frecuencia están mal configurados.	Compruebe los límites de salida en 4-13 <i>Límite alto veloc. motor [RPM]</i> , 4-14 <i>Límite alto veloc. motor [Hz]</i> y 4-19 <i>Frecuencia salida máx.</i>	Programe los límites correctos.
	La señal de entrada de referencia no se ha escalado correctamente.	Compruebe el escalado de la señal de entrada de referencia en 6-* Modo E/S analógico y 3-1* Referencias. Los límites de referencia se ajustan en el grupo de parámetros 3-0*.	Programe los ajustes correctos.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
La velocidad del motor es inestable	Posibles ajustes de parámetros incorrectos.	Compruebe los ajustes de todos los parámetros del motor, incluidos los ajustes de compensación. En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes de PID.	Compruebe los ajustes del grupo de parámetros 1-6* Modo E/S analógico. En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes del grupo de parámetros 20-0* Realimentación.
El motor funciona con brusquedad	Posible sobremagnetización.	Compruebe si hay algún ajuste del motor incorrecto en los parámetros del motor.	Compruebe los ajustes del motor en los grupos de parámetros 1-2* Datos de motor, 1-3* Dat. avanz. motor y 1-5* Aj. indep. carga.
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 los grupos de parámetros 2-0* Freno CC y 3-0* Límites referencia.
Fusibles de potencia abiertos o magnetotérmico desconectado	Cortocircuito entre fases.	El motor o el panel tienen un cortocircuito entre fases. Compruebe si hay algún cortocircuito entre fases en el motor y el panel.	Elimine cualquier cortocircuito detectado.
	Sobrecarga del motor	El motor está sobrecargado para la aplicación.	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 previa al arranque por si hubiera conexiones flojas.	Apriete las conexiones flojas.
Desequilibrio de intensidad de red superior al 3 %	Problema con la potencia de red (consulte la descripción de la Alarma 4 Pérdida de fase de alim.).	Gire los conectores de la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia una posición: A a B, B a C, C a A.	Si continúa el desequilibrio en el cable, hay un problema de alimentación. Compruebe la fuente de alimentación de red.
	Problema con el convertidor de frecuencia	Gire los conectores de la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia una posición: A a B, B a C, C a A.	Si continúa el desequilibrio en el mismo terminal de entrada, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.
El desequilibrio de intensidad del motor es superior al 3 %	Problema en el motor o en su cableado.	Gire los terminales del motor de salida una posición: U a V, V a W, W a U.	Si el desequilibrio persiste en el cable, el problema se encuentra en el motor o en su cableado. Compruebe el motor y su cableado.
	Problema con los convertidores de frecuencia	Gire los terminales del motor de salida una posición: U a V, V a W, W a U.	Si el desequilibrio persiste en el mismo terminal de salida, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Ruido acústico o vibraciones (por ejemplo, un aspa de ventilador hace ruido o produce vibraciones a determinadas frecuencias)	Resonancias, por ejemplo, en el sistema del ventilador o del motor	Frecuencias críticas del bypass al usar los parámetros del grupo 4-6*.	Compruebe si el ruido o las vibraciones se han reducido a un nivel aceptable.
		Desactive la sobremodulación en 14-03 <i>Overmodulation</i> .	
		Cambie el patrón de conmutación y la frecuencia en el grupo de parámetros 14-0*.	
		Aumente la amortiguación de resonancia en 1-64 <i>Amortiguación de resonancia</i> .	

Tabla 9.1

10 Especificaciones

10.1 Especificaciones dependientes de la potencia

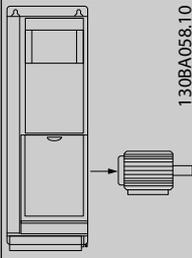
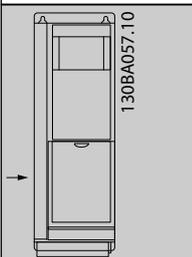
Alimentación de red 200-240 V CA. Sobrecarga normal 110 % durante 1 minuto						
Convertidor de frecuencia	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	
Salida típica de eje [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7	
IP20 / Chasis (A2 + A3 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión). Véase también <i>Montaje mecánico y Kit de protección IP21 / Tipo 1</i> en la Guía de Diseño.	A2	A2	A2	A3	A3	
IP55 / Tipo 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
IP66 / NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
Salida típica en el 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	B3	B3	B4	B4	B4	B3	B3	C4	C4
(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.										
IP21 / NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	B1	B1	C2	C2
IP55 / Tipo 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	B1	B1	C2	C2
IP66 / NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	B1	B1	C2	C2
Convertidor de frecuencia	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P45K
Salida típica en el eje [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	45
Salida típica de eje [CV] a 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	60
Intensidad de salida										
	Continua		30,8	46,2	59,4	88,0	115	143	170	170
	(3 x 200-240 V) [A]									
	Intermitente		33,9	50,8	65,3	96,8	127	157	187	187
(3 x 200-240 V) [A]										
Continua		8,7	11,1	16,6	21,4	31,7	41,4	51,5	61,2	61,2
kVA (208 V CA) [kVA]										
Intensidad de entrada máx.										
	Continua		28,0	42,0	54,0	80,0	104,0	130,0	154,0	154,0
	(3 x 200-240 V) [A]									
	Intermitente		30,8	46,2	59,4	88,0	114,0	143,0	169,0	169,0
(3 x 200-240 V) [A]										
Especificaciones adicionales										
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] ⁽⁴⁾		269	310	447	602	845	1140	1353	1636	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	35	35	50	50	50
Peso protección IP21 [kg]		23	23	23	27	45	45	65	65	65
Peso protección IP55 [kg]		23	23	23	27	45	45	65	65	65
Peso protección IP66 [kg]		23	23	23	27	45	45	65	65	65
Rendimiento ⁽³⁾		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

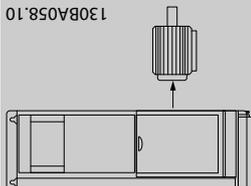
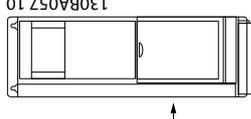
Alimentación de red 3 x 380-480 V CA - Sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto									
Convertidor de frecuencia	PIK1	PIK5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5		
Salida típica de eje [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5		
Salida típica de eje [CV] a 460 V	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10		
IP20 / Chasis	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3		
(A2 + A3 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión). Véanse también los elementos <i>Montaje mecánico</i> y <i>Kit de protección IP21 / Tipo 1</i> en la Guía de Diseño.									
IP55 / Tipo 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5		
IP66 / NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5		
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]									
2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6			
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 IPø21 [kg]									
Peso protección IPø55 [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 IPø66 [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 / Tipo 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2		
IP66 / NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2		
Intensidad de salida												
	Continua (3 x 380-439 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177	
	Intermitente (3 x 380-439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195	
	Continua (3 x 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160	
	Intermitente (3 x 440-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176	
	Continua kVA (400 V CA) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123	
Continua kVA (460 V CA) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128		
Intensidad de entrada máx.												
	Continua (3 x 380-439 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161	
	Intermitente (3 x 380-439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177	
	Continua (3 x 440-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145	
	Intermitente (3 x 440-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160	
Especificaciones adicionales												
Pérdida estimada de potencia 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		35/2		50/1/0 (B4=35/2)		95/4/0		120/ MCM250	
Con interruptor de desconexión de red incluido:	16/6		35/2		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	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⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98		

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

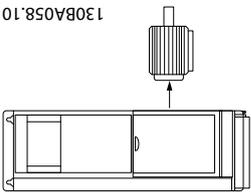
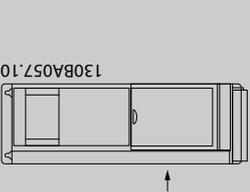
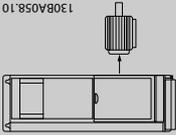
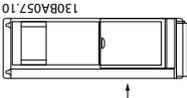
Alimentación de red 3 x 525-600 V CA Sobrecarga normal 110 % durante 1 minuto																			
Tamaño:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K	
Eje de salida típico [kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	
IP20 / Chasis	A3	A3	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 / Tipo 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2	
IP66 / NEMA 4X	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:	16/6																		
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	

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

10.1.1 Alimentación de red 3 x 525 - 690 V CA

Sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto													
Tamaño:	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 575 V	10	16,4	20,1	24	33	40	50	60	75	100			
IP21 / NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2			
IP55 / NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2			
Intensidad de salida													
	Continua (3 x 525-550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105		
	Intermitente (3 x 525-550 V) [A]	15,4	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5		
	Continua (3 x 551-690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100		
	Intermitente (3 x 551-690 V) [A]	14,3	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110		
	Continua kVA (550 V CA) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100		
	Continua kVA (575 V CA) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6		
	Continua kVA (690 V CA) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5		
	Tamaño máx. de cable (red, motor, freno) [mm ²]/[AWG] ²⁾			35						95			
				1/0						4/0			
	Intensidad de entrada máx.												
	Continua (3 x 525-690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99		
	Intermitente (3 x 525-690 V) [A]	16,5	21,5	26,4	31,9	39,6	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9		
	Fusibles previos máx. ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160		
	Ambiente:												
	Pérdida estimada de potencia a carga máx. nominal [W] ⁴⁾	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440		
	Peso:												
	IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65	65	
	IP55 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65	65	
	Rendimiento ⁴⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	

1) Para el tipo de fusible, consulte
2) Calibre de cables estadounidense
3) Obtenido utilizando 5 m de cable apantallado de motor con carga y frecuencia nominales
4) La pérdida normal de potencia con carga normal debe estar en +/- 15 % (la tolerancia está relacionada con las diferentes tensiones y condiciones del cable).
Los valores están basados en el rendimiento típico de un motor (en el límite de eff2 / eff3). Los motores de menor rendimiento añaden pérdida de potencia al convertidor de frecuencia y viceversa.
Si la frecuencia de conmutación sube por encima del valor nominal, las pérdidas de potencia podrían aumentar significativamente.
LCP y los consumos de energía de la tarjeta de control se incluyen. La carga del cliente y las opciones adicionales pueden añadir hasta 30 vatios a las pérdidas. (Aunque normalmente solo son 4 vatios extra por una tarjeta de control a plena carga o por cada opción en la ranura A o B).
Pese a que las mediciones se realizan con instrumentos del máximo nivel, debe admitirse una imprecisión en las mismas de + / - 5 %.
5) Cable de red y del motor: 300 mcm / 150 mm²

Tabla 10.6 Alimentación de red 3 x 525-690 V CA

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 del motor (U, V, W):

Tensión de salida 0-100 % de la tensión de alimentación

Frecuencia de salida (0,25-75 kW) : 0,2-1000 Hz/ 0-1000 Hz

Frecuencia de salida (90-1000 kW) 0-800¹⁾ Hz

Frecuencia de salida en modo de flujo (solo) 0-300 Hz

Conmutación en la salida Ilimitada

Tiempos de rampa 0,01-3600 s

¹⁾ Dependiente de la potencia y de la tensión

Características de par:

Par de arranque (par constante) máximo 160 % durante 60 s ¹⁾

Par de arranque máximo 180 % hasta 0,5 s ¹⁾

Par de sobrecarga (par constante) máximo 160 % durante 60 s ¹⁾

Par de arranque (par variable) máximo 110 % durante 60 s ¹⁾

Par de sobrecarga (par variable) máximo 110 % durante 60 s

Tiempo de incremento de par en (independiente de fsw) 10 ms

Tiempo de incremento de par en flujo (para 5 kHz de fsw) 1 ms

¹⁾ El porcentaje es con relación al par nominal.

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

Longitudes y secciones 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 mm² / 16 AWG (2 x 0,75 mm²)

Sección de cable máxima para los terminales de control, cable flexible 1 mm² / 18 AWG

Sección de cable máxima para los terminales de control, cable con núcleo recubierto 0,5 mm² / 20 AWG

Sección de cable mínima para los terminales de control 0,25 mm²

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

Entradas digitales:

Entradas digitales programables : 4 (5)¹⁾/ 4 (6)¹⁾

Número de terminal 18, 19, 27¹⁾, 29¹⁾, 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 ²⁾	> 19 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico NPN ²⁾	< 14 V CC
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Rango de frecuencia de impulsos	0-110 kHz
(Ciclo de trabajo) Anchura de impulsos mín.	4,5 ms
Resistencia de entrada, R _i	aprox. 4 kΩ

Parada de seguridad del terminal 37^{3, 4)}(el terminal 37 es de lógica PNP fija):

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

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

¹⁾ Los terminales 27 y 29 también se pueden programar como salida.

²⁾ Excepto el terminal 37 de entrada de parada de seguridad.

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

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

Entradas analógicas:

N.º de entradas analógicas	2
Número de terminal	53, 54
Modos	Tensión o intensidad
Selección de modo	Interruptor S201 e interruptor S202
Modo de tensión	Interruptor S201 / Interruptor S202 = OFF (U)
Nivel de tensión	: 0 a + 10/ : De -10 a +10 V (escalable)
Resistencia de entrada, R _i	aprox. 10 kΩ
Tensión máx.	± 20 V
Modo de intensidad	Interruptor S201 / Interruptor S202 = ON (I)
Nivel de intensidad	De 0 / 4 a 20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R _i	200 Ω aproximadamente
Intensidad máx.	30 mA
Resolución de entradas analógicas	10 bit (signo +)
Precisión de las entradas analógicas	Error máx: 0,5 % de escala total
Ancho de banda	: 20 Hz / : 100 Hz

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

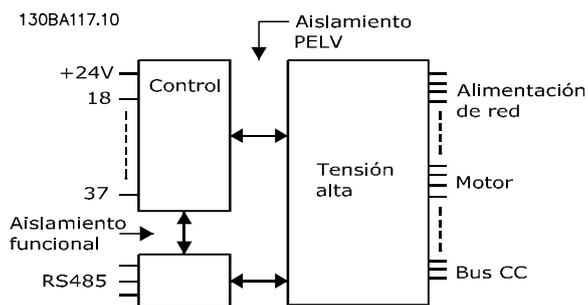


Ilustración 10.1

Entradas de pulsos / encoder:

Entradas de pulsos / encoder programables	2/1
Número de terminal de pulso / encoder	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
Frecuencia máx. en los terminales 29, 32, 33	110 kHz (en contrafase)
Frecuencia máx. en los terminales 29, 32, 33	5 kHz (colector abierto)
Frecuencia mínima en los terminales 29, 32, 33	4 Hz
Nivel de tensión	Consulte
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R _i	aprox. 4 kΩ
Precisión de la entrada de pulsos (0,1-1 kHz)	Error máx.: un 0,1 % de la escala completa
Precisión de la entrada de encoder (1-11 kHz)	Error máx.: 0,05 % de la escala completa

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

¹⁾ solo

²⁾ Las entradas de pulsos son 29 y 33

³⁾ Entradas de encoder: 32 = A y 33 = B

Salida analógica:

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

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

Tarjeta de control, comunicación serie RS-485:

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

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

Salida digital:

Salidas digitales o 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 kΩ
Carga capacitiva máx. en salida de frecuencia	10 nF
Frecuencia de salida mín. en salida de frecuencia	0 Hz
Frecuencia de salida máx. en salida de frecuencia	32 kHz
Precisión de salida de frecuencia	Error máx.: 0,1 % de la escala total
Resolución de salidas de frecuencia	12 bits

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

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

Tarjeta de control, salida de 24 V CC:

Número de terminal	12, 13
Tensión de salida	24 V +1, -3 V
Carga máx.	: 130 mA/ : 200 mA

La alimentación de 24 V CC está galvánicamente aislada 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	todas kW: 1 / todas kW: 2
N.º de terminal del relé 01	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Carga máx. del 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 @ cosφ 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 (solo)	4-6 (desconexión), 4-5 (conexión)
Carga máx. del terminal (CA-1) ¹⁾ en 4-5 (NA) (Carga resistiva) ²⁾³⁾ Sobretensión cat. II	400 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) ¹⁾ en 4-5 (NA) (carga inductiva a cosφ 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 cosφ 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 20 mA
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

¹⁾ CEI 60947 partes 4 y 5

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

²⁾ Categoría de sobretensión II

³⁾ Aplicaciones UL 300 V CA 2 A

Tarjeta de control, salida de 10 V CC:

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

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

Características de control:

Resolución de frecuencia de salida a 0-1000 Hz	± 0,003 Hz
Precisión repetida del Arranque / parada precisos (terminales 18, 19)	±± 0,1 ms
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:100 de velocidad síncrona
Intervalo de control de velocidad (lazo cerrado)	1:1000 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	30-4000 rpm: error ±8 rpm
Precisión de la velocidad (lazo cerrado), dependiente de la resolución del dispositivo de realimentación.	0-6000 rpm: error ±0,15 rpm
Precisión de control del par (realimentación de velocidad)	error máx.±5 % del par nominal

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 / IP4x 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 / : 1 ms
Tarjeta de control, comunicación serie USB:	
USB estándar	1.1 (Velocidad máxima)
Conector USB	Conector de dispositivos USB tipo B

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

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

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

Protección y funciones:

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

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 10.7 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 10.8 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	LITTEL FUSE	KLSR
L50S	LITTEL FUSE	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

Tabla 10.9

10.4 Pares de apriete de conexión

Protección	Potencia (kW)				Par (Nm)					
	200-240V	380-480V	525-600V	525-690V	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	11	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
	15	30	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	30 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 10.10 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

A53..... 20

A54..... 20

Adaptación Automática Del Motor..... 29, 53

Advertencias..... 56

Aislamiento Del Ruido..... 13, 26

Alarmas..... 56

Alimentación De Red..... 70, 74, 75

AMA

AMA..... 60, 63

Con T27 Conectado..... 48

Sin T27 Conectado..... 48

Apriete De Los Terminales..... 83

Armónicos..... 7

Arranque

Arranque..... 6, 36, 37, 25, 66

Del Sistema..... 31

Previo..... 25

Auto

Auto..... 34

On..... 34, 53, 55

AWG..... 70

B

Bloqueo

Externo..... 20

Por Alarma..... 56

C

Cable

Apantallado..... 13, 26

De Control..... 19

De Puesta A Tierra..... 14

De Toma De Tierra..... 26, 14

Cableado

De Control..... 13, 19, 26

De Control Del Termistor..... 16

Del Motor..... 13, 15, 26

Cables

Apantallados..... 9, 13

De Control..... 19

De Motor..... 30

Del Motor..... 9, 13, 15

Características

De Control..... 79

De Par..... 76

CEI 61800-3..... 16, 80

CEM..... 26, 80

Comando

De Ejecución..... 31

De Parada..... 54

Comandos

Externos..... 7, 53

Remotos..... 6

Comunicación

Serie..... 6, 11, 17, 19, 34, 53, 54, 55, 56

Serie USB..... 80

Conducto..... 13, 26

Conductos..... 16, 26

Conexión A Tierra..... 14, 16, 25

Conexiones

A Tierra..... 26

De Potencia..... 14

Configuración

Configuración..... 31

Rápida..... 29

Control

Control..... 14

De Freno Mecánico..... 23

Local..... 32, 34, 53

Controladores Externos..... 6

Copias De Los Ajustes De Parámetros..... 35

Corriente

A Plena Carga..... 25

CC..... 7

De Fuga..... 25, 14

De Fuga (> 3,5 mA)..... 14

RMS..... 7

Cortocircuito..... 61

D

Datos

De Motor..... 28, 30

Del Motor..... 60, 64

De

Enlace CC..... 59

Entrada De CA..... 16

Definiciones De Advertencia Y Alarma..... 57

Dependientes De La Potencia..... 70

Desconexión..... 56

Desequilibrio De Tensión..... 59

Displays De Advertencias Y Alarmas..... 56

Dispositivo De Desconexión De Entrada..... 16

E

Ejemplo De Programación..... 37

Ejemplos

De Aplicaciones..... 48

De Programación Del Terminal..... 38

Elevación..... 10

En Forma De Onda De CA..... 6

Entorno..... 79

Entrada		Intensidad	
De CA.....	7	De Carga Plena.....	9
Digital.....	17, 20, 55, 60	De CC.....	54
Entradas		De Entrada.....	16
Analógicas.....	17, 59, 77	De Salida.....	54, 60
De Pulsos / encoder.....	78	Del Motor.....	7, 29, 63, 33
Digitales.....	55, 39	Nominal.....	60
Digitales.....	76	Interruptor De Desconexión.....	27
Equipo Opcional.....	6, 15, 20, 27	Interruptores De Desconexión.....	25
Espacio			
Libre.....	10	L	
Libre Para La Refrigeración.....	26	La Entrada De Red De CA.....	6
Especificaciones		Las Teclas De Navegación.....	34
Especificaciones.....	6, 10, 70	Lazo	
Técnicas.....	76	Abierto.....	20, 37
Técnicas Generales.....	76	Cerrado.....	20
Estado Del Motor.....	6	Lazos De Tierra.....	19
Estructura De Menú.....	34, 40, 41	Límite	
		De Intensidad.....	30
F		De Par.....	30
Factor De Potencia.....	7, 15, 26, 76	Límites De Temperatura.....	26
Filtro RFI.....	16	Lista De Códigos De Alarma / Advertencia.....	59
Forma De Onda De CA.....	7	Localización Y Resolución De Problemas.....	6, 59, 66
Frecuencia		Longitudes Y Secciones De Cables.....	76
De Conmutación.....	55	Los Magnetotérmicos.....	26
Del Motor.....	28, 33		
Frenado.....	61, 53	M	
Función De Desconexión.....	13	Manual.....	34
Funcionamiento Local.....	32	Marcha Local.....	30
Fusibles		Mensajes De Estado.....	53
Fusibles.....	13, 26, 62, 26, 66, 81, 82	Menú	
EN 50178, De 200 V A 480 V.....	81	Principal.....	33, 37
UL.....	82	Rápido.....	28, 33, 37, 40, 33
		Modo	
G		Automático.....	33
Giro Del Motor.....	30, 33	De Estado.....	53
		Local.....	30
H		Reposo.....	55
Hand On.....	30, 34, 53	Monitorización Del Sistema.....	56
Homologaciones.....	2	Montaje.....	10, 26
		Motores Múltiples.....	25
I		Múltiples Convertidores De Frecuencia.....	13, 15
Inicialización			
Inicialización.....	36	N	
Manual.....	36	Nivel De Tensión.....	77
Inspección De Seguridad.....	25	Nominal De Salida.....	9
Instalación.....	6, 9, 10, 13, 19, 26, 27, 33		
		O	
		Opción De Comunicación.....	62

P		Requisitos De Espacio	9
Panel De Control Local	32	Reset	34
Parada Externa	39	RS-485	24
PELV	16, 51	Ruido Eléctrico	14
Pérdida De Fase	59	S	
Permiso De Arranque	54	Salida	
Placa Posterior	10	Analógica.....	17, 78
Potencia		Del Motor.....	76
De Entrada.....	7, 13, 14, 16, 25, 26, 56, 66	Digital.....	78
Del Motor.....	11, 13, 14, 63, 33	Salidas De Relé	17, 79
Programación		Señal	
Programación.....	6, 20, 28, 31, 33, 37, 40, 47, 59, 27, 32, 35	De Control.....	37, 38, 53
Del Terminal.....	20	De Entrada.....	38
Remota.....	47	Señales	
Protección		De Entrada.....	20
Protección.....	80	De Salida.....	40
Contra Sobrecarga Del Motor.....	13	Símbolos	1
De Sobrecarga.....	9, 13	Sistema De Control	6
Transitoria.....	7	Sistemas De Control	6
Y Funciones.....	80	Sobreintensidad	55
Prueba De Control Local	30	Sobretensión	31, 54, 76
Pruebas De Funcionamiento	6, 25, 31	T	
Puesta A Tierra Con Un Cable Apantallado	15	Tamaños De Cable	14, 15
R		Tarjeta	
RCD	14	De Control, Comunicación Serie RS-485.....	78
Realim	54	De Control, Comunicación Serie USB.....	80
Realimentación		De Control, Salida De +10 V CC.....	79
Realimentación.....	20, 26, 63, 64	De Control, Salida De 24 V CC.....	79
Del Sistema.....	6	Teclas	
Red		De Funcionamiento.....	34
Red.....	13	De Menú.....	33
Aislada.....	16	De Navegación.....	27, 37, 53, 32
De CA.....	7, 11, 16	Del Menú.....	32
Reducción De Potencia	9, 80	Tensión	
Referencia		De Alimentación.....	16, 17, 25, 62, 76
Referencia.....	1, 48, 53, 54, 55, 33	De Entrada.....	27, 56
Analógica De Velocidad.....	48	De Red.....	33, 34, 54, 76
De Velocidad.....	20, 31, 38, 53	Externa.....	38
Remota.....	54	Inducida.....	13
Refrigeración	9	Termi	60
Registro		Terminal	
De Alarmas.....	33	53.....	20, 37, 38
De Fallos.....	33	54.....	20
Reiniciar	60	Terminales	
Reiniciarse	55, 56	De Control.....	11, 19, 29, 35, 38, 53, 55, 76
Reinicio		De Entrada.....	11, 16, 20, 25, 59
Reinicio.....	36, 64, 32	De Salida.....	11, 25
Automático.....	32	Termistor	16, 51
Rendimiento		Tiempo	
De La Tarjeta De Control.....	80	De Rampa De Aceleración.....	30
De Salida (U, V, W).....	76	De Rampa De Desaceleración.....	30
		Tierra	26

Tipos De Advertencias Y Alarmas.....	56
Toma	
De.....	26
De Tierra.....	14, 15
Tomas De Tierra.....	26
Triángulo	
De Puesta A Tierra.....	16
Flotante.....	16
V	
Valor De Consigna.....	55
Velocidad Del Motor.....	27