

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

⚠️ ADVERTENCIA

¡TIEMPO DE DESCARGA!

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

Tensión [V]	Tiempo de espera mínimo [minutos]		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-45 kW
380-480	0,37-7,5 kW		11-90 kW
525-600	0,75-7,5 kW		11-90 kW
525-690		1,1-7,5 kW	11-90 kW
Puede haber alta tensión presente aunque las luces de la pantalla LED de advertencia estén apagadas.			

Tiempo de descarga

Símbolos

En este manual, se utilizan los siguientes símbolos.

⚠️ ADVERTENCIA

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

⚠️ PRECAUCIÓN

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

PRECAUCIÓN

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

¡NOTA!

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



Homologaciones

¡NOTA!

Limitaciones impuestas por la frecuencia de salida (debido a reglamentos en el control de exportación):

A partir de la versión del software 1.99 la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia está limitada en 590 Hz. Las versiones de software 1x.xx también están limitadas a una frecuencia de salida máxima de 590 Hz, pero estas versiones no se pueden actualizar a versiones inferiores ni superiores.

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 de componentes internos	7
1.5 Tamaños de bastidor y potencias de salida	8
1.6 Parada de seguridad	8
1.6.1 Función de parada de seguridad del terminal 37	9
1.6.2 Prueba de puesta en marcha de la parada de seguridad	12
2 Instalación	13
2.1 Lista de verificación del lugar de instalación	13
2.2 Lista de verificación previa a la instalación del convertidor de frecuencia y el motor	13
2.3 Instalación mecánica	13
2.3.1 Refrigeración	13
2.3.2 Elevación	14
2.3.3 Montaje	14
2.3.4 Pares de apriete	14
2.4 Instalación eléctrica	15
2.4.1 Requisitos	17
2.4.2 Requisitos de toma de tierra	17
2.4.2.1 Corriente de fuga (>3,5 mA)	18
2.4.2.2 Puesta a tierra con un cable apantallado	18
2.4.3 Conexión del motor	18
2.4.4 Conexión a la red de CA	20
2.4.5 Cableado de control	20
2.4.5.1 Acceso	20
2.4.5.2 Tipos de terminal de control	21
2.4.5.3 Cableado a los terminales de control	22
2.4.5.4 Uso de cables de control apantallados	23
2.4.5.5 Funciones del terminal de control	23
2.4.5.6 Terminales puente 12 y 27	23
2.4.5.7 Conmutadores de los terminales 53 y 54	24
2.4.5.8 Control de freno mecánico	24
2.4.6 Comunicación serie	25
3 Arranque y pruebas de funcionamiento	27
3.1 Prearranque	27
3.1.1 Inspección de seguridad	27
3.2 Conexión de potencia al convertidor de frecuencia	29

3.3 Programación operativa básica	29
3.3.1 Programación inicial del convertidor de frecuencia requerida	29
3.4 Ajuste Motor PM en VVC ^{plus}	30
3.5 Adaptación automática del motor	31
3.6 Comprobación del giro del motor	32
3.7 Prueba de control local	32
3.8 Arranque del sistema	34
3.9 Ruido acústico o vibración	34
4 Interfaz de usuario	35
4.1 Panel de control local	35
4.1.1 Diseño del LCP	35
4.1.2 Ajustes de los valores de la pantalla del LCP	36
4.1.3 Teclas de menú de la pantalla	36
4.1.4 Teclas de navegación	37
4.1.5 Teclas de funcionamiento	38
4.2 Copias de seguridad y copias de los ajustes de parámetros	38
4.2.1 Cargar datos al LCP	38
4.2.2 Descargar datos desde el LCP	38
4.3 Restablecimiento de los ajustes predeterminados	39
4.3.1 Inicialización recomendada	39
4.3.2 Inicialización manual	39
5 Acerca de la programación del convertidor de frecuencia	40
5.1 Introducción	40
5.2 Ejemplo de programación	40
5.3 Ejemplos de programación del terminal de control	42
5.4 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos	42
5.5 Estructura de menú de parámetros	43
5.5.1 Estructura del menú rápido	44
5.5.2 Estructura del menú principal	46
5.6 Programación remota con MCT 10 Software de configuración	50
6 Ejemplos de configuración de la aplicación	51
6.1 Introducción	51
6.2 Ejemplos de aplicaciones	51
7 Mensajes de estado	55
7.1 Pantalla de estado	55
7.2 Definiciones del mensaje de estado	55
8 Advertencias y alarmas	58

8.1 Monitorización del sistema	58
8.2 Tipos de advertencias y alarmas	58
8.3 Pantallas de advertencias y alarmas	58
8.4 Definiciones de advertencia y alarma	60
9 Localización y resolución de problemas básicas	62
9.1 Arranque y funcionamiento	62
10 Especificaciones	66
10.1 Especificaciones en función de la potencia	66
10.2 Datos técnicos generales	77
10.3 Especificaciones del fusible	82
10.3.1 Cumplimiento de la normativa CE	82
10.3.2 Tabla de fusibles	82
10.3.3 Conformidad con UL	85
10.4 Pares de apriete de conexión	91
Índice	92

1 Introducción

1

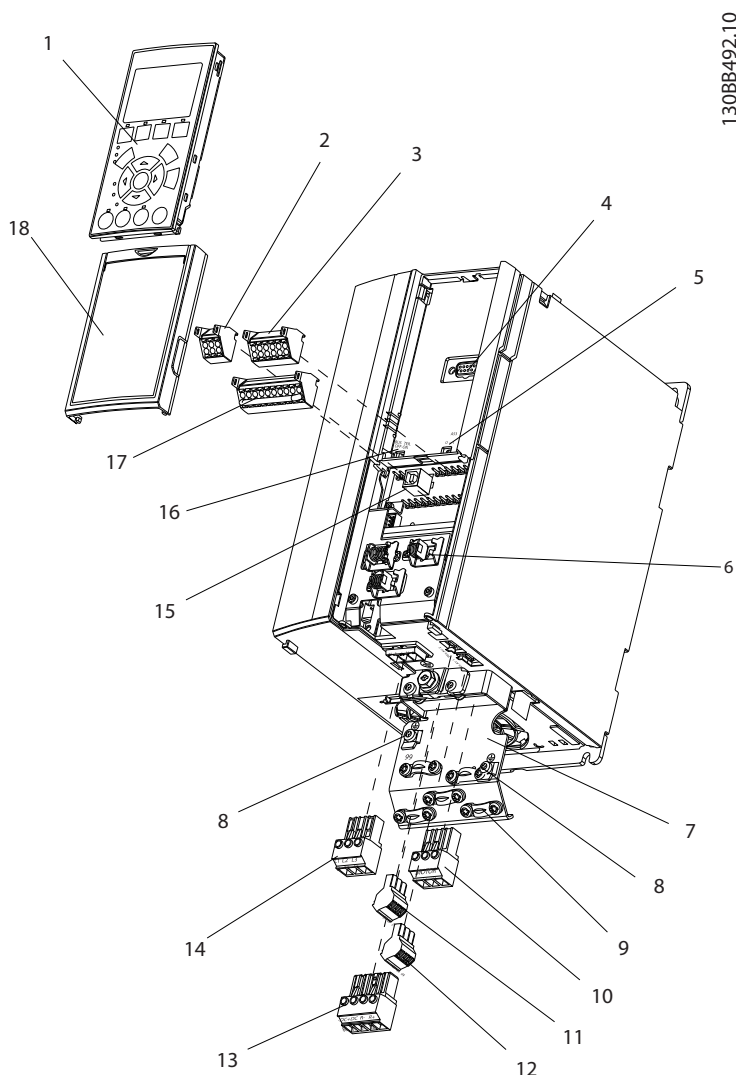
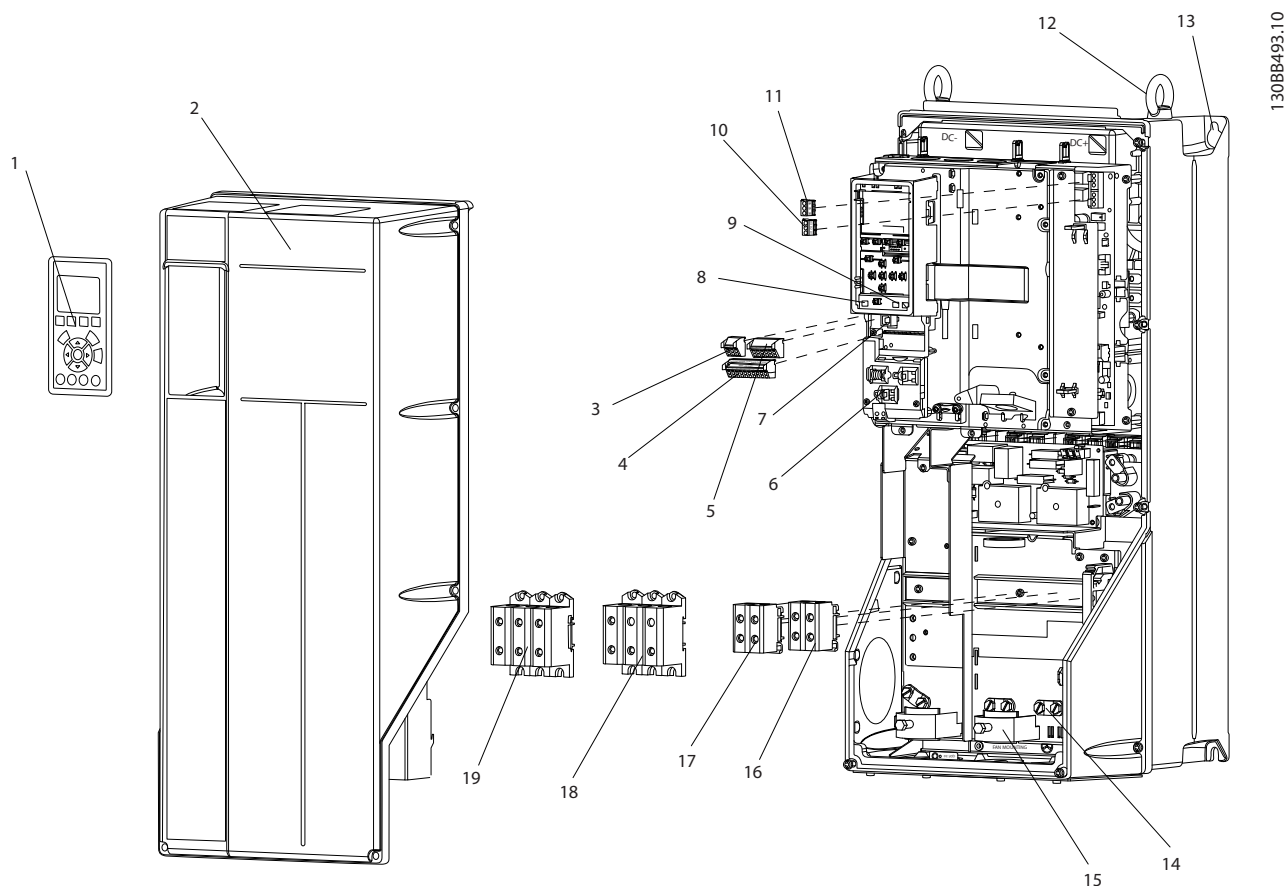


Ilustración 1.1 Despiece del tamaño A

1	LCP	10	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Conector bus serie RS-485 (+68, -69)	11	Relé 2 (01, 02, 03)
3	Conector E / S analógico	12	Relé 1 (04, 05, 06)
4	Enchufe de entrada LCP	13	Terminales de freno (-81, +82) y carga compartida (-88, +89)
5	Conmutadores analógicos (A53, A54)	14	Terminales de entrada de red 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Protector de cable / toma de tierra de protección	15	Conector USB
7	Placa de desacoplamiento	16	Interruptor terminal de bus serie
8	Abrazadera para toma de tierra (PE)	17	E / S digital y fuente de alimentación de 24 V
9	Abrazadera de toma de tierra de cable apantallado y protector de cable	18	Placa protectora del cable de control

Tabla 1.1 Leyenda de la Ilustración 1.1



1308B493:10

1

Ilustración 1.2 Despieces de los tamaños B y C

1	LCP	11	Relé 2 (04, 05, 06)
2	Tapa	12	Anillo de elevación
3	Conector de bus serie RS-485	13	Ranura de montaje
4	E / S digital y fuente de alimentación de 24 V	14	Abrazadera para toma de tierra (PE)
5	Conector E / S analógico	15	Protector de cable / toma de tierra de protección
6	Protector de cable / toma de tierra de protección	16	Terminal de freno (-81, +82)
7	Conector USB	17	Terminal de carga compartida (bus de CC) (-88, +89)
8	Interruptor terminal de bus serie	18	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Conmutadores analógicos (A53, A54)	19	Terminales de entrada de red 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relé 1 (01, 02, 03)		

Tabla 1.2 Leyenda de la Ilustración 1.2

1.1 Finalidad del manual

Este manual pretende ofrecer información detallada acerca de la instalación y el convertidor de frecuencia.

2 *Instalación* indica los requisitos de la instalación eléctrica y mecánica, incluido el cableado de entrada, motor, control y comunicación serie, así como las funciones del terminal de control. 3 *Arranque y pruebas de funcionamiento* explica detalladamente los procedimientos de arranque, programación operativa básica y pruebas de funcionamiento. El resto de capítulos proporciona detalles suplementarios. Estos incluyen la interfaz de usuario, programación detallada, ejemplos de aplicación, localización y solución de averías en el 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®* proporciona información detallada sobre cómo trabajar con parámetros, así como numerosos ejemplos de aplicación.
- La *Guía de diseño VLT®* pretende ofrecer información detallada y funcionalidades para diseñar sistemas de control de motores.
- En Danfoss podrá obtener publicaciones y manuales complementarios. Consulte lista de documentación en www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm.
- El equipo opcional disponible podría cambiar algunos de los procedimientos aquí descritos. Consulte las instrucciones suministradas con las opciones para los requisitos específicos. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o visite la página de Danfoss: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm, para obtener información más detallada.

1.3 Vista general del producto

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

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

Para convertidores de frecuencia monofásicos (S2 y S4) instalados en la UE se aplica lo siguiente:

Los convertidores de frecuencia monofásicos (S2 y S4) con una intensidad de entrada inferior a 16 A y una entrada de más de 1 kW están diseñados para usarlos como equipos profesionales en comercios, oficinas o industrias. Áreas de aplicación asignadas:

- piscinas públicas, abastecimientos públicos de agua, agricultura, edificios comerciales e industrias.

No están diseñados para uso público general o en áreas residenciales. El resto de convertidores de frecuencia monofásicos solo están diseñados para uso privado con sistemas de tensión baja como interfaz con el suministro público solo a un nivel de tensión medio o alto. Los operadores de sistemas privados deben garantizar que el entorno EMC cumple con la norma CEI 61000-3-6 y / o los acuerdos contractuales.

1.4 Funciones de componentes internos

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

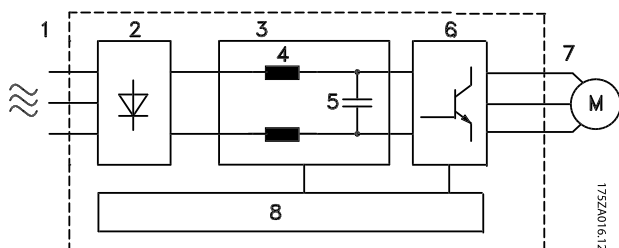


Ilustración 1.3 Diagrama de bloques de convertidor de frecuencia

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

Tabla 1.3 Leyenda para Ilustración 1.3

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 del rectificador convierte la entrada de CA en intensidad 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 intensidad CC.
4	Reactores de CC	<ul style="list-style-type: none"> Filtran la tensión de circuito de CC intermedio. Prueba de protección transitoria de la línea Reducción de la corriente RMS Elevación del factor de potencia reflejado en la línea Reducción de 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.

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 [V]	Tamaño del bastidor [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	N.D.	0.75-7.5	N.D.	0.75-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	N.D.	1.1-7.5	N.D.	N.D.	N.D.	11-30	N.D.	N.D.	N.D.	37-90	45-55	N.D.
Monofásico												
200-240	N.D.	1,1	N.D.	1,1	1.5-5.5	7,5	N.D.	N.D.	15	22	N.D.	N.D.
380-480	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	7,5	11	N.D.	N.D.	18,5	37	N.D.	N.D.

Tabla 1.4 Tamaños de bastidor y potencias de salida

1.6 Parada de seguridad

El convertidor de frecuencia puede llevar a cabo la función de seguridad *Desconexión de par de seguridad (STO)*, como se define en el borrador CD CEI 61800-5-2¹⁾ o Parada categoría 0 (tal y como se define en la norma EN 60204-1²⁾).

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

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

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

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

Activación y terminación de la parada de seguridad

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

⚠ ADVERTENCIA

Después de instalar la parada de seguridad (STO) debe efectuarse una prueba de puesta en marcha según específica *1.6.2 Prueba de puesta en marcha de la parada de seguridad*. Es obligatorio pasar una prueba de puesta en marcha tras la primera instalación y después de cada cambio en la instalación de seguridad.

Datos técnicos de parada de seguridad

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

Tiempo de reacción para T37

- Tiempo máximo de reacción: 10 ms

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

Datos para EN ISO 13849-1

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

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

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

Datos para EN CEI 61508 demanda baja

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

La funcionalidad STO no requiere mantenimiento.

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

Datos SISTEMA

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

1.6.1 Función de parada de seguridad del terminal 37

El convertidor de frecuencia está disponible con una función de parada segura a través del terminal de control 37. La parada segura desactiva la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida del convertidor de frecuencia. Esto a su vez impide la generación de la tensión necesaria para girar el motor. Cuando se activa la parada de seguridad (T37), el convertidor de frecuencia emite una alarma, desconecta la unidad y hace que el motor entre en modo de inercia hasta que se detiene. Será necesario un re arranque manual. La función de parada segura puede utilizarse como parada de emergencia del convertidor de frecuencia. En modo de funcionamiento normal, cuando no se necesite la parada segura, utilice la función de parada normal. Si se utiliza el re arranque automático, asegúrese de que cumple con los requisitos indicados en el párrafo 5.3.2.5 de la norma ISO 12100-2.

Responsabilidad

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

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

- Conoce a la perfección las normas generales y de seguridad correspondientes a la aplicación específica.

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

Normas

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

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

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

Medidas de protección

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

1

Instalación y configuración de la parada de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIÓN DE PARADA DE SEGURIDAD

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

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

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

1. Retire el cable de puente entre los terminales de control 37 y 12 o 13. No basta con cortar o romper el puente para evitar los cortocircuitos. (Véase el puente de la *Ilustración 1.4*.)
2. Conecte un relé externo de control de seguridad a través de una función de seguridad NA al terminal 37 (parada segura) y al terminal 12 o 13 (24 V CC). Siga las instrucciones del dispositivo de seguridad. El relé de control de seguridad debe ser conforme con la categoría 3 /PL «d»(ISO 13849-1) o SIL 2 (EN 62061).

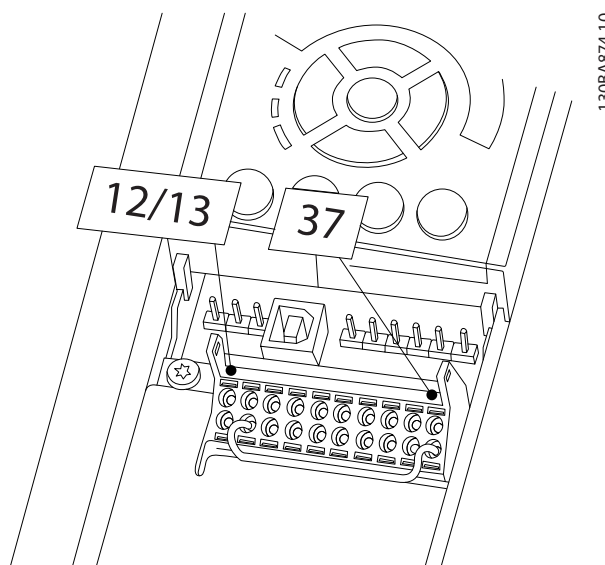


Ilustración 1.4 Puente entre el terminal 12/13 (24 V) y 37

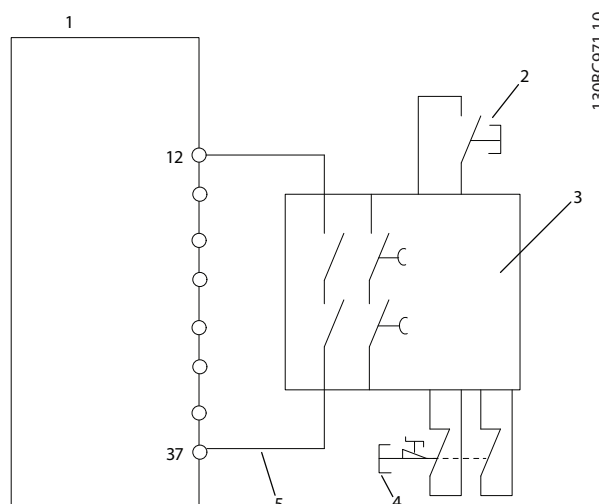


Ilustración 1.5 Instalación para conseguir una parada de categoría 0 (EN 60204-1) con categoría 3/PL «d» (ISO 13849-1) o SIL 2 (EN 62061).

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

Tabla 1.5 Leyenda para *Ilustración 1.5*

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

⚠️ ADVERTENCIA

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

1. Activar la función parada de seguridad eliminando el suministro de tensión de 24 V CC al terminal 37.
2. Después de la activación de la parada de seguridad (es decir, tras el tiempo de respuesta) el convertidor de frecuencia pasa al modo de inercia (se detiene creando un campo rotacional en el motor). El tiempo de respuesta por lo general es inferior a 10 ms.

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

¡NOTA!

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

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

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

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

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

⚠️ ADVERTENCIA

El reanque automático está permitido en una de estas dos situaciones:

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

1.6.2 Prueba de puesta en marcha de la parada de seguridad

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

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

¡NOTA!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

¡NOTA!

Consulte la advertencia del comportamiento de reinicio en 1.6.1 Función de parada de seguridad del terminal 37

⚠️ ADVERTENCIA

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

2 Instalación

2.1 Lista de verificación del lugar de instalación

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

PRECAUCIÓN

Protección ingress

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

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

PRECAUCIÓN

Daños al dispositivo por contaminación

No deje el convertidor de frecuencia al descubierto.

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

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

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

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

2.3 Instalación mecánica

2.3.1 Refrigeración

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

2

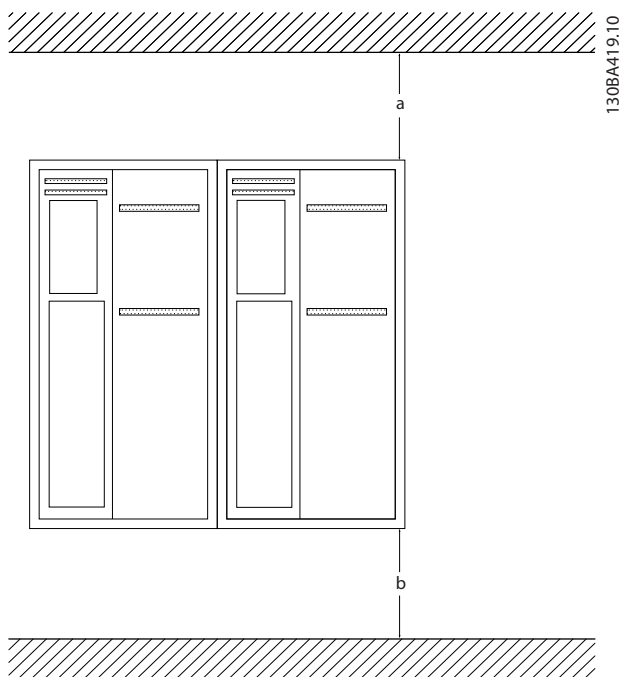


Ilustración 2.1 Espacio libre para refrigeración por encima y por debajo

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

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

2.3.2 Elevación

- Compruebe el peso de la unidad para determinar un método de izado seguro.
- Asegúrese de que el dispositivo de elevación es idóneo para la tarea.
- Si fuera necesario, busque una grúa o carretilla elevadora adecuada para mover la unidad.
- Utilice los cáncamos de elevación para la elevación de la unidad, en caso de que los haya.

2.3.3 Montaje

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

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

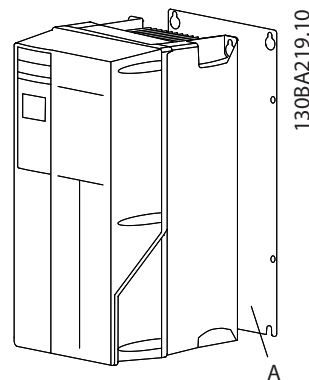


Ilustración 2.2 Montaje correcto con placa posterior

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

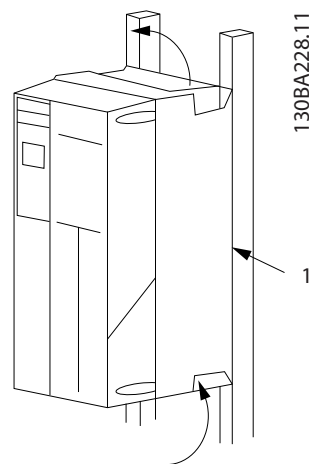


Ilustración 2.3 Montaje correcto con rieles

¡NOTA!

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

2.3.4 Pares de apriete

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

2.4 Instalación eléctrica

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

- Cableado del motor a los terminales de salida del convertidor de frecuencia.
- Conecte la red de CA a los terminales de salida del convertidor de frecuencia.
- Conexión del cableado de control y de comunicación serie.
- Después de aplicar potencia, comprobación de la potencia del motor y de entrada; programación de las funciones de los terminales de control.

La Ilustración 2.4 muestra una conexión eléctrica básica.

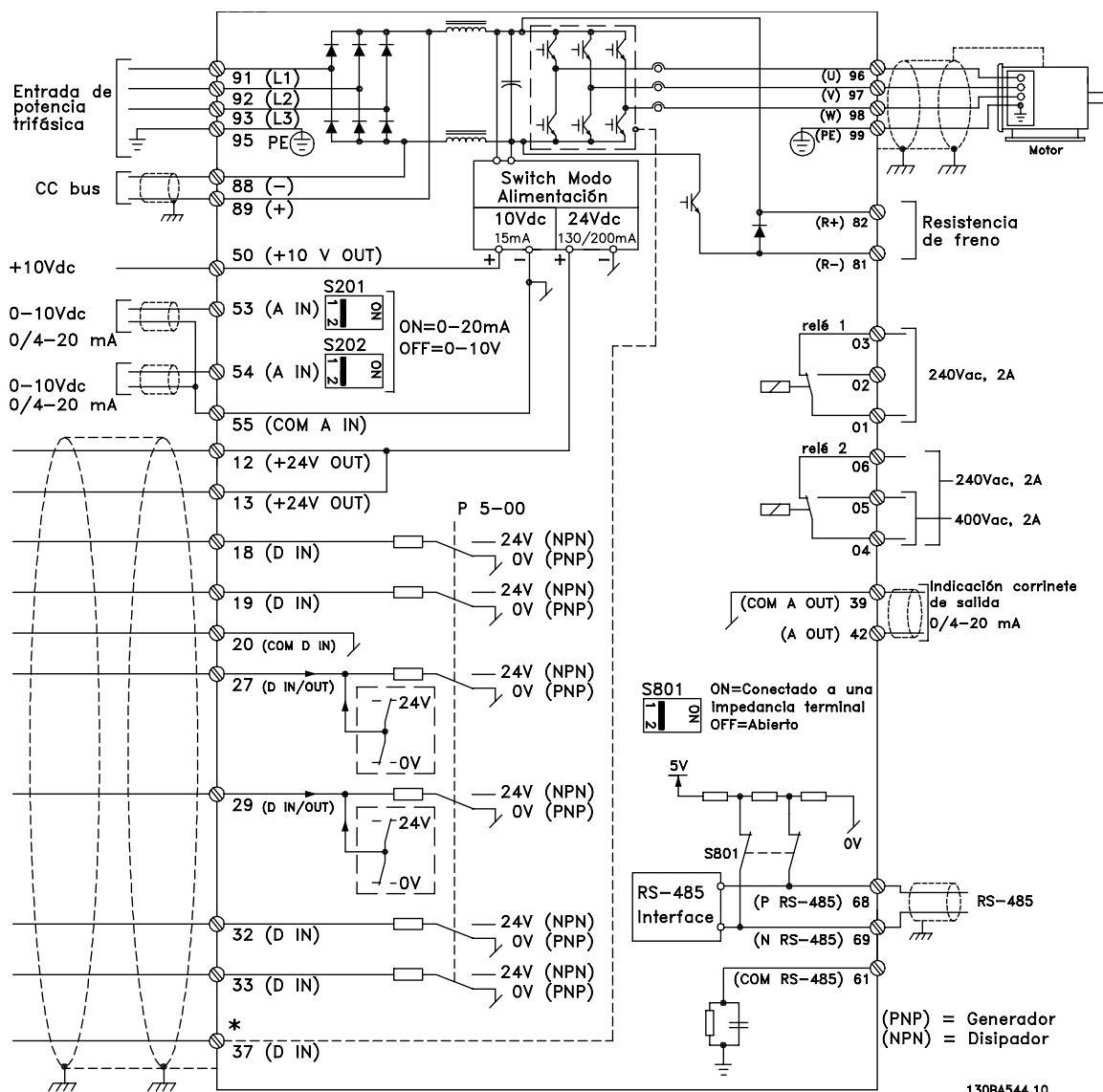


Ilustración 2.4 Dibujo esquemático del cableado básico

* El terminal 37 es opcional.

2

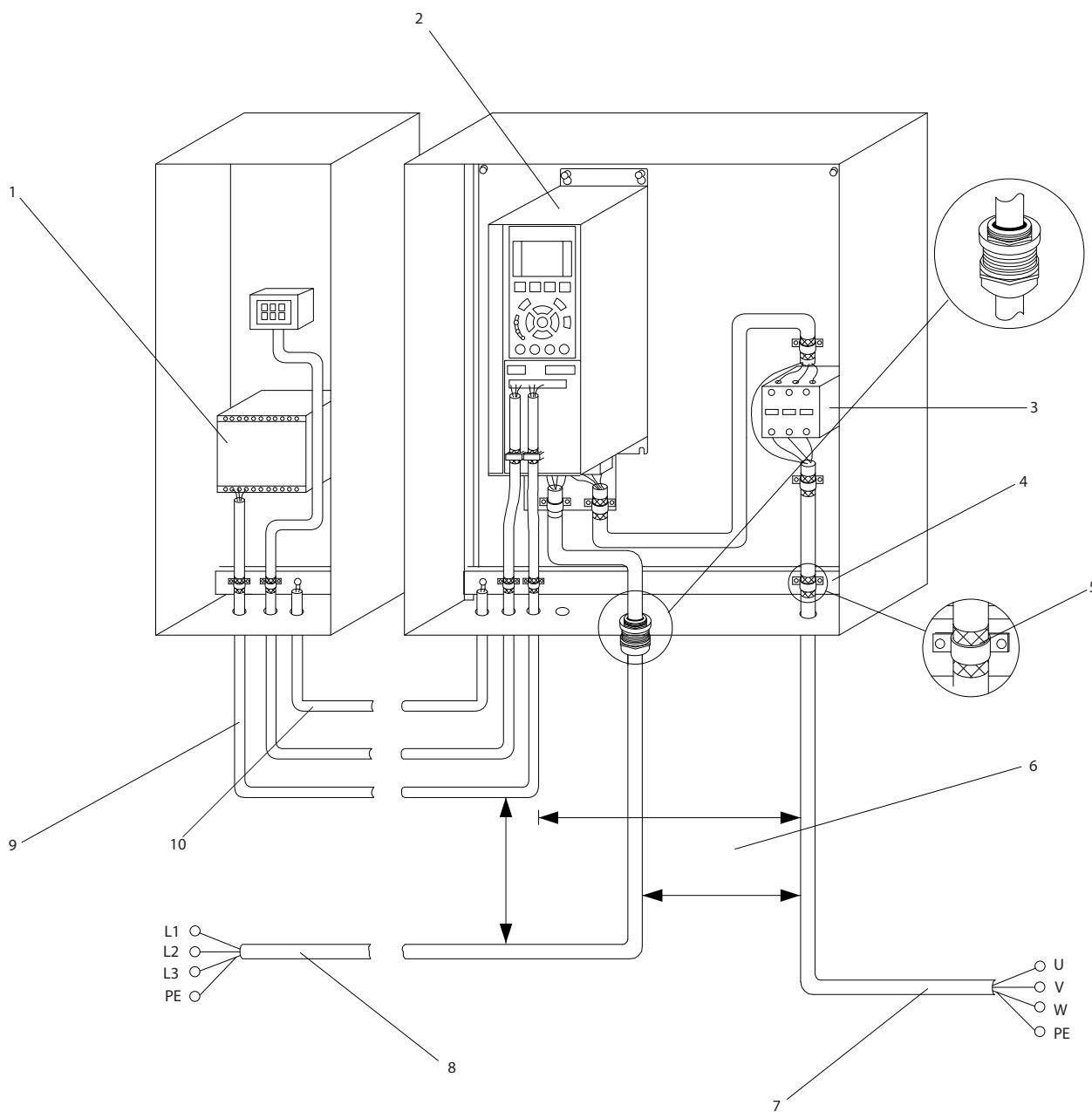


Ilustración 2.5 Conexión eléctrica típica

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 PE
3	Contactora de salida (por lo general no se recomienda)	8	Red, trifásica, toma de tierra de protección reforzada
4	Raíl de toma de tierra de protección	9	Cableado de control
5	Aislamiento de cable (pelado)	10	Ecualizador mín. 16 mm ² (0,025 in)

Tabla 2.2 Leyenda de la Ilustración 2.5

2.4.1 Requisitos

⚠️ ADVERTENCIA

¡PELIGRO!

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

PRECAUCIÓN

¡AISLAMIENTO DEL CABLEADO!

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

Los siguientes requisitos deben cumplirse por su seguridad.

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

Protección del equipo y sobrecarga

- Una función que se activa electrónicamente en el interior del convertidor de frecuencia ofrece protección de sobrecarga del motor. La sobrecarga calcula el nivel de aumento para activar la secuencia para la función de desconexión (parada de salida del controlador). Cuanto mayor sea la intensidad, más rápida será la respuesta de desconexión. La sobrecarga proporciona una protección contra sobrecarga del motor de clase 20. Consulte *8 Advertencias y alarmas* para conocer más 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.

- Todos los convertidores de frecuencia deben contar con protección contra cortocircuitos y sobreintensidad. Se necesitan fusibles de entrada para proporcionar esta protección. Consulte *Ilustración 2.6*. Si no vienen instalados de fábrica, el instalador debe suministrar los fusibles como parte de la instalación. Consulte los valores nominales máximos de los fusibles en *10.3 Especificaciones del fusible*.

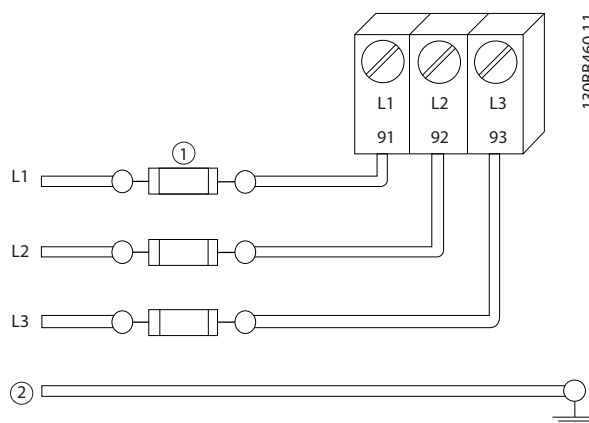


Ilustración 2.6 Fusibles

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 *10.1 Especificaciones en función de la potencia* para dimensiones de cable recomendadas.

2.4.2 Requisitos de toma de tierra

⚠️ ADVERTENCIA

¡PELIGRO POR TOMA DE TIERRA!

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

¡NOTA!

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

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

2.4.2.1 Corriente de fuga (>3,5 mA)

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

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

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

- Cable de toma a tierra de 10 mm² como mínimo.
- Dos cables de toma de tierra separados conformes con las normas de dimensionamiento

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

Uso de RCD

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

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

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

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

2.4.2.2 Puesta a tierra con un cable apantallado

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

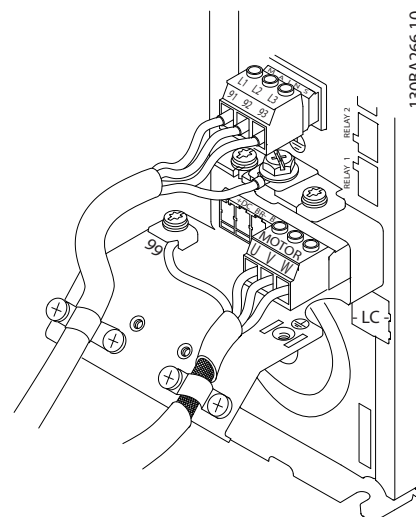


Ilustración 2.7 Puesta a tierra con un cable apantallado

2.4.3 Conexión del motor**⚠ ADVERTENCIA****¡TENSIÓN INDUCIDA!**

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

- Consulte las dimensiones máximas de cable en 10.1 *Especificaciones en función de la potencia*
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables.

- En la base de las unidades IP21 y superiores (NEMA1 / 12) se suministran troqueles o paneles de acceso para el cableado del motor.
- No instale condensadores de corrección del factor de potencia entre el convertidor de frecuencia y el motor
- No conecte un dispositivo de arranque o de cambio de polaridad entre el convertidor de frecuencia y el motor.
- Conecte el cableado del motor trifásico a los terminales 96 (U), 97 (V) y 98 (W).
- Conecte a tierra el cable según las instrucciones de toma de tierra.
- Apriete los terminales de acuerdo con la información indicada en 10.4.1 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 reales pueden variar según los tipos de unidades y el equipo opcional.

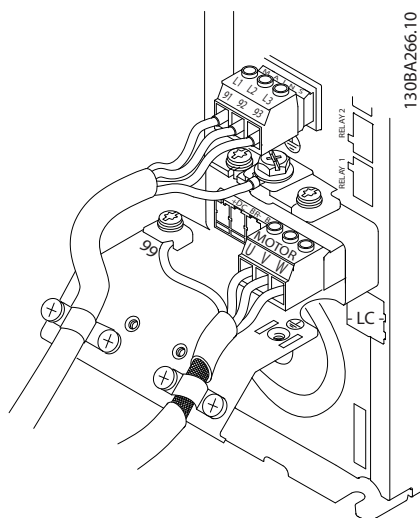


Ilustración 2.8 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño A.

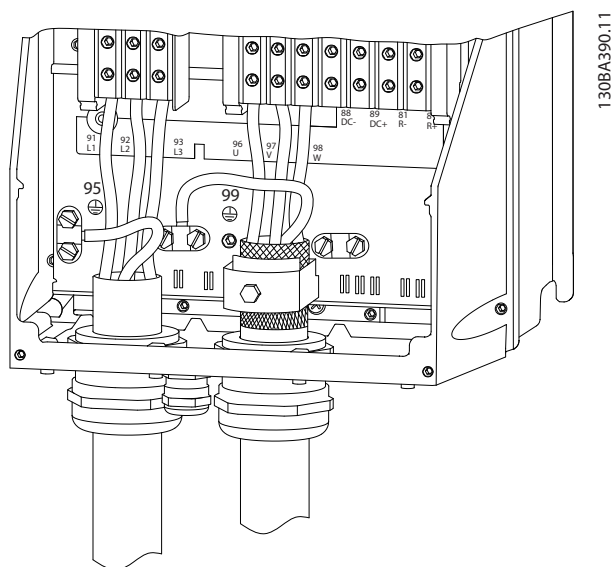


Ilustración 2.9 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño B y superiores utilizando cable apantallado.

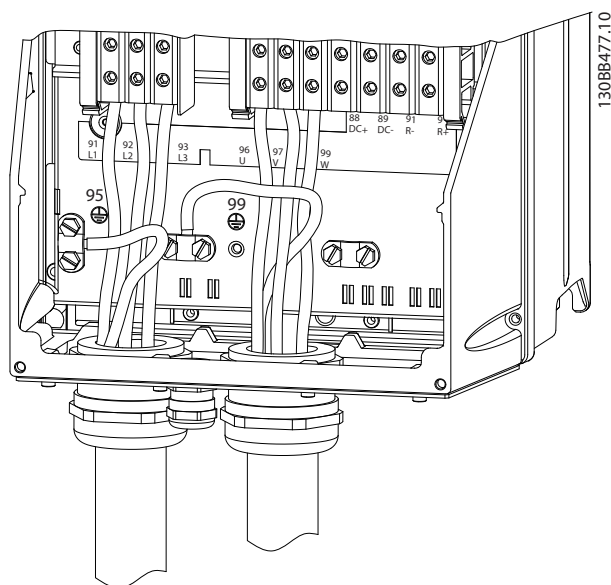


Ilustración 2.10 Cableado de motor, red y toma de tierra para bastidores de tamaño B y superiores utilizando conductos.

2.4.4 Conexión a la red de CA

- El tamaño del cableado se basa en la intensidad de entrada del convertidor de frecuencia. Consulte las dimensiones máximas de los cables en *10.1 Especificaciones en función de la potencia*.
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables.
- Conecte el cableado de alimentación de entrada trifásica de CA a los terminales L1, L2 y L3 (consulte *Ilustración 2.11*).
- En función de la configuración del equipo, la potencia de entrada se conectará a los terminales de entrada de red o al dispositivo de desconexión de entrada.

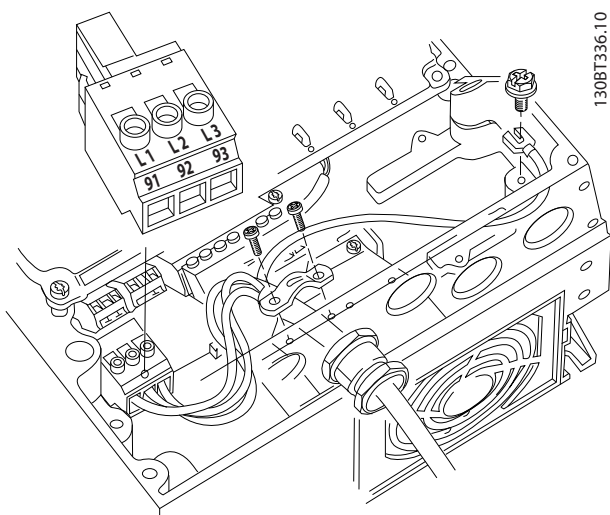


Ilustración 2.11 Conexión a la red de CA

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

2.4.5 Cableado de control

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

2.4.5.1 Acceso

- Retire la placa de cubierta de acceso con un destornillador. Consulte *Ilustración 2.12*.
- También puede retirar la cubierta frontal aflojando los tornillos de fijación. Consulte *Ilustración 2.13*.

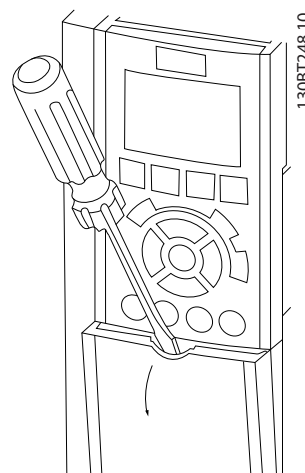


Ilustración 2.12 Acceso al cableado de control de las protecciones A2, A3, B3, B4, C3 y C4

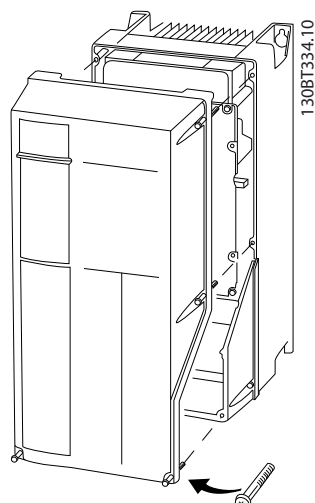


Ilustración 2.13 Acceso al cableado de control de las protecciones A4, A5, B1, B2, C1 y C2

Consulte *Tabla 2.3* antes de apretar las cubiertas.

Bastidor	IP20	IP21	IP55	IP66
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

La *Ilustración 2.17* muestra los conectores extraíbles del convertidor de frecuencia. Las funciones de los terminales y los ajustes predeterminados están resumidos en la *Tabla 2.4*.

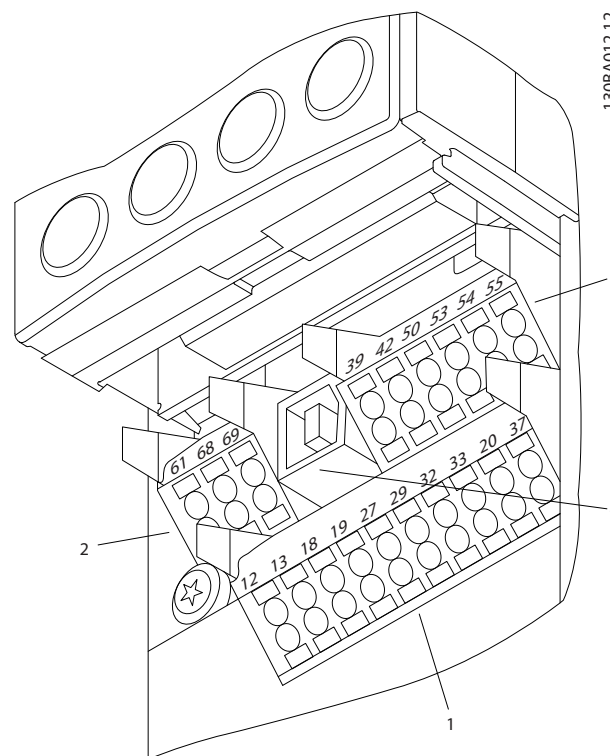


Ilustración 2.14 Ubicación de los terminales de control

- El **conector 1** proporciona cuatro terminales de entrada digital programables, dos terminales digitales programables adicionales como entrada o salida, una 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, una tensión de alimentación de 10 V CC y opciones comunes para entrada y salida.
- El **conector 4** es un puerto USB disponible para utilizarse 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 10.2 *Datos técnicos generales* para obtener mas información.

2

Descripción del terminal			
Entradas / salidas digitales			
Terminal	Parámetro	Ajustes Ajuste	Descripción
12, 13	-	+24 V CC	Suministro externo de 24 V CC. La intensidad máxima de salida es de 200 mA para todas las cargas de 24 V. Se utiliza para entradas digitales y transductores externos.
18	5-10	[8] Arranque	Entradas digitales.
19	5-11	[0] Sin función	
32	5-14	[0] Sin función	
33	5-15	[0] Sin función	
27	5-12	[2] Inercia	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	Veloc. 0 - Límite alto	Salida analógica programable. La señal analógica es de 0-20 mA o 4-20 mA a un máximo de 500 Ω
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 Ajuste	Descripción
55	-		Común para entradas analógicas.
Comunicación serie			
61	-		Filtro RC integrado para la pantalla del cable. SOLO para conectar el apantallamiento cuando se produzcan problemas de EMC.
68 (+)	8-3		Interfaz RS-485. El interruptor de la tarjeta de control se suministra para la resistencia de terminación.
69 (-)	8-3		
Relés			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Alarma	Salida de relé en forma de C. Se utiliza para tensión de CA o CC y cargas resistivas o inductivas.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 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 2.15*.

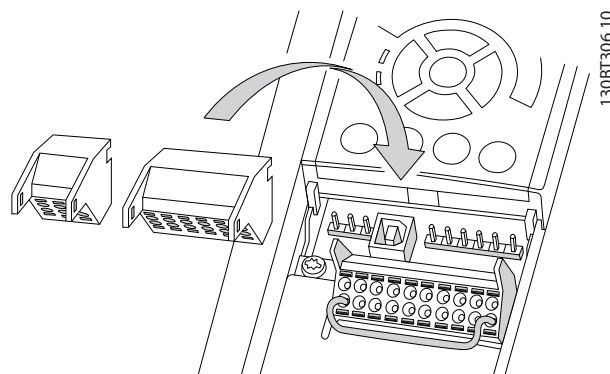


Ilustración 2.15 Desconexión de los terminales de control

1. Abra el contacto insertando un pequeño destornillador en la ranura situada encima o debajo del contacto, tal y como muestra la *Ilustración 2.16*.
2. Inserte el cable de control pelado en el contacto.
3. Retire el destornillador para fijar el cable de control en el contacto.

- Asegúrese de que el contacto esté bien sujeto y no esté suelto. Un cableado de control suelto puede ser la causa de fallos en el equipo o de un funcionamiento deficiente.

Consulte en 10.1 Especificaciones en función de la potencia los tamaños del cableado de los terminales de control.

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

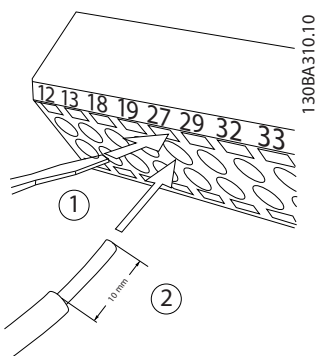


Ilustración 2.16 Conexión del cableado de control

2.4.5.4 Uso de cables de control apantallados

Apantallamiento correcto

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

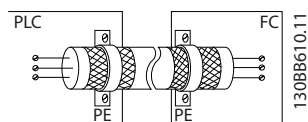


Ilustración 2.17 Abrazaderas de pantalla en ambos extremos

Lazos de tierra de 50 / 60 Hz

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

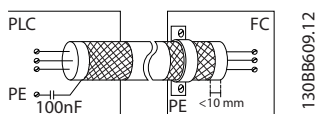


Ilustración 2.18 Conexión con un condensador 100 nF

Evite el ruido de EMC en la comunicación serie

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

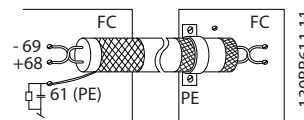


Ilustración 2.19 Cables de par trenzado

2.4.5.5 Funciones del terminal de control

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

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

2.4.5.6 Terminales puente 12 y 27

Puede ser necesario un puente entre el terminal 12 (o 13) y el 27 para que el convertidor de frecuencia funcione cuando está usando valores de programación ajustados en fábrica.

- El terminal de entrada digital 27 está diseñado para recibir un comando de bloqueo externo de 24 V CC. En muchas aplicaciones, el usuario conecta un dispositivo de parada externa al terminal 27.
- Cuando no se utiliza un dispositivo de parada, conecte un puente entre el terminal de control 12 (recomendado) o 13 al terminal 27. Este da una señal de 24 V interna en el terminal 27.
- Si no hay ninguna señal, la unidad no puede utilizarse.
- Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece FUNCIONAMIENTO POR INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA o se visualiza *Alarma 60 Bloqueo externo*, esto indica que la unidad está

lista para funcionar pero que falta una señal de entrada en el terminal 27.

- Si el equipo opcional instalado en fábrica está conectado al terminal 27, no quite el cableado.

2.4.5.7 Conmutadores de los terminales 53 y 54

- Los terminales de entrada analógicos 53 y 54 pueden seleccionar señales de entrada tanto para la tensión (0-10 V) como para la intensidad (0 / 4-20 mA).
- Apague la alimentación del convertidor de frecuencia antes de cambiar las posiciones del conmutador.
- Configure los conmutadores A53 y A54 para seleccionar el tipo de señal. U selecciona la tensión; I selecciona la intensidad.
- Puede accederse a los conmutadores cuando se ha retirado el LCP (consulte la *Ilustración 2.20*). Tenga en cuenta que algunas tarjetas de opción disponibles con la unidad podrían cubrir estos conmutadores y, por tanto, es necesario quitarlas para cambiar la configuración de los conmutadores. Desconecte siempre la alimentación de la unidad antes de quitar las tarjetas de opción.
- El terminal 53 predeterminado es para una referencia de velocidad en lazo abierto ajustada en *16-61 Terminal 53 ajuste conex.*
- El terminal 54 predeterminado es para una señal de realimentación en lazo cerrado ajustada en *16-63 Terminal 54 ajuste conex.*

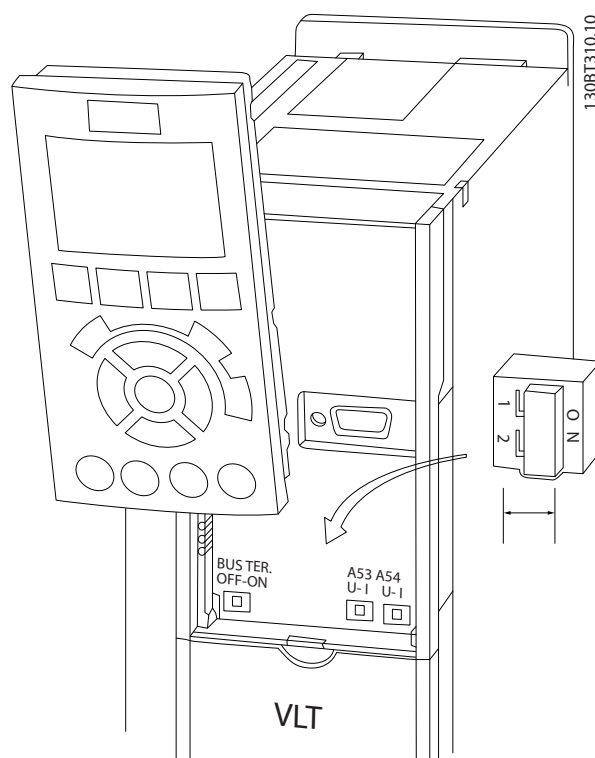


Ilustración 2.20 Ubicación de los conmutadores de los terminales 53 y 54

2.4.5.8 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 [32] *Ctrl. freno mec.* en el grupo de parámetros 5-4* *Relés* para las aplicaciones con freno electromecánico.
- El freno queda liberado cuando la intensidad del motor supera el valor preseleccionado en *2-20 Intensidad freno liber..*
- El freno se acciona cuando la frecuencia de salida es inferior a la frecuencia ajustada en *2-21 Velocidad activación freno [RPM]* o en *2-22 Activar velocidad freno [Hz]*, y solo si el convertidor de frecuencia emite un comando de parada.

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

En el movimiento vertical, la clave es que la carga esté sujeta, detenida, controlada (alzada, bajada) de un modo seguro durante todo el proceso. Dado 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 debe 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.

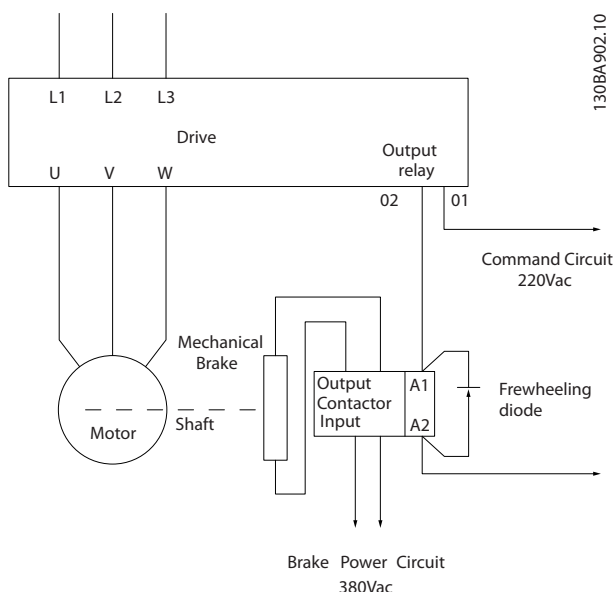


Ilustración 2.21 Conexión del freno mecánico al convertidor de frecuencia

2.4.6 Comunicación serie

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

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

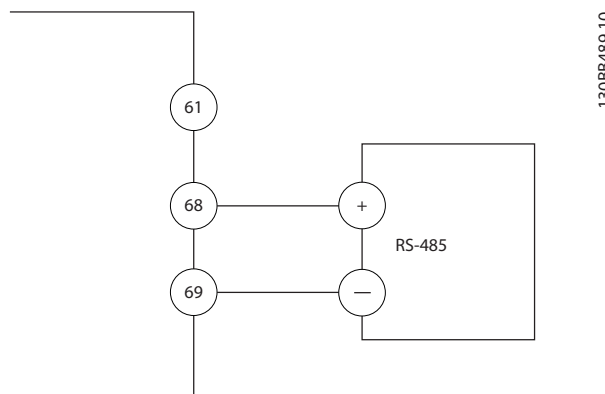


Ilustración 2.22 Diagrama de cableado de comunicación serie

Seleccione lo siguiente para la comunicación serie básica.

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

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

2

3 Arranque y pruebas de funcionamiento

3.1 Prearranque

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 en el equipo.

1. La potencia de entrada de la unidad debe estar desactivada y bloqueada. No confíe en los interruptores de desconexión del convertidor de frecuencia para aislar la potencia de entrada.
2. Compruebe que no hay tensión en los terminales de entrada L1 (91), L2 (92) y L3 (93), entre fases y de fase a conexión a tierra,
3. Verifique que no hay tensión en los terminales de salida 96 (U), 97(V) y 98 (W), entre fases y de fase a toma de tierra.
4. Confirme la continuidad del motor midiendo los valores en ohmios en U-V (96-97), V-W (97-98) y W-U (98-96).
5. Compruebe la correcta conexión a tierra del convertidor de frecuencia y del motor.
6. Revise el convertidor de frecuencia en busca de conexiones sueltas en los terminales.
7. Registre los siguientes datos de la placa de características del motor: potencia, tensión, frecuencia, corriente a plena carga y velocidad nominal. Estos valores son necesarios para programar los datos de la placa de características del motor más adelante.
8. Confirme que la tensión de alimentación es compatible con la del convertidor de frecuencia y la del motor.

PRECAUCIÓN

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

3

Inspección	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 funcionamiento y la instalación de los sensores utilizados para realimentar el convertidor de frecuencia Elimine las tapas de corrección del factor de potencia de los motores, si las hay. 	
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 del motor 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 lo concerniente a la compatibilidad electromagnética. 	
Consideraciones medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> Consulte en la etiqueta del equipo los límites de temperatura ambiente de funcionamiento máxima. Los niveles de humedad deben ser inferiores al 5-95 % sin condensación. 	
Fusibles y magnetotérmicos	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe si los fusibles o magnetotérmicos son los adecuados. Compruebe que todos los fusibles estén bien insertados y en buen estado, y que todos los magnetotérmicos estén en la posición abierta. 	
Toma de 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 son buenas y están bien apretadas y libres de 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 no contenga 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. 	
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 Conexión de potencia al convertidor de frecuencia

⚠️ ADVERTENCIA

¡ALTA TENSIÓN!

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

⚠️ ADVERTENCIA

¡ARRANQUE ACCIDENTAL!

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

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

¡NOTA!

Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece **FUNCIONAMIENTO POR INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA** o se visualiza **Alarma 60 Bloqueo externo**, esto indica que la unidad está lista para funcionar pero que falta una entrada en el terminal 27. Consulte *Ilustración 1.4* para obtener más información.

3.3 Programación operativa básica

3.3.1 Programación inicial del convertidor de frecuencia requerida

Los convertidores de frecuencia necesitan una programación operativa básica antes de poder funcionar a pleno rendimiento. La programación operativa básica requiere la introducción de los datos de la placa de características del motor para que este pueda ponerse en funcionamiento y la velocidad 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] dos veces en el LCP.
2. Utilice las teclas de navegación para desplazarse hasta el grupo de parámetros 0-** *Func. / Display* y pulse [OK].

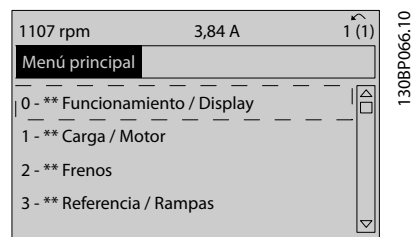


Ilustración 3.1 Menú principal

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

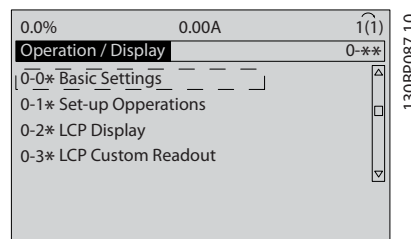


Ilustración 3.2 Funcionamiento / Pantalla

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

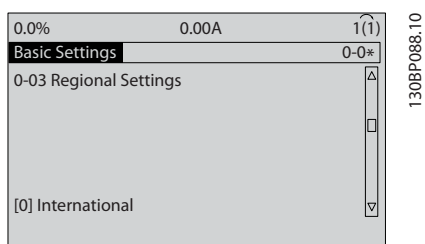


Ilustración 3.3 Ajustes básicos

- Utilice las teclas de navegación para seleccionar *[0] Internacional* o *[1] Norteamérica* según corresponda y pulse [OK]. (Esto cambia los ajustes predeterminados de una serie de parámetros básicos. Consulte *5.4 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos* para ver la lista completa.)
- Pulse la tecla [Quick Menu] en el LCP.
- Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta el grupo de parámetros *Q2 Ajuste rápido* y pulse [OK].

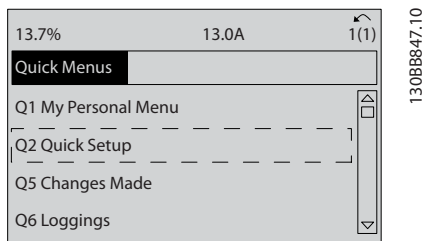


Ilustración 3.4 Menús rápidos

- Seleccione el idioma y pulse [OK].
- Debería colocarse un cable de puente entre los terminales de control 12 y 27. Si es este el caso, deje *5-12 Terminal 27 Entrada digital* en el ajuste de fábrica. De lo contrario, seleccione *Sin función*. Para convertidores de frecuencia con un bypass opcional de Danfoss, no se necesita ningún cable de puente.
- 3-02 Referencia mínima*
- 3-03 Referencia máxima*
- 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa*
- 3-42 Rampa 1 tiempo desaccel. rampa*
- 3-13 Lugar de referencia. Conex. a Manual/Auto** Local Remoto.

3.4 Ajuste Motor PM en VVC^{plus}

PRECAUCIÓN

Solo utilice motores PM con ventiladores y bombas.

Pasos para la programación inicial

- Active el funcionamiento del motor *PM1-10 Construcción del motor* y seleccione *[1] Magn. perm. PM, no saliente SPM*
- Asegúrese de que ajusta *0-02 Unidad de velocidad de motor* a *[0] RPM*

Programación de los datos de motor

Después de haber seleccionado motor PM en *1-10 Construcción del motor*, se activarán los parámetros relacionados con el motor PM en el grupo de parámetro *1-2**, *1-3** y *1-4**.

Podrá encontrar más información en la placa de características del motor y en la hoja de datos técnicos del motor. Los siguientes parámetros deben programarse en el orden indicado:

- 1-24 Intensidad motor*
- 1-26 Par nominal continuo*
- 1-25 Veloc. nominal motor*
- 1-39 Polos motor*
- 1-30 Resistencia estator (Rs)*

Introduzca la línea en una resistencia de bobinado del estátor (Rs) común. Si solo dispone de datos línea a línea, divida el valor línea a línea entre dos para lograr un valor (punto de inicio) común.

Existe la posibilidad de medir el valor con un ohmímetro, que también tendrá en cuenta la resistencia del cable. Divida el valor medido entre dos e introduzca el resultado.

- 1-37 Inductancia eje d (Ld)*

Introduzca la línea en una inductancia directa al eje del motor PM.

Si solo dispone de datos línea a línea, divida el valor línea a línea entre dos para lograr un valor (punto de inicio) común.

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

- 1-40 f_{cem} a 1000 RPM*

Introduzca línea a línea la fuerza contraelectromotriz del motor PM a una velocidad mecánica de 1000 r/min (valor RMS). La fuerza contraelectromotriz es la tensión que genera un motor PM cuando no se le conecta un convertidor de frecuencia y el eje se gira desde el exterior. La fuerza contraelectromotriz normalmente se

especifica para la velocidad nominal del motor o con la medición de 1000 r/min entre dos líneas. Si no dispone del valor para una velocidad del motor de 1000 r/min, calcule el valor correcto del siguiente modo: Si la fuerza contraelectromotriz es, por ejemplo, de 320 V a 1800 r/min, puede calcularse a 1000 r/min tal y como sigue: Fuerza contraelectromotriz = (tensión / rpm)*1000 = (320/1800)*1000 = 178. Este es el valor que debe programarse para 1-40 *f_{cem}* a 1000 RPM

Funcionamiento del motor de prueba

1. Arranque el motor a velocidad baja (de 100 a 200 r/min). Si el motor no gira, compruebe la instalación, la programación general y los datos del motor.
2. Compruebe si la función de arranque 1-70 *PM Start Mode* se ajusta a los requisitos de aplicación.

Detección de rotor

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

Estacionamiento

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

Arranque el motor a velocidad nominal. En caso de que la aplicación no funcione bien, compruebe los ajustes PM de VVC^{plus}. Puede consultar las diferentes recomendaciones en *Tabla 3.2*.

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

Tabla 3.2 Recomendaciones en diferentes aplicaciones

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

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

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 [2] Activar AMA reducido.
- Si hay un filtro de salida conectado al motor, seleccione Activar AMA reducido.

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

¡NOTA!

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

Para ejecutar AMA

1. Pulse [Main Menu] para acceder a los parámetros.
2. Desplácese hasta el grupo de parámetros 1-** *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 [1] *Act. AMA completo*.
9. Pulse [OK].
10. Siga las instrucciones de la pantalla.
11. La prueba empezará automáticamente e indicará cuándo ha finalizado.

3.6 Comprobación del giro del motor

Antes de poner en funcionamiento el convertidor de frecuencia, compruebe el giro del motor. El motor funcionará brevemente a 5 Hz o a la frecuencia mínima fijada en 4-12 *Límite bajo veloc. motor [Hz]*.

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

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

6. Pulse [OK].
7. 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 cualquiera de los tres cables del 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 personales graves o daños en el equipo.

¡NOTA!

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

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

Si se detectan problemas de aceleración:

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

Si se detectan problemas de deceleración:

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

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

¡NOTA!

3.2 Conexión de potencia al convertidor de frecuencia a
3.3 Programación operativa básica 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 en todo momento. De lo contrario, podrían provocarse lesiones personales o daños al equipo.

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

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

3.9 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 el display y teclado combinados de la parte frontal de la unidad. El LCP es la interfaz de usuario con el convertidor de frecuencia.

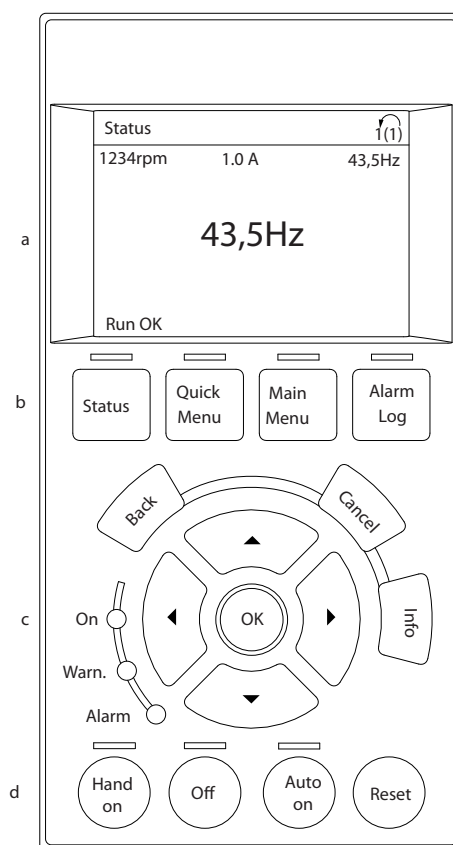
El LCP cuenta con varias funciones de usuario.

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

4.1.1 Diseño del LCP

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



130BC362.10

4

Ilustración 4.1 LCP

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

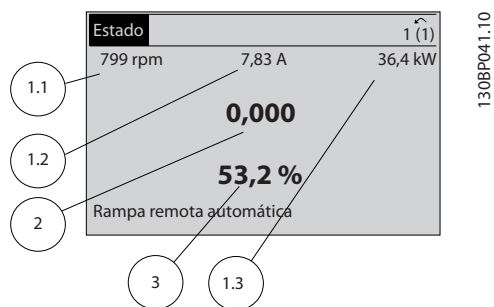
4.1.2 Ajustes de los valores de la pantalla del LCP

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

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

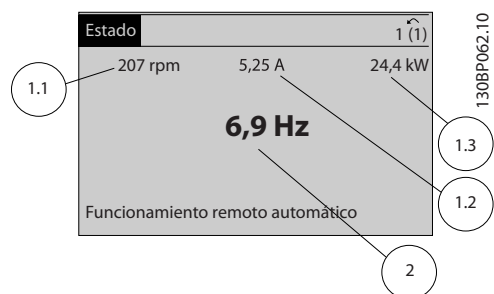
4

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



130BP04.1.10

Ilustración 4.2 Lecturas de pantalla



130BP062.10

Ilustración 4.3 Lecturas de pantalla

Pantalla	Número de parámetro	Ajustes predeterminados
1,1	0-20	r/min 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 Leyenda para Ilustración 4.2 y Ilustración 4.3

4.1.3 Teclas de menú de la pantalla

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



130BP04.5.10

Ilustración 4.4 Teclas de menú

Tecla	Función
Estado	<p>Muestra la información de 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 [Status] y [▲] o [▼] para ajustar el brillo de la pantalla. • El símbolo de la esquina superior derecha de la pantalla muestra el sentido de giro del motor y qué configuración está activa. No es programable.
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 tal y como se presenta para la configuración de las funciones.

Tecla	Función
Menú principal	<p>Permite el acceso a todos los parámetros de programación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Púlsela dos veces para acceder al índice de nivel superior. • Púlsela una vez para volver al último punto al que accedió. • Púlsela para introducir un número de parámetro y acceder directamente a dicho parámetro.
Reg. alarma	<p>Muestra una relación de advertencias actuales, las últimas 10 alarmas y el registro de mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para obtener más información sobre el convertidor de frecuencia antes de que entrase en el modo de alarma, seleccione el número de alarma utilizando las teclas de navegación y pulse [OK].

Tabla 4.2 Descripción de la función de las teclas de menú

4.1.4 Teclas de navegación

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

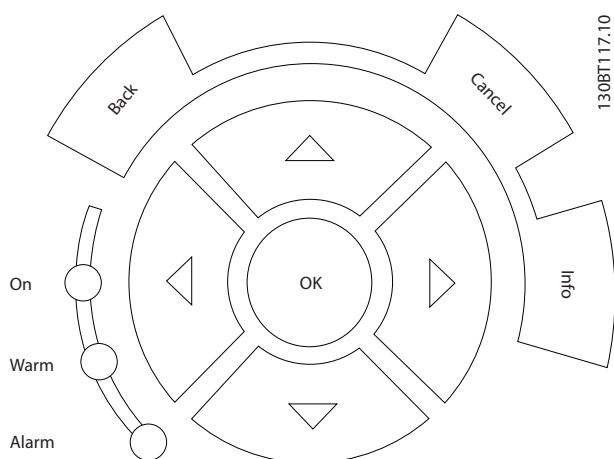


Ilustración 4.5 Teclas de navegación

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 teclas 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 Funciones de teclas de navegación

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

Tabla 4.4 Funciones de luces indicadoras

4.1.5 Teclas de funcionamiento

Teclas de funcionamiento de la parte inferior del LCP.

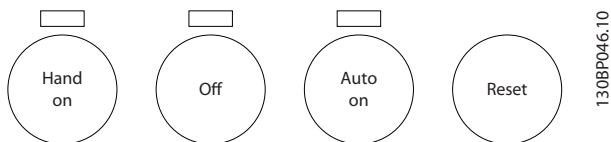


Ilustración 4.6 Teclas de funcionamiento

130BP046.10

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

Tabla 4.5 Funciones de teclas de funcionamiento

4.2 Copias de seguridad y copias de los ajustes de parámetros

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

- Los datos pueden cargarse en la memoria del LCP como copia de seguridad de almacenamiento.
- Una vez almacenados en el LCP, los datos pueden descargarse de nuevo en el convertidor de frecuencia
- Los datos también se pueden descargar en otros convertidores de frecuencia conectando el LCP y descargando los ajustes almacenados. (Esta es la manera rápida de programar varias unidades con los mismos ajustes).

- La inicialización del convertidor de frecuencia para restaurar los ajustes predeterminados de fábrica no cambia los datos almacenados en la memoria del LCP.

⚠️ ADVERTENCIA

¡ARRANQUE ACCIDENTAL!

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

4.2.1 Cargar datos al LCP

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

4.2.2 Descargar datos desde el LCP

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

4.3 Restablecimiento de los ajustes predeterminados

PRECAUCIÓN

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

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

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

4.3.1 Inicialización recomendada

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

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

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

4.3.2 Inicialización manual

1. Apague la alimentación de la unidad y espere a que la pantalla se apague.
2. Mantenga pulsadas las teclas [Status] (Estado), [Main Menu] (Menú principal) y [OK] (Aceptar) al mismo tiempo mientras enciende la unidad.

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

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

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

5 Acerca de la programación del convertidor de frecuencia

5.1 Introducción

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

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

El menú rápido dispone también de Q7-** *Water and Pumps* que facilitan un acceso rápido a todas las funciones específicas relativas al agua y las bombas de Convertidor de frecuencia VLT® AQUA

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

5.2 Ejemplo de programación

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

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

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

1. 3-15 Fuente 1 de referencia

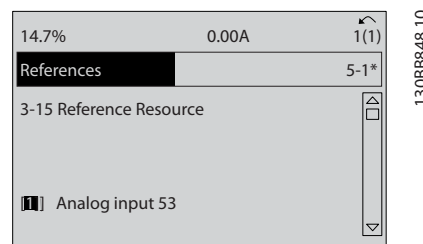


Ilustración 5.1 Referencias 3-15 Fuente 1 de referencia

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.)

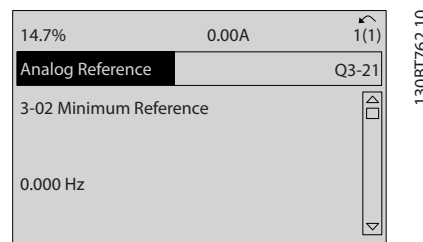


Ilustración 5.2 Referencia analógica 3-02 Referencia mínima

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

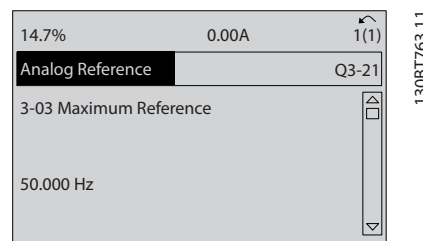


Ilustración 5.3 Referencia analógica 3-03 Referencia máxima

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

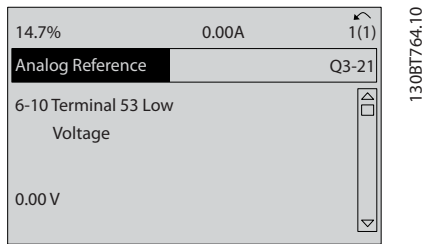


Ilustración 5.4 Referencia analógica 6-10 Terminal 53 escala baja V

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

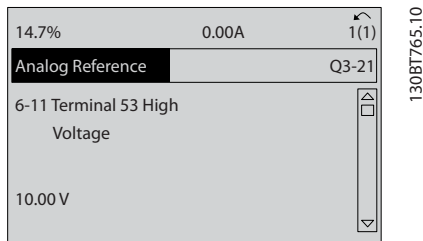


Ilustración 5.5 Referencia analógica 6-11 Terminal 53 escala alta V

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

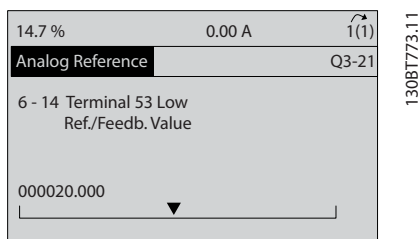


Ilustración 5.6 Referencia analógica 6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim

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

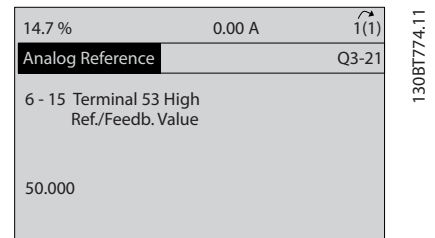


Ilustración 5.7 Referencia analógica 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim

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

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

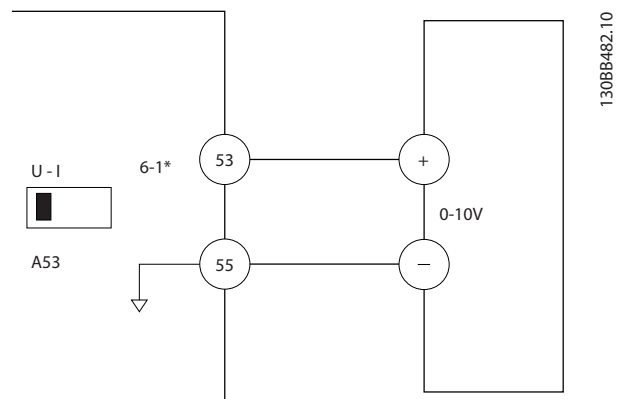


Ilustración 5.8 Ejemplo de cableado para el dispositivo externo que suministra una señal de control de 0-10 V (convertidor de frecuencia a la izquierda y dispositivo externo a la derecha)

5.3 Ejemplos de programación del terminal de control

Los terminales de control pueden programarse.

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

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

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

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

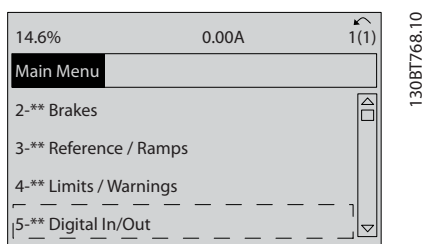


Ilustración 5.9 6-15 Term. 53 valor alto ref./realim

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

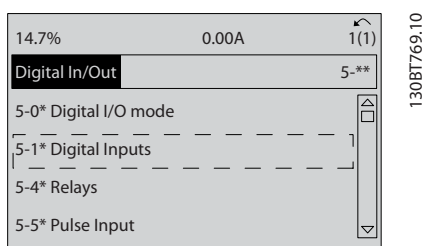


Ilustración 5.10 E/S digital

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

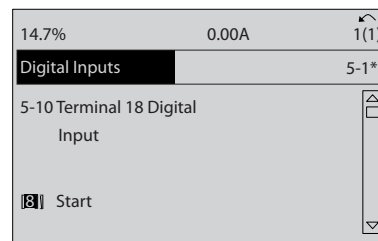


Ilustración 5.11 Entradas digitales

5.4 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos

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

Parámetro	Valor predeterminado de parámetro internacional	Valor predeterminado de parámetro norteamericano
0-03 Ajustes regionales	Internacional	Norteamérica
0-71 Formato de fecha	AAAA-MM-DD	MM/DD/AAAA
0-72 Formato de hora	24 h	12 h
1-20 Potencia motor [kW]	Véase la nota 1	Véase la nota 1
1-21 Potencia motor [CV]	Véase la nota 2	Véase la nota 2
1-22 Tensión motor	230 V / 400 V / 575 V	208 V / 460 V / 575 V
1-23 Frecuencia motor	20-1000 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] Véase la nota 3	1500 r/min	1800 r/min
4-14 Límite alto veloc. motor [Hz] Véase la nota 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Frecuencia salida máx.	1,0-1000,0 Hz	120 Hz

Parámetro	Valor predeterminado de parámetro internacional	Valor predeterminado de parámetro norteamericano
4-53 Advert. Veloc. alta	1500 r/min	1800 r/min
5-12 Terminal 27 Entrada digital	Inercia	Parada externa
5-40 Relé de función	Alarma	Sin alarma
6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	50	60
6-50 Terminal 42 salida	100	Velocidad 4-20 mA
14-20 Modo Reset	Reset autom. x 10	Reinic. auto. infinito
22-85 Velocidad punto diseño [RPM] Véase la nota 3	1500 r/min	1800 r/min
22-86 Velocidad punto diseño [Hz]	50 Hz	60 Hz

Tabla 5.1 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos

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

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

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

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

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

1. Pulse [Quick Menu] (Menú rápido).
2. Avance hasta Q5 Cambios realizados y pulse [OK].

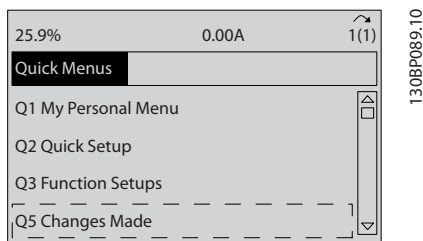


Ilustración 5.12 Menús rápidos

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

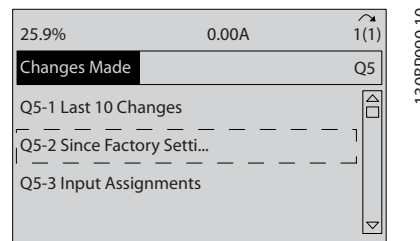


Ilustración 5.13 Cambios realizados

5.5 Estructura de menú de parámetros

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

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

5.5.1 Estructura del menú rápido

5

Q2 Ajuste rápido	0-37 Texto display 1	20-12 Referencia/Unidad Realimentación	Comparación de tendencias	29-13 Derag Speed [RPM]
0-01 Idioma	0-38 Texto display 2	3-02 Referencia mínima	Q7 Water and Pumps	29-14 Derag Speed [Hz]
0-02 Unidad de velocidad de motor	0-39 Texto display 3	3-03 Referencia máxima	Q7-1 Pipe Fill	29-15 Derag Off Delay
1-20 Potencia motor [kW]	Q3-12 Salida analógica	6-20 Terminal 54 escala baja V	Q7-10 Horizontal Pipes	29-22 Derag Power Factor
1-22 Tensión motor	6-50 Terminal 42 salida	6-21 Terminal 54 escala alta V	29-00 Pipe Fill Enable	29-23 Derag Power Delay
1-23 Frecuencia motor	6-51 Terminal 42 salida esc. mín.	6-24 Term. 54 valor bajo ref./realim	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	29-24 Low Speed [RPM]
1-24 Intensidad motor	6-52 Terminal 42 salida esc. máx.	6-25 Term. 54 valor alto ref./realim	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	29-25 Low Speed [Hz]
1-25 Veloc. nominal motor	Q3-13 Relays	6-00 Tiempo Límite Cero Activo	29-03 Pipe Fill Time	29-26 Low Speed Power [kW]
	Relés opcionales, en caso necesario			
3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa	Relé 1 ⇒ 5-40 Relé de función	6-01 Función Cero Activo	29-04 Pipe Fill Rate	29-27 Low Speed Power [HP]
3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa	Relé 2⇒ 5-40 Relé de función	Q3-31 PID Settings	29-05 Filled Setpoint	29-28 High Speed [RPM]
4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM]	Q3-2 Ajustes de lazo abierto	20-81 Ctrl. normal/inverso de PID	29-05 Filled Setpoint	29-29 High Speed [Hz]
4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]	Q3-20 Referencia digital	20-82 Veloc. arranque PID [RPM]	29-06 No-Flow Disable Timer	29-30 High Speed Power [kW]
1-29 Adaptación automática del motor (AMA)	3-02 Referencia mínima	20-21 Valor de consigna 1	Q7-11 Vertical Pipes	29-31 High Speed Power [HP]
Q3 Ajustes de funciones	3-03 Referencia máxima	20-93 Ganancia propor. PID	29-00 Pipe Fill Enable	29-32 Derag On Ref Bandwidth
Q3-1 Ajustes generales	3-10 Referencia interna	20-94 Tiempo integral PID	29-04 Pipe Fill Rate	Q7-3 Dry Run
Q3-10 Ajustes del reloj	5-13 Terminal 29 Entrada digital	Q5 Cambios realizados	29-05 Filled Setpoint	22-21 Detección baja potencia
0-70 Fecha y hora	5-14 Terminal 32 entrada digital	Q5-1 10 últimos cambios	29-06 No-Flow Disable Timer	22-20 Ajuste auto baja potencia
0-71 Formato de fecha	5-15 Terminal 33 entrada digital	Q5-2 Desde aj. fábrica	Q7-12 Mixed Systems	22-27 Retardo bomba seca
0-72 Formato de hora	Q3-21 Referencia analógica	Q5-3 Input Assignments	29-00 Pipe Fill Enable	22-26 Función bomba seca
0-74 Horario de verano	3-02 Referencia mínima	Q6 Registros	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	Q7-4 End of Curve Detection
0-76 Inicio del horario de verano	3-03 Referencia máxima	Referencia [Unidad]	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	22-50 Func. fin de curva
0-77 Fin del horario de verano	6-10 Terminal 53 escala baja V	Entr. analóg. 53	29-03 Pipe Fill Time	22-51 Retardo fin de curva
Q3-11 Ajustes de display	6-11 Terminal 53 escala alta V	Intensidad del motor	29-05 Filled Setpoint	Q7-5 Sleep Mode
0-20 Línea de pantalla pequeña 1.1	6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim	Frecuencia	29-06 No-Flow Disable Timer	Q7-50 Low Speed
0-21 Línea de pantalla pequeña 1.2	6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	Realimentación [Unidad]	Q7-2 Deragging	22-22 Detección baja velocidad
0-22 Línea de pantalla pequeña 1.3	Q3-3 Ajustes de lazo cerrado	Registro de energía	29-10 Derag Cycles	22-23 Función falta de caudal
0-23 Línea de pantalla grande 2	Q3-30 Feedback Settings	Tendencia bin cont.	29-11 Derag at Start/Stop	22-24 Retardo falta de caudal
0-24 Línea de pantalla grande 3	1-00 Modo Configuración	Tendencia bin tempor.	29-12 Deragging Run Time	22-28 Velocidad baja falta de caudal [RPM]

Tabla 5.2 Estructura de menú rápido

22-29 Velocidad baja falta de caudal [Hz]	22-24 Retardo falta de caudal	22-20 Ajuste auto baja potencia	Q7-6 Flow Compensation	22-90 Caudal a velocidad nominal
22-40 Tiempo ejecución mín.	22-20 Ajuste auto baja potencia	22-22 Detección baja velocidad	22-80 Compensación de caudal	Q7-7 Special Ramps
22-41 Tiempo reposo mín.	22-40 Tiempo ejecución mín.	22-28 Velocidad baja falta de caudal [RPM]	22-81 Aproximación curva cuadrada-lineal	3-84 Tiempo de rampa inicial
22-42 Veloc. reinicio [RPM]	22-41 Tiempo reposo mín.	22-29 Velocidad baja falta de caudal [Hz]	22-82 Cálculo punto de trabajo	3-88 Tiempo de rampa final
22-43 Veloc. reinicio [Hz]	22-42 Veloc. reinicio [RPM]	22-40 Tiempo ejecución mín.	22-83 Velocidad sin caudal [RPM]	3-85 Check Valve Ramp Time
22-44 Refer. despertar/Dif. realim.	22-43 Veloc. reinicio [Hz]	22-41 Tiempo reposo mín.	22-84 Velocidad sin caudal [Hz]	3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
22-45 Refuerzo de consigna	22-44 Refer. despertar/Dif. realim.	22-42 Veloc. reinicio [RPM]	22-85 Velocidad punto diseño [RPM]	3-87 Check Valve Ramp End Speed [Hz]
22-46 Tiempo refuerzo máx.	22-45 Refuerzo de consigna	22-43 Veloc. reinicio [Hz]	22-86 Velocidad punto diseño [Hz]	
Q7-51 Low Power	22-46 Tiempo refuerzo máx.	22-44 Refer. despertar/Dif. realim.	22-87 Presión a velocidad sin caudal	
22-21 Detección baja potencia	Q7-52 Low Speed/Power	22-45 Refuerzo de consigna	22-88 Presión a velocidad nominal	
22-23 Función falta de caudal	22-21 Detección baja potencia	22-46 Tiempo refuerzo máx.	22-89 Caudal en punto de diseño	

Tabla 5.3

5.5.2 Estructura del menú principal

0-0*	Func./Display	0-89	Lectura de fecha y hora	1-75	Velocidad arranque [Hz]	3-90	Tamaño de paso	5-50	Term. 29 baja frecuencia
0-0*	Ajustes básicos	1-0*	Carga y motor	1-76	Intensidad arranque	3-91	Restitución de Energía	5-51	Term. 29 alta frecuencia
0-01	Idioma	1-8*	Ajustes generales	1-80	Función de parada	3-92	Limite máximo	5-52	Term. 29 valor bajo ref./realim
0-02	Unidad de velocidad de motor	1-81	Modo Configuración	1-80	Vel. mín. para func. parada [RPM]	3-93	Limite mínimo	5-53	Term. 29 valor alto ref./realim
0-03	Ajustes regionales	1-82	Principio control motor	1-81	Vel. mín. para func. parada [Hz]	3-94	Retardo de rampa	5-54	Tempo filtro pulsos constante #29
0-04	Estado operación en arranque	1-86	Características de par	1-86	Velocidad baja desconexión [RPM]	3-95	Limit/Advert.	5-55	Term. 33 baja frecuencia
0-05	Unidad de modo local	1-87	En sentido horario	1-87	Velocidad baja desconexión [Hz]	4-1*	Limites de motor	5-56	Term. 33 alta frecuencia
0-1*	Operac. de ajuste	1-9*	Selección de motor	1-9*	Temperatura motor	4-1*	Limites de motor	5-57	Term. 33 valor bajo ref./realim
0-10	Ajuste de velocidad de motor	1-90	Construcción del motor	1-90	Protección térmica motor	4-10	Dirección veloc. motor	5-58	Term. 33 valor alto ref./realim
0-11	Ajuste de programación	1-91	WC+ PM	1-91	Factor de ganancia de amortiguación	4-11	Limite bajo veloc. motor [RPM]	5-59	Tempo filtro pulsos constante #33
0-12	Ajuste actual enlazado a	1-92	Low Speed Filter Time Const.	1-92	Vent. externo motor	4-12	Limite bajo veloc. motor [Hz]	5-6*	Salida de pulsos
0-13	Lectura: Ajustes relacionados	1-93	High Speed Filter Time Const.	1-93	Fuente de termistor	4-13	Limite alto veloc. motor [RPM]	5-60	Termina 27 salida pulsos variable
0-14	Lectura: Prog. ajustes / canal	2-0*	Voltage filter time const.	2-0*	Frenos CC	4-14	Limite alto veloc. motor [Hz]	5-62	Frec. máx. salida de pulsos #27
0-2*	Display LCP	2-00	Datos de motor	2-00	Intensidad CC mantenida/precalent.	4-16	Modo motor limite de par	5-65	Frec. máx. salida de pulsos #29
0-20	Línea de pantalla pequeña 1.1	2-01	Resistencia motor [kW]	2-01	Intens. freno CC	4-17	Modo generador limite de par	5-66	Terminal X30/6 var. salida pulsos
0-21	Línea de pantalla pequeña 1.2	2-02	Frecuencia motor	2-02	Tempo de frenado CC	4-18	Limite intensidad	5-68	Frec. máx. salida de pulsos #X30/6
0-22	Línea de pantalla pequeña 1.3	2-03	Intensidad motor [CV]	2-03	Velocidad activación freno CC [RPM]	4-5*	Ajuste Advert.	5-8*	Salida de encoder
0-23	Línea de pantalla grande 2	2-04	Tensión motor	2-04	Velocidad de conexión del freno CC [Hz]	4-50	AHF Cap Reconnect Delay	5-80	AHF Cap Reconnect Delay
0-24	Línea de pantalla grande 3	2-06	Frecuencia motor	2-06	Parking Current	4-51	Controlado por bus	5-9*	Controlado por bus
0-25	Mi menú personal	2-07	Intensidad motor	2-07	Parking Time	4-52	Control de bus digital y de relé	5-90	Control de bus digital y de relé
0-3*	Lectura LCP	2-1*	Func. energ. freno	2-1*	Func. energ. freno	4-53	Tempo lim. predet. salida pulsos #27	5-93	Tempo lim. predet. salida pulsos #27
0-30	Unidad de lectura personalizada	2-10	Función de freno	2-10	Función de freno	4-54	Control de bus salida de pulsos #27	5-95	Control de bus salida de pulsos #27
0-31	Valor mínimo de lectura personalizada	2-11	Resistencia freno (ohmios)	2-11	Resistencia freno (ohmios)	4-55	Tempo lim. predet. salida pulsos #29	5-96	Tempo lim. predet. salida pulsos #29
0-32	Valor máximo de lectura personalizada	2-12	Resistencia rotor (Rr)	2-12	Limite potencia de freno (kW)	4-56	Control de bus salida de pulsos #X30/6	5-97	Control de bus salida de pulsos #X30/6
0-37	Texto display 1	2-13	Reactancia fuga estator (X1)	2-13	Ctrl. Potencia freno	4-57	Tempo lim. predet. salida pulsos	5-98	Tempo lim. predet. salida pulsos
0-38	Texto display 2	2-15	Reactancia de fuga del rotor (X2)	2-15	Comprobación freno	4-58	Función Fallo Fase Motor	5-98	Tempo lim. predet. salida pulsos
0-39	Texto display 3	2-16	Reactancia princ. (Xh)	2-16	Intensidad máx. de frenado de CA	4-60	Bypass veloc.	5-6*	Modo E/S analógico
0-4*	Teclado LCP	3-0*	Resistencia pérdida hierro (Rfe)	3-0*	Control de sobretensión	4-61	Velocidad bypass desde [RPM]	6-0*	Modo E/S analógico
0-40	Botón (Hand on) en LCP	3-02	Inductancia eje d (Ld)	3-02	Limites referencia	4-62	Velocidad bypass desde [Hz]	6-00	Tempo Limite Cero Activo
0-41	Botón (Off) en LCP	3-03	Polos motor	3-03	Referencia mínima	4-63	Velocidad bypass hasta [RPM]	6-01	Función Cero Activo
0-42	[Auto off] llave en LCP	3-04	fem a 1000 RPM	3-04	Referencia máxima	5-0*	Veloc. bypass hasta [Hz]	6-1*	Entrada analógica 53
0-43	Botón (Reset) en LCP	3-1*	fem a 1000 RPM	3-1*	Referencias	5-00	Ajuste bypass semiauto	6-10	Terminal 53 escala baja V
0-44	Tecla [Off/Reset] en LCP	3-10	Magnet. motor a veloc. cero	3-10	Referencia interna	5-00	Modo E/S digital	6-11	Terminal 53 escala alta V
0-45	[Bypass conv.] Llave en LCP	3-11	Veloc. mín. con magn. norm. [RPM]	3-11	Velocidad fija [Hz]	5-01	Modo E/S digital	6-12	Terminal 53 escala baja mA
0-5*	Copiar/Guardar	3-12	Magnetización normal veloc. mín. [Hz]	3-12	Lugar de referencia	5-02	Terminal 29 modo E/S	6-13	Terminal 53 escala alta mA
0-50	Copia con LCP	3-13	Característica Vf - F	3-13	Fuente 1 de referencia	5-1*	Entradas digitales	6-14	Term. 53 valor bajo ref./realim
0-51	Copia de ajuste	3-14	Característica Vf - F	3-14	Fuente 2 de referencia	5-10	Terminal 18 Entrada digital	6-15	Term. 53 tiempo filtro constante
0-6*	Contraseña	3-15	Intens. imp. prueba con motor en giro	3-15	Fuente 3 de referencia	5-11	Terminal 19 entrada digital	6-16	Terminal 53 cero activo
0-60	Contraseña menú principal	3-16	Frec. imp. prueba con motor en giro	3-16	Velocidad fija [RPM]	5-12	Terminal 27 Entrada digital	6-17	Terminal 54 escala baja V
0-61	Acceso a menú princ. sin contraseña	3-17	Compensación carga baja veloc.	3-17	Rampa 1	5-15	Terminal 29 salida digital	6-20	Terminal 54 escala alta V
0-65	Código de menú personal	3-18	Compensación carga alta velocidad	3-18	Rampa 2	5-16	Terminal 32 entrada digital	6-21	Terminal 54 escala baja mA
0-66	Acceso a menú personal sin contraseña	3-19	Compensación deslizam.	3-19	Rampa 2	5-17	Terminal 33 entrada digital	6-22	Terminal 54 escala alta mA
0-67	Contraseña acceso al bus	3-20	Amortiguación de resonancia	3-20	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-18	Terminal X30/2 Entrada digital	6-23	Terminal 54 escala alta mA
0-70	Fecha y hora	3-21	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-21	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-19	Terminal X30/3 Entrada digital	6-24	Term. 54 valor bajo ref./realim
0-71	Formato de fecha	3-22	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-22	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-20	Terminal X30/4 Entrada digital	6-25	Term. 54 valor alto ref./realim
0-72	Formato de hora	3-23	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-23	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-3*	Salidas digitales	6-26	Terminal 54 tiempo filtro constante
0-74	Horario de verano	3-24	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-24	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-30	Terminal 27 salida digital	6-27	Terminal 54 cero activo
0-76	Inicio del horario de verano	3-25	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-25	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-31	Terminal 29 salida digital	6-30	Terminal X30/11 baja tensión
0-77	Fin del horario de verano	3-26	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-26	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-31	Terminal 29 salida digital	6-31	Terminal X30/11 alta tensión
0-79	Fallo de reloj	3-27	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-27	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-32	Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)	6-31	Term. X30/11 valor bajo ref./realim.
0-81	Días laborales	3-28	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-28	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-4*	Relés	6-35	Term. X30/11 valor alto ref./realim.
0-82	Días laborales adicionales	3-29	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-29	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-40	Relé de función	6-36	Term. X30/11 const. tiempo filtro
0-83	Días no laborables adicionales	3-29	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-29	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-41	Retardo conex. relé	6-37	Term. X30/11 cero activo
		3-29	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-29	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-42	Retardo desconex. relé	6-4*	Entrada analógica X30/12
		3-29	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-29	Rampa 2 tiempo desasel. rampa	5-5*	Entrada de pulsos	6-40	Terminal X30/12 baja tensión

6-41	Terminal X30/12 alta tensión	8-80	Contador mensajes de bus	10-15	Control de red	12-91	MDI-X	14-51	DC Link Compensation
6-44	Term. X30/12 valor bajo ref./realim.	8-81	Contador errores de bus	10-2*	Filtro COS	12-92	Vigilancia IGMIP	14-52	Control del ventilador
6-45	Term. X30/12 valor alto ref./realim.	8-82	Mensaje de esclavo recibido	10-20	Filtro COS 1	12-93	Long. de cable errónea	14-53	Monitor del ventilador
6-46	Term. X30/12 const. tiempo filtro	8-83	Contador errores de esclavo	10-21	Filtro COS 2	12-94	Filtro transmisión múltiple	14-55	Filtro de salida
6-47	Term. X30/12 cero activo	8-9*	Vel. flia bus1	10-22	Filtro COS 3	12-95	Filtro transmisión múltiple	14-59	Número real de inversores
6-5*	S. analógica 42	8-90	Veloc Bus log 1	10-23	Filtro COS 4	12-96	Port Mirroring	14-6*	Auto Reducción
6-50	Terminal 42 salida	8-91	Veloc Bus Jog 2	10-3*	Acceso parám.	12-98	Contadores de interfaz	14-60	Funcionamiento con sobretimp.
6-51	Terminal 42 salida esc. mín.	8-94	Realim. de bus 1	10-30	Index Array	12-99	Contadores de medios	14-61	Funcionamiento con inversor sobrecarg.
6-52	Terminal 42 salida esc. máx.	8-95	Realim. de bus 2	10-31	Grabar valores de datos	13-*	Lógica Inteligente	14-62	Corriente reduc. inversor sobrecarg.
6-53	Terminal 42 control bus de salida	8-96	Realim. de bus 3	10-32	Recuperación DeviceNet	13-0*	Ajustes SLC	14-8*	Opciones
6-54	Terminal 42 Tiempo lím. salida predet.	9-*	PROFidrive	10-33	Almacenar siempre	13-00	Modo Controlador SL	14-80	Opción sumin. por 24 V CC ext.
6-55	Filtro de salida analógica	9-00	Consigna	10-34	Código de producto DeviceNet	13-02	Evento arranque	14-9*	Ajustes de fallo
6-60	Salida analógica X30/8	9-07	Valor	12-*	Ethernet	13-03	Evento parada	14-90	Nivel de fallos
6-61	Terminal X30/8 salida	9-15	Config. escritura PCD	12-0*	Ajustes de IP	13-1*	Comparadores	15-*	Información drive
6-62	Terminal X30/8 Escala mín.	9-16	Config. lectura PCD	12-00	Asignación de dirección IP	13-10	Operando comparador	15-0*	Datos func.
6-63	Terminal X30/8 Escala máx.	9-18	Dirección de nodo	12-01	Dirección IP	13-11	Operador comparador	15-00	Horas de funcionamiento
6-62	Terminal X30/8 control bus de salida	9-22	Selección de telegrama	12-02	Máscara de subred	13-12	Valor comparador	15-01	Horas funcionam.
6-64	Terminal X30/8 Tiempo lím. salida predet.	9-23	Parám. para señales	12-03	Puerta de enlace predeterminada	13-2*	Temporizadores	15-02	Contador kWh
8-*	Comunic. y opciones	9-27	Editar parámetros	12-04	Servidor DHCP	13-20	Temporizador Smart Logic Controller	15-03	Arranques
8-0*	Ajustes generales	9-31	Dirección segura	12-05	Caducidad de asignación	13-4*	Reglas lógicas	15-04	Sobretemperat.
8-01	Puesto de control	9-44	Contador mensajes de fallo	12-06	Servidores de nombres	13-40	Regla lógica booleana 1	15-05	Sobretensión
8-02	Fuente de control	9-45	Código de fallo	12-07	Nombre de dominio	13-41	Operador regla lógica 1	15-06	Reiniciar contador kWh
8-03	Valor de tiempo límite ctrl.	9-47	Número de fallo	12-08	Nombre de host	13-42	Regla lógica booleana 2	15-07	Reinicio contador de horas funcionam.
8-04	Función tiempo límite ctrl.	9-52	Contador situación fallo	12-09	Dirección física	13-43	Operador regla lógica 2	15-08	Núm. de arranques
8-05	Función tiempo límite	9-53	Cód. de advert. Profibus	12-1*	Parámetros enlace Ethernet	13-44	Regla lógica booleana 3	15-1*	Ajustes reg. datos
8-06	Reiniciar tiempo límite ctrl.	9-63	Veloc. Transmisión	12-10	Estado de la conexión	13-5*	Estados	15-10	Variable a registrar
8-07	Accionador diagnóstico	9-64	Identificación dispositivo	12-11	Duración de la conexión	13-51	Evento Controlador SL	15-11	Intervalo de registro
8-08	Filtro lectura de datos	9-65	Número perfil Profibus	12-12	Negociación automática	13-52	Acción Controlador SL	15-12	Evento de disparo
8-1*	Ajustes de control	9-67	Cód. control 1	12-13	Velocidad de la conexión	14-*	Func. especiales	15-13	Modo de registro
8-10	Trama control	9-68	Cód. estado 1	12-14	Conexión Duplex	14-0*	Commut. inversor	15-14	Muestras antes de disp.
8-13	Código de estado configurable STW	9-71	Grabar valores de datos	12-2*	Datos de proceso	14-00	Patrón conmutación	15-2*	Registro histórico
8-14	CTW código de control configurable	9-72	Reiniciar unidad	12-20	Instancia de control	14-01	Frecuencia conmutación	15-20	Registro histórico: Evento
8-3*	Ajuste puerto FC	9-75	DO Identificación	12-21	Escritura config. datos proceso	14-03	Sobremodulación	15-21	Registro histórico: Valor
8-30	Protocolo	9-80	Parámetros definidos (1)	12-22	Lectura config. datos proceso	14-04	PWM aleatorio	15-22	Registro histórico: Tiempo
8-31	Dirección	9-81	Parámetros definidos (2)	12-27	Primary Master	14-1*	Alim. on/off	15-23	Registro histórico: Fecha y hora
8-32	Velocidad en baudios	9-82	Parámetros definidos (3)	12-28	Grabar valores de datos	14-10	Fallo aliment.	15-3*	Reg. alarma
8-33	Paridad / Bits de parada	9-83	Parámetros definidos (4)	12-29	Almacenar siempre	14-11	Fallo tensión de red	15-30	Reg. alarma: código de fallo
8-35	Retardo respuesta mín.	9-84	Parámetros definidos (5)	12-3*	EtherNet/IP	14-12	Función desequil. alimentación	15-31	Reg. alarma: valor
8-36	Retardo respuesta máx.	9-90	Parámetros cambiados (1)	12-30	Parámetro de advertencia	14-2*	Funciones de reset	15-32	Reg. alarma: hora
8-37	Retardo máximo intercarac.	9-91	Parámetros cambiados (2)	12-31	Referencia de red	14-20	Modo Reset	15-33	Reg. alarma: Fecha y hora
8-4*	Conf. protoc. FC MC	9-92	Parámetros cambiados (3)	12-32	Control de red	14-21	Tiempo de reinicio automático	15-34	Alarm Log: Setpoint
8-40	Selección de telegrama	9-93	Parámetros cambiados (4)	12-33	Revisión Cip	14-22	Modo funcionamiento	15-35	Alarm Log: Feedback
8-42	Config. escritura PCD	9-94	Parámetros cambiados (5)	12-34	Código de producto CIP	14-23	Ajuste de código descriptivo	15-36	Alarm Log: Current Demand
8-43	Config. lectura PCD	9-99	Contador revisión de Profibus	12-35	Parámetro EDS	14-25	Retardo descon. con lím. de par	15-37	Alarm Log: Process Ctrl Unit
8-5*	Digital/Bus	10-*	Fieldbus CAN	12-37	Temporizador de inhibición COS	14-26	Aj. de desc. en fallo del convert.	15-4*	Id. dispositivo
8-50	Selección inercia	10-0*	Ajustes comunes	12-38	Filtro COS	14-28	Aj. producción	15-40	Tipo FC
8-52	Selección freno CC	10-00	Protocolo CAN	12-4*	Modbus TCP	14-29	Código de servicio	15-41	Sección de potencia
8-53	Selec. arranque	10-01	Selec. velocidad en baudios	12-40	Status Parameter	14-3*	Ctrl. lím. intens.	15-42	Tensión
8-54	Selec. sentido inverso	10-02	ID MAC	12-41	Slave Message Count	14-30	Ctrl. lím. intens., Ganancia propor.	15-43	Versión de software
8-55	Selec. ajuste	10-05	Lectura contador errores transm.	12-42	Slave Exception Message Count	14-31	Control lím. inten., Tiempo integrac.	15-44	Tipo cód. cadena solicitado
8-56	Selec. referencia interna	10-06	Lectura contador errores recepción	12-8*	Otros servicios Ethernet	14-32	Control lím. intens., tiempo filtro	15-45	Cadena de código
8-7*	BACnet	10-07	Lectura contador bus desac.	12-80	Servidor FTP	14-4*	Optimización energy	15-46	Nº pedido convert. frecuencia
8-70	Instancia BACnet	10-1*	DeviceNet	12-81	Servidor HTTP	14-40	Nivel VT	15-47	Código tarjeta potencia
8-72	Máx. maest. MS/TP	10-10	Selección tipo de datos proceso	12-82	Servicio SMTP	14-41	Mínima magnetización AEO	15-48	No id LCP
8-73	Máx. tramas info MS/TP	10-11	Escritura config. datos proceso	12-89	Puerto del canal contenedor transparente	14-42	Frecuencia AEO mínima	15-49	Tarjeta control id SW
8-74	"Startup 1 am"	10-12	Lectura config. datos proceso	12-9*	Servicios Ethernet avanzados	14-43	Cosphi del motor	15-50	Tarjeta potencia id SW
8-75	Contraseña inicializac.	10-13	Parámetro de advertencia	12-90	Diagnóstico de cableado	14-5*	Ambiente	15-51	Nº serie convert. frecuencia
8-8*	Diagnóstico puerto FC	10-14	Referencia de red			14-50	Filtro RFI	15-53	Número serie tarjeta potencia

15-59	Nombre de archivo CSV	16-59	Adjusted Setpoint	20-05	Unidad fuente realim. 2	21-37	Referencia 2 Ext. [Unidad]	22-51	Retardo fin de curva
15-60	Opción instalada	16-60	Entrada digital	20-06	Fuente realim. 3	21-38	Realim. 2 Ext. [Unidad]	22-60	Func. correa rota
15-61	Versión SW opción	16-61	Terminal 53 ajuste conex.	20-07	Conversion realim. 3	21-39	Salida 2 Ext. [%]	22-61	Par correa rota
15-62	Nº pedido opción	16-62	Entrada analógica 53	20-08	Unidad fuente realim. 3	21-40	PID CL 2 ext.	22-62	Retardo correa rota
15-63	Nº serie opción	16-63	Terminal 54 ajuste conex.	20-2*	Realim./consigna	21-41	Ganancia proporcional 2 Ext.	22-7*	Protección ciclo corto
15-70	Opción en ranura A	16-64	Entrada analógica 54	20-20	Función de realim.	21-42	Tiempo integral 2 Ext.	22-75	Protección ciclo corto
15-71	Versión SW de opción en ranura B	16-65	Salida analógica 42 [mA]	20-21	Valor de consigna 1	21-43	Tiempo diferencial 2 Ext.	22-76	Intervalo entre arranques
15-72	Opción en ranura B	16-66	Salida digital [bin]	20-22	Valor de consigna 2	21-44	Límite ganancia dif. 2 ext.	22-77	Tiempo ejecución mín.
15-73	Versión SW de opción en ranura B	16-67	Ent. pulsos #29 [Hz]	20-23*	Autoajuste PID	21-5*	Ref./Realim. CL 3 ext.	22-78	Anul. tiempo mínimo de func.
15-74	Opción en ranura C0	16-68	Ent. pulsos #33 [Hz]	20-70	Tipo de lazo cerrado	21-50	Ref./Unidad realim. 3 Ext.	22-79	Valor anul. tiempo mínimo de func.
15-75	Versión SW opción en ranura C0	16-69	Salida pulsos #27 [Hz]	20-71	Modo Configuración	21-51	Referencia mínima 3 Ext.	22-8*	Flow Compensation
15-76	Opción en ranura C1	16-70	Salida pulsos #29 [Hz]	20-72	Cambio de salida PID	21-52	Referencia máxima 3 Ext.	22-80	Compensación de caudal
15-9*	Inform. parámetro	16-71	Salida Relé [bin]	20-73	Nivel mínimo de realim.	21-53	Fuente referencia 3 Ext.	22-81	Aproximación curva cuadrada-lineal
15-92	Parámetros definidos	16-72	Contador A	20-74	Nivel máximo de realim.	21-54	Fuente realim. 3 Ext.	22-82	Cálculo punto de trabajo
15-93	Parámetros modificados	16-73	Contador B	20-79	Autoajuste PID	21-55	Consigna 3 Ext.	22-83	Velocidad sin caudal [RPM]
15-98	Id. del convertidor	16-75	Entr. analóg. X30/11	20-8*	Ajustes básicos PID	21-57	Referencia 3 Ext. [Unidad]	22-84	Velocidad sin caudal [Hz]
15-99	Metadatos parám.	16-76	Entr. analóg. X30/12	20-81	Ctrl. normal/inverso de PID	21-58	Realim. 3 Ext. [Unidad]	22-85	Velocidad punto diseño [RPM]
16-1*	Lecturas de datos	16-77	Salida analógica X30/8 [mA]	20-82	Veloc. arranque PID [RPM]	21-59	Salida 3 Ext. [%]	22-86	Velocidad punto diseño [Hz]
16-0*	Estado general	16-80	Fieldbus CTW 1	20-83	Veloc. PID [Hz]	21-60	Control normal/inverso 3 Ext.	22-87	Presión a velocidad sin caudal
16-00	Código de control	16-82	Fieldbus REF 1	20-84	Ancho banda En Referencia	21-61	Ganancia proporcional 3 Ext.	22-88	Presión a velocidad nominal
16-01	Referencia [Unidad]	16-84	Opción comun. STW	20-9*	Controlador PID	21-62	Tiempo integral 3 Ext.	22-89	Caudal en punto de diseño
16-02	Referencia %	16-85	Puerto FC CTW 1	20-91	Saturación de PID	21-63	Tiempo diferencial 3 Ext.	22-90	Caudal a velocidad nominal
16-03	Código estado	16-86	Puerto FC REF 1	20-93	Ganancia proporc. PID	21-64	Límite ganancia dif. 3 ext.	23-0*	Funciones basadas en el tiempo
16-05	Valor real princ. [%]	16-9*	Lect. diagnóstico	20-94	Tiempo integral PID	22-*	Funciones de aplicaciones	23-0*	Acciones temporizadas
16-09	Lectura personalizada	16-90	Código de alarma	20-95	Tiempo diferencial PID	22-0*	Varios	23-00	Tiempo activ.
16-1*	Estado motor	16-91	Código de alarma 2	20-96	Límite ganancia dif. dif. PID	22-00	Retardo parada ext.	23-01	Acción activ.
16-10	Potencia [kW]	16-92	Código de advertencia	21-1*	Autoajuste PID ampli.	22-2*	Detección falta de caudal	23-02	Tiempo desactiv.
16-11	Potencia [HP]	16-93	Código de advertencia 2	21-0*	Tipo de lazo cerrado	22-20	Ajuste auto baja potencia	23-03	Acción desactiv.
16-12	Tensión motor	16-94	Cód. estado amp	21-00	Modo Configuración	22-21	Detección baja potencia	23-04	Repetición
16-13	Frecuencia	16-95	Código de estado ampl. 2	21-01	Cambio de salida PID	22-22	Detección baja velocidad	23-1*	Mantenimiento
16-14	Intensidad motor	16-96	Cód. de mantenimiento	21-02	Nivel mínimo de realim.	22-23	Función falta de caudal	23-11	Elemento de mantenim.
16-15	Frecuencia [%]	18-*	Info y lect. de datos	21-03	Nivel máximo de realim.	22-24	Retardo falta de caudal	23-12	Base tiempo mantenim.
16-16	Par [Nm]	18-0*	Reg. mantenimiento	21-04	Nivel máximo de realim.	22-26	Función bomba seca	23-13	Intervalo tiempo mantenim.
16-17	Velocidad [RPM]	18-00	Reg. mantenimiento: Elemento	21-09	Autoajuste PID	22-27	Retardo bomba seca	23-14	Fecha y hora mantenim.
16-18	Térmico motor	18-01	Reg. mantenimiento: Acción	21-1*	Ref./Realim. CL 1 ext.	22-28	Velocidad baja falta de caudal [RPM]	23-1*	Reinicio mantenim.
16-20	Ángulo motor	18-02	Reg. mantenimiento: Hora	21-10	Ref./Unidad realim. 1 Ext.	22-29	Velocidad baja falta de caudal [Hz]	23-15	Código reinicio mantenim.
16-22	Par [%]	18-03	Reg. mantenimiento: Fecha y hora	21-11	Referencia mínima 1 Ext.	22-30	Potencia falta de caudal	23-16	Texto mantenim.
16-3*	Estado Drive	18-3*	Entradas y salidas	21-12	Referencia máxima 1 Ext.	22-31	Factor corrección potencia	23-5*	Registro energía
16-30	Tensión Bus CC	18-30	Entr. analóg. X42/1	21-13	Fuente referencia 1 Ext.	22-32	Veloc. baja [RPM]	23-50	Resolución registro energía
16-32	Energía freno / s	18-31	Entr. analóg. X42/3	21-14	Fuente realim. 1 Ext.	22-33	Veloc. baja [Hz]	23-51	Inicio periodo
16-33	Energía freno / 2 min	18-32	Entr. analóg. X42/5	21-15	Consigna 1 Ext.	22-34	Potencia veloc. baja [kW]	23-53	Registro energía
16-34	Temp. disipador	18-33	Sal. analóg. X42/7 [V]	21-17	Referencia 1 Ext. [Unidad]	22-35	Potencia veloc. baja [CV]	23-54	Reiniciar registro energía
16-35	Térmico inversor	18-34	Sal. analóg. X42/9 [V]	21-18	Realim. 1 Ext. [Unidad]	22-36	Veloc. alta [RPM]	23-6*	Tendencias
16-36	Int. Nom. Inv.	18-35	Sal. analóg. X42/11 [V]	21-19	Salida 1 Ext. [%]	22-37	Veloc. alta [Hz]	23-60	Variable de tendencia
16-37	Máx. Int. Inv.	18-36	Entrada analógica X48/2 [mA]	21-2*	PID CL 1 ext.	22-38	Potencia veloc. alta [kW]	23-61	Datos bin continuos
16-38	Estado trifásico SL	18-37	Entr. temp. X48/4	21-20	Control normal/inverso 1 Ext.	22-39	Potencia veloc. alta [CV]	23-62	Datos bin temporizados
16-39	Temp. tarjeta control	18-38	Entr. temp. X48/7	21-21	Ganancia proporcional 1 Ext.	22-4*	Modo reposo	23-63	Inicio periodo temporizado
16-40	Buffer de registro lleno.	18-39	Entr. temp. X48/10	21-22	Tiempo integral 1 Ext.	22-41	Tiempo ejecución mín.	23-64	Fin periodo temporizado
16-5*	Ref. & realim.	18-6*	Inputs & Outputs 2	21-24	Límite ganancia dif. 1 ext.	22-42	Tiempo reposo mín.	23-65	Valor bin mínimo
16-50	Referencia externa	20-*	Convertidor de lazo cerrado	21-3*	Ref./Realim. CL 2 ext.	22-43	Veloc. reinicio [RPM]	23-66	Reiniciar datos bin continuos
16-52	Realimentación [Unit]	20-0*	Realimentación	21-30	Ref./Unidad realim. 2 Ext.	22-44	Refer. despertar/Dif. realim.	23-67	Reiniciar datos bin temporizados
16-53	Referencia Digi pot	20-00	Fuente realim. 1	21-31	Referencia mínima 2 Ext.	22-45	Refuerzo de consigna	23-80	Factor referencia potencia
16-54	Realim. 1 [Unidad]	20-01	Conversion realim. 1	21-32	Referencia máxima 2 Ext.	22-46	Tiempo refuerzo máx.	23-81	Coste energético
16-55	Realim. 2 [Unidad]	20-02	Unidad fuente realim. 1	21-33	Fuente referencia 2 Ext.	22-5*	Fin de curva	23-82	Inversión
16-56	Realim. 3 [Unidad]	20-03	Fuente realim. 2	21-34	Fuente realim. 2 Ext.	22-50	Func. fin de curva	23-83	Ahorro energético
16-58	Salida PID [%]	20-04	Conversion realim. 2	21-35	Consigna 2 Ext.			23-84	Ahorro

35-43 Term. X48/2 escala alta mA
35-44 Term. X48/2 valor bajo ref. /realim.
35-45 Term. X48/2 valor alto ref. /realim.
35-46 Term. X48/2 const. tiempo filtro
35-47 Term. X48/2 cero activo

24-2* Funciones de aplicaciones 2	26-10 Terminal X42/1 baja tensión	27-22 Fixed Speed Only Operating Range	29-10 Derag Cycles	35-43 Term. X48/2 escala alta mA
24-1* Bypass del convertidor	26-11 Terminal X42/1 alta tensión	27-23 Staging Delay	29-11 Derag at Start/Stop	35-44 Term. X48/2 valor bajo ref. /realim.
24-10 Función bypass convertidor	26-14 Term. X42/1 valor bajo ref. /realim	27-24 Destaging Delay	29-12 Deragging Run Time	35-45 Term. X48/2 valor alto ref. /realim.
25-1* Controlador de cascada	26-15 Term. X42/1 valor alto ref. /realim	27-25 Override Hold Time	29-13 Derag Speed [RPM]	35-46 Term. X48/2 const. tiempo filtro
25-11 Tiempo de retardo bypass conv.	26-16 Term. X42/1 const. tiempo filtro	27-27 Min Speed Destage Delay	29-14 Derag Speed [Hz]	35-47 Term. X48/2 cero activo
25-0* Ajustes del sistema	26-17 Term. X42/1 cero activo	27-3* Staging Speed	29-15 Derag Off Delay	
25-00 Controlador de cascada	26-2* Entr. analóg. X42/3	27-30 Ajuste automático de velocidades de conexión por etapas	29-2* Derag Power Tuning	
25-02 Arranque del motor	26-20 Terminal X42/3 baja tensión	27-31 Stage On Speed [RPM]	29-20 Derag Power[kW]	
25-04 Rotación bombas	26-21 Terminal X42/3 alta tensión	27-32 Stage Off Speed [RPM]	29-21 Derag Power[HP]	
25-05 Bomba principal fija	26-24 Term. X42/3 valor bajo ref. /realim	27-33 Stage Off Speed [RPM]	29-22 Derag Power Factor	
25-06 Número bombas	26-25 Term. X42/3 valor alto ref. /realim	27-34 Stage Off Speed [Hz]	29-23 Derag Power Delay	
25-2* Ajustes ancho banda	26-26 Term. X42/3 const. tiempo filtro	27-4* Staging Settings	29-24 Low Speed [RPM]	
25-20 Ancho banda conexión por etapas	26-27 Term. X42/3 cero activo	27-40 Ajuste automático de ajustes de conexión por etapas	29-25 Low Speed [Hz]	
25-21 Ancho de banda de Histéresis	26-3* Entr. analóg. X42/5	27-41 Ramp Down Delay	29-26 Low Speed Power [kW]	
25-22 Ancho banda veloc. fija	26-30 Terminal X42/5 baja tensión	27-42 Ramp Up Delay	29-27 Low Speed Power [HP]	
25-23 Retardo conexión SBW	26-31 Terminal X42/5 alta tensión	27-43 Staging Threshold	29-28 High Speed [RPM]	
25-24 Retardo desconex. SBW	26-34 Term. X42/5 valor bajo ref. /realim	27-44 Destaging Threshold	29-29 High Speed [Hz]	
25-25 Tiempo OBW	26-35 Term. X42/5 valor alto ref. /realim	27-45 Staging Speed [RPM]	29-30 High Speed Power [kW]	
25-26 Desconex. si no hay caudal	26-37 Term. X42/5 const. tiempo filtro	27-46 Staging Speed [Hz]	29-31 High Speed Power [HP]	
25-27 Función activ. por etapas	26-4* Salida analógica X42/7	27-47 Destaging Speed [RPM]	29-32 Derag On Ref Bandwidth	
25-28 Tiempo función activ. por etapas	26-40 Terminal X42/7 salida	27-48 Destaging Speed [Hz]	29-33 Power Derag Limit	
25-29 Función desactiv. por etapas	26-41 Terminal X42/7 escala mín.	27-5* Alternate Settings	29-34 Consecutive Derag Interval	
25-30 Tiempo función desactiv. por etapas	26-42 Terminal X42/7 escala máx.	27-50 Automatic Alternation	30-3* Características especiales	
25-4* Ajustes conex. por etapas	26-43 Terminal X42/7 control bus de salida	27-51 Alternation Event	30-8* Compatibilidad (I)	
25-40 Retardo desacel. rampa	26-44 Terminal X42/7 Tiempo lim. salida predet.	27-52 Alternation Time Interval	31-1* Opción Bypass	
25-41 Retardo acel. rampa	26-5* Salida analógica X42/9	27-53 Alternation Timer Value	31-00 Modo bypass	
25-42 Umbral conex. por etapas	26-50 Terminal X42/9 salida	27-54 Alternation At Time of Day	31-01 Retardo arranque bypass	
25-43 Umbral desconex. por etapas	26-51 Terminal X42/9 escala mín.	27-55 Alternation Predefined Time	31-02 Retardo descon. bypass	
25-44 Veloc. conex. por etapas [RPM]	26-52 Terminal X42/9 escala máx.	27-56 Alternate Capacity is <	31-03 Activación modo test	
25-45 Veloc. descon. por etapas [Hz]	26-53 Terminal X42/9 control bus de salida	27-58 Run Next Pump Delay	31-10 Cód. estado bypass	
25-46 Veloc. descon. por etapas [RPM]	26-54 Terminal X42/9 Tiempo lim. salida predet.	27-6* Entradas digitales	31-11 Horas func. bypass	
25-47 Veloc. descon. por etapas [Hz]	26-6* Salida analógica X42/11	27-60 Entrada digital Terminal X66/1	31-19 Remote Bypass Activation	
25-5* Ajustes alternancia	26-60 Terminal X42/11 salida	27-61 Entrada digital Terminal X66/3	35-3* Opción de entrada sensor	
25-50 Alternancia bomba principal	26-61 Terminal X42/11 escala mín.	27-62 Entrada digital Terminal X66/5	35-0* Modo entrada temp.	
25-51 Evento alternancia	26-62 Terminal X42/11 escala máx.	27-63 Entrada digital Terminal X66/7	35-00 Term. X48/4 unidad temp.	
25-52 Intervalo tiempo alternancia	26-63 Terminal X42/11 control bus de salida	27-64 Entrada digital Terminal X66/9	35-01 Terminal X48/4 tipo entr.	
25-53 Valor tempor. alternancia	26-64 Terminal X42/11 Tiempo lim. salida predet.	27-65 Entrada digital Terminal X66/11	35-02 Term. X48/7 unidad temp.	
25-54 Hora predet. alternancia	27-7* Cascade CIL Option	27-66 Entrada digital Terminal X66/13	35-03 Terminal X48/7 tipo entr.	
25-55 Alternar si la carga < 50%	27-0* Control & Status	27-70 Relay	35-04 Term. X48/10 unidad temp.	
25-56 Modo conex. por etapas en altern.	27-01 Pump Status	27-9* Readouts	35-05 Terminal X48/10 tipo entr.	
25-58 Ejecutar siguiente retardo bomba	27-02 Manual Pump Control	27-91 Cascade Reference	35-06 Func. alarma sensor temp.	
25-59 Ejecutar si hay retardo de red	27-03 Current Runtime Hours	27-92 % Of Total Capacity	35-1* Entrada temp. X48/4	
25-8* Estado	27-04 Pump Total Lifetime Hours	27-93 Cascade Option Status	35-14 Term. X48/4 const. tiempo filtro	
25-80 Estado cascada	27-1* Configuration	27-94 Estado del sistema de cascada	35-15 Term. X48/4 monitor temp.	
25-81 Estado bomba	27-10 Cascade Controller	27-95 Advanced Cascade Relay Output [bin]	35-16 Term. X48/4 limite baja temp.	
25-82 Bomba principal	27-11 Number Of Drives	27-96 Extended Cascade Relay Output [bin]	35-17 Term. X48/4 limite alta temp.	
25-83 Estado relé	27-12 Number Of Pumps	29-0* Water Application Functions	35-2* Entrada temp. X48/7	
25-84 Tiempo activ. bomba	27-14 Pump Capacity	29-00 Pipe Fill Enable	35-24 Term. X48/7 const. tiempo filtro	
25-85 Tiempo activ. relé	27-16 Runtime Balancing	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	35-25 Term. X48/7 monitor temp.	
25-86 Reiniciar contadores relés	27-17 Motor Starters	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	35-26 Term. X48/7 limite alta temp.	
25-9* Servicio	27-18 Spin Time for Unused Pumps	29-03 Pipe Fill Time	35-27 Term. X48/7 limite baja temp.	
25-90 Parada bomba	27-2* Bandwidth Settings	29-04 Pipe Fill Rate	35-3* Entrada temp. X48/10	
25-91 Altern. manual	27-20 Normal Operating Range	29-05 Filled Setpoint	35-34 Term. X48/10 const. tiempo filtro	
26-0* Modo E/S analógico	27-21 Override Limit	29-06 No-Flow Disable Timer	35-35 Term. X48/10 monitor temp.	
26-00 Modo Terminal X42/1		29-1* Deragging Function	35-36 Term. X48/10 limite bajo temp.	
26-01 Modo Terminal X42/3			35-37 Term. X48/10 limite alto temp.	
26-02 Modo Terminal X42/5			35-4* Entrada analógica X48/2	
26-1* Entrada analógica X42/1			35-42 Term. X48/2 escala baja mA	

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.

5

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

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

6 Ejemplos de configuración de la aplicación

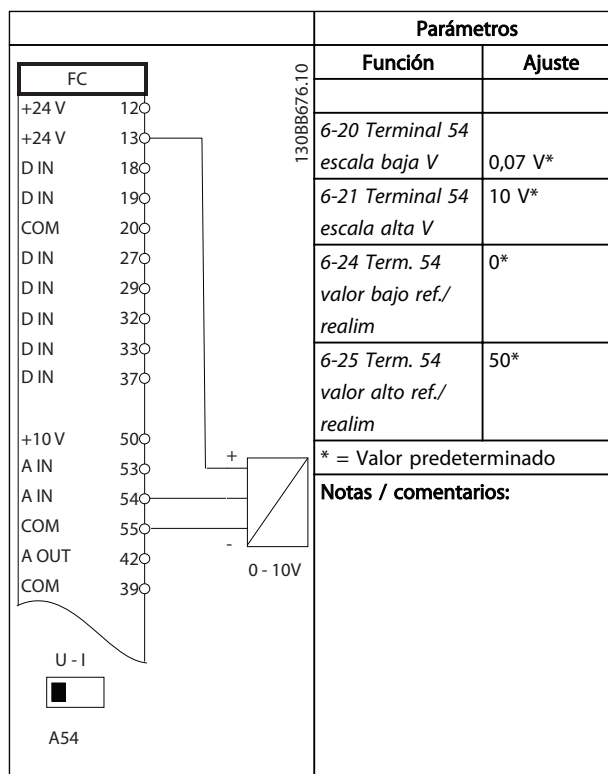
6.1 Introducción

¡NOTA!

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

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

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



6

6.2 Ejemplos de aplicaciones

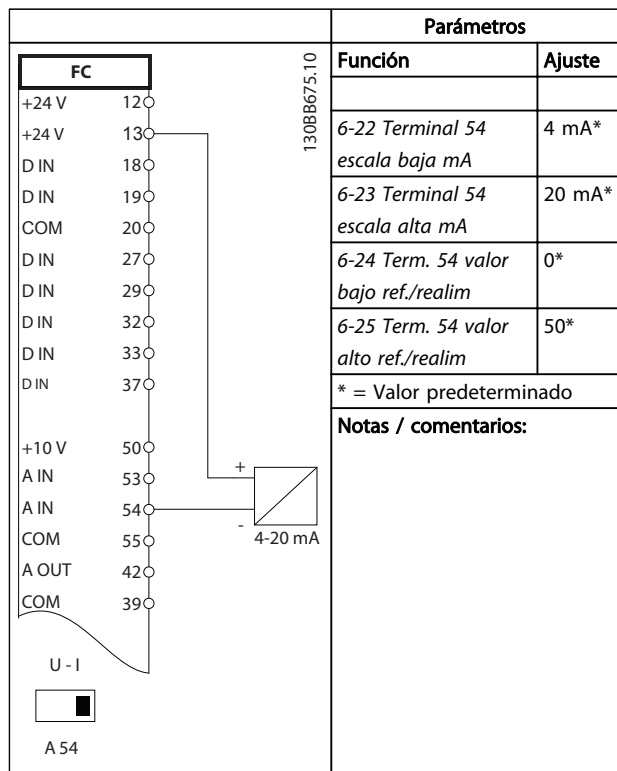


Tabla 6.1 Transductor analógico de realimentación de intensidad

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

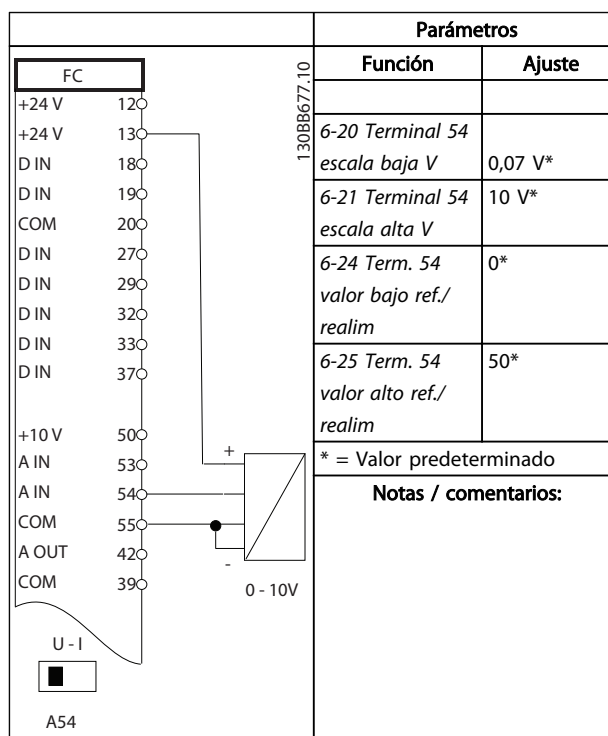


Tabla 6.3 Transductor analógico de realimentación de tensión (4 cables)

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

Tabla 6.4 Referencia analógica de velocidad (tensión)

¡NOTA!

Tenga en cuenta el ajuste de conexión para seleccionar la tensión o la intensidad.

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 Terminal 53	
D IN	19	escala baja mA	4 mA*
COM	20	6-13 Terminal 53	
D IN	27	escala alta mA	20 mA*
D IN	29	6-14 Term. 53	
D IN	32	valor bajo ref./	
D IN	33	realim	0*
D IN	37	6-15 Term. 53	
		valor alto ref./	
		realim	50*
* = Valor predeterminado			
Notas / comentarios:			

Tabla 6.5 Referencia analógica de velocidad (intensidad)

¡NOTA!

Tenga en cuenta el ajuste de conexión para seleccionar la tensión o la intensidad.

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Terminal 18	
D IN	19	Entrada digital	[8] Arranque*
COM	20	5-12 Terminal 27	
D IN	27	Entrada digital	[7] Parada externa
* = Valor predeterminado			
Notas / comentarios:			

Tabla 6.6 Ejecutar / parar el comando con bloqueo externo

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Terminal 18	
D IN	19	Entrada digital	[8] Arranque*
COM	20	5-12 Terminal 27	
D IN	27	Entrada digital	[7] Parada externa
* = Valor predeterminado			
Notas / comentarios:			
Cuando 5-12 Terminal 27			
Entrada digital se ajusta en [0]			
Sin función, no se necesita un			
puente al terminal 27.			

Tabla 6.7 Ejecutar / parar el comando sin parada externa

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

Tabla 6.8 Reinicio de alarma externa

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

Tabla 6.10 Permiso de arranque

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

Tabla 6.9 Referencia de velocidad (empleando un potenciómetro manual)

6

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

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

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

Tabla 6.12 Termistor del motor

PRECAUCIÓN

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

7 Mensajes de estado

7.1 Pantalla de estado

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

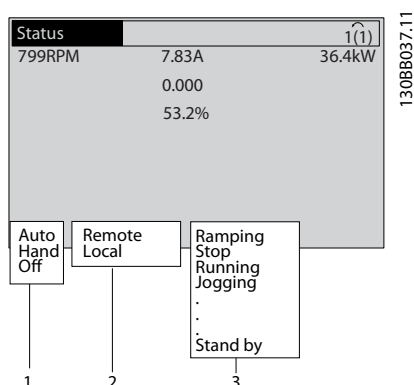


Ilustración 7.1 Display de estado

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

¡NOTA!

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

7.2 Definiciones del mensaje de estado

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

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

Tabla 7.1 Mensajes de estado de modo funcionamiento

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

Tabla 7.2 Mensajes de estado de origen de referencia

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

7

	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* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente no está conectado. Inercia activada por comunicación serie.
Desaceleración controlada	<p>Se ha seleccionado Desacel. controlada en 14-10 <i>Fallo aliment.</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> La tensión de red está por debajo del valor ajustado en el 14-11 <i>Fallo 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 4-51 <i>Advert. Intens. alta</i> .
Intens. baja	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por debajo del límite fijado en 4-52 <i>Advert. Veloc. baja</i> .
CC mantenida	Se ha seleccionado CC mantenida en 1-80 <i>Función de parada</i> y hay activo un comando de parada. El motor se mantiene por una intensidad de CC fijada en 2-00 <i>Intensidad CC mantenida/precalent.</i> .
Parada CC	<p>El motor es mantenido con una intensidad de CC (2-01 <i>Intens. freno CC</i>) durante un tiempo especificado (2-02 <i>Tiempo de frenado CC</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> El freno de CC está activado en 2-03 <i>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* <i>Entradas digitales</i>). 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 4-57 <i>Advertencia realimentación alta</i> .
Realimentación baja	La suma de todas las realimentaciones activas está por debajo del límite de realimentación fijado en 4-56 <i>Advertencia realimentación baja</i> .

	Estado de funcionamiento
Mant. salida	<p>La referencia remota está activa, lo que mantiene la velocidad actual.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se ha seleccionado Mantener salida como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente está activo. El control de velocidad solo es posible mediante las funciones de terminal Aceleración y Deceleración. La rampa mantenida se activa a través de la comunicación serie.
Solicitud de mantener salida	Se ha emitido un comando de Mantener salida, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de Permiso de arranque.
Mantener ref.	Se ha seleccionado Mantener referencia como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente está activo. El convertidor de frecuencia guarda la referencia actual. Ahora, el cambio de la referencia solo es posible a través de las funciones de terminal Aceleración y Deceleración.
Solicitud de velocidad fija	Se ha emitido un comando de velocidad fija, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de permiso de arranque a través de una entrada digital.
Velocidad fija	<p>El motor está funcionando como se programó en 3-19 <i>Velocidad fija [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se ha seleccionado Velocidad fija como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente (por ejemplo, terminal 29) está activo. La función Velocidad fija se activa a través de la comunicación serie. La función Velocidad fija se seleccionó como reacción para una función de control (por ejemplo, Sin señal). La función de control está activa.
Compr. motor	En 1-80 <i>Función de parada</i> , se seleccionó la función <i>Comprobar motor</i> . El comando de parada está activo. Para garantizar que haya un motor conectado al convertidor de frecuencia, se aplica al motor una corriente de prueba permanente.
Control OVC	Se ha activado el control de <i>sobretensión</i> en 2-17 <i>Control de sobretensión</i> . El motor conectado alimenta al convertidor de frecuencia con energía regenerativa. El control de sobretensión ajusta la relación V / Hz para hacer funcionar el motor en modo controlado y evitar que el convertidor de frecuencia se desconecte.

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

	Estado de funcionamiento
En espera	En modo Auto On Auto, el convertidor de frecuencia arranca el motor con una señal de arranque desde una entrada digital o comunicación serie.
Retardo de arranque	En <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. nor / inv	Se han seleccionado arranque normal y arranque inverso como funciones para dos entradas digitales diferentes (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El motor arranca adelante o inverso en función del terminal correspondiente que se active.
Parada	El convertidor de frecuencia ha recibido un comando de parada desde el LCP, entrada digital o comunicación serie.
Desconexión	Ha tenido lugar una alarma y el motor se ha parado. Una vez que se ha despejado la causa de la alarma, el convertidor de frecuencia puede reiniciarse manualmente pulsando [Reset] o remotamente a través de los terminales de control o comunicación en serie.
Bloqueo por alarma	Ha tenido lugar una alarma y el motor se ha parado. Una vez se ha despejado la causa de la alarma, debe conectarse de nuevo la potencia al convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia puede reiniciarse manualmente pulsando [Reset] o remotamente con los terminales de control o comunicación serie.

Tabla 7.3 Mensajes de estado del estado de funcionamiento

8 Advertencias y alarmas

8.1 Monitorización del sistema

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

8.2 Tipos de advertencias y alarmas

Advertencias

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

Alarmas

Descon.

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

Una desconexión puede reiniciarse de 4 modos

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

Si una alarma hace que el convertidor de frecuencia se bloquee, es necesario desconectar y volver a conectar la potencia de entrada. El motor se parará por inercia. La lógica del convertidor de frecuencia seguirá funcionando y monitorizará el estado del convertidor de frecuencia. Desconecte la potencia de entrada del convertidor de frecuencia y corrija la causa del fallo. A continuación, restablezca la potencia. Esta acción pone al convertidor de frecuencia en estado de desconexión, tal y como se describió anteriormente, y puede reiniciarse mediante cualquiera de esos 4 modos.

8.3 Pantallas de advertencias y alarmas

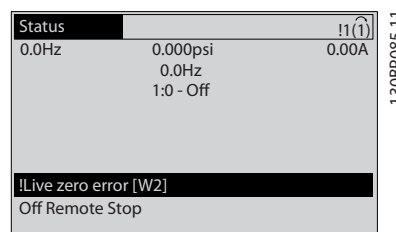


Ilustración 8.1 Display de advertencia

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

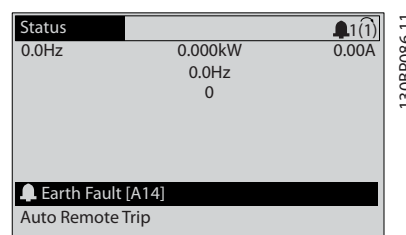


Ilustración 8.2 Display de alarma

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

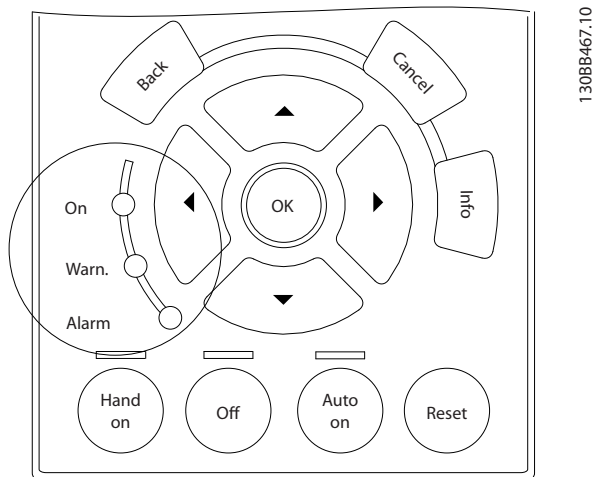


Ilustración 8.3 Luces indicadoras del estado

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

Tabla 8.1 Descripción de las luces indicadoras del estado

8.4 Definiciones de advertencia y alarma

PRECAUCIÓN

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

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 funcionamiento y la instalación de los sensores utilizados para realimentar el convertidor de frecuencia Elimine las tapas de corrección del factor de potencia de los motores, si estuvieran presentes. 	
Recorrido de los cables	<ul style="list-style-type: none"> Asegúrese de que 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 del motor 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 EMC	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que la instalación es correcta en lo concerniente a la compatibilidad electromagnética. 	
Consideraciones medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> Consulte en la etiqueta del equipo los límites de temperatura 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. 	

Tabla 8.2 Lista de verificación del arranque

Inspeccionar	Descripción	☑
Conexión a 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 son buenas y 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 no contenga 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. 	
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 8.3 Lista de verificación del arranque

9 Localización y resolución de problemas básicas

9.1 Arranque y funcionamiento

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Pantalla oscura / 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 la fuente de alimentación de tensión de control de 24 V para los terminales de 12-13 a 20-39 o la fuente de alimentación de 10 V para los terminales de 50 a 55.	Conecte los terminales correctamente.
	LCP 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.
	La pantalla (LCP) está defectuosa	Pruébelo utilizando un LCP diferente.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Fallo interno del suministro de tensión o SMPS defectuoso.		Póngase en contacto con el proveedor.
Pantalla intermitente	Fuente de alimentación sobrecargada (SMPS) debido a un incorrecto cableado de control o a un fallo interno del convertidor de frecuencia.	Para descartar la posibilidad de que se trate de un problema en el cableado de control, desconecte todos los cables de control retirando los bloques de terminales.	Si la pantalla permanece iluminada, entonces el problema está en el cableado de control. Compruebe los cables en busca de cortocircuitos o conexiones incorrectas. Si la pantalla continúa apagándose, siga el procedimiento de pantalla oscura.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Motor parado	El interruptor de mantenimiento está abierto o falta una conexión del motor.	Compruebe si el motor está conectado y si la conexión no se ha interrumpido (por un interruptor de mantenimiento u otro dispositivo).	Conecte el motor y compruebe el interruptor de mantenimiento.
	No hay potencia de red con tarjeta opcional de 24 V CC.	Si la pantalla funciona pero sin salida, compruebe que el convertidor de frecuencia recibe potencia de red.	Encienda la alimentación para activar la unidad.
	Parada del LCP	Compruebe si se ha pulsado la tecla [Off] (Apagado).	Pulse [Auto On] (Automático) o [Hand On] (Manual) (en función de su modo de funcionamiento) para accionar el motor.
	Falta la señal de arranque (en espera).	Compruebe si 5-10 <i>Terminal 18 Entrada digital</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 18 (utilice el ajuste predeterminado).	Aplique una señal de arranque válida para arrancar el motor.
	Señal de funcionamiento por inercia del motor activa (inercia).	Compruebe si 5-12 <i>Inercia</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 27 (utilice el ajuste predeterminado).	Aplique 24 V al terminal 27 o programe este terminal con <i>Sin función</i> .
	Fuente de señal de referencia incorrecta.	Compruebe la señal de referencia: ¿Local, remota o referencia de bus? ¿Referencia interna activa? ¿Conexión de terminales correcta? ¿Escalado de terminales correcto? ¿Señal de referencia disponible?	Programe los ajustes correctos. Compruebe 3-13 <i>Lugar de referencia</i> . Configure la referencia interna activa en el grupo de parámetros 3-1* <i>Referencias</i> . Compruebe si el cableado es correcto. Compruebe el escalado de los terminales. Compruebe la señal de referencia.
El motor está funcionando en sentido incorrecto.	Límite de giro del motor.	Compruebe que el 4-10 <i>Dirección veloc. motor</i> está instalado correctamente.	Programe los ajustes correctos.
	Señal de cambio de sentido activa.	Compruebe si se ha programado un comando de cambio de sentido para el terminal en 5-1* <i>Entradas digitales</i> .	Desactive la señal de cambio de sentido.
	Conexión de fase del motor incorrecta.		Consulte en este manual.
El motor no llega a la velocidad máxima.	Los límites de frecuencia están mal configurados.	Compruebe los límites de salida en 4-13 <i>Límite alto veloc. motor [RPM]</i> , 4-14 <i>Límite alto veloc. motor [Hz]</i> y 4-19 <i>Frecuencia salida máx.</i>	Programe los límites correctos.
	La señal de entrada de referencia no se ha escalado correctamente.	Compruebe el escalado de la señal de entrada de referencia en 6-0* <i>Modo E/S analógico</i> y en el grupo de parámetros 3-1* <i>Referencias</i> . Los límites de referencia se ajustan en el grupo de parámetros 3-0* <i>Límites referencia</i>	Programe los ajustes correctos.

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* <i>Modo E/S analógico</i> . En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes del grupo de parámetros 20-0* <i>Realimentación</i> .
El motor funciona con brusquedad	Posible sobremagnetización.	Compruebe si hay algún ajuste del motor incorrecto en los parámetros del motor.	Compruebe los ajustes del motor en los grupos de parámetros 1-2* <i>Datos de motor</i> , 1-3* <i>Dat avanz. motor</i> y 1-5* <i>Aj. indep. carga</i> .
El motor no frena	Posibles ajustes incorrectos en los parámetros de frenado. Los tiempos de rampa de deceleración pueden ser demasiado cortos.	Compruebe los parámetros del freno. Compruebe los ajustes del tiempo de rampa.	Compruebe los grupos de parámetros 2-0* <i>Freno CC</i> y 3-0* <i>Límites referencia</i> .
Fusibles de potencia abiertos o magnetotérmico desconectado	Cortocircuito entre fases.	El motor o el panel tiene un cortocircuito entre fases. Compruebe si hay algún cortocircuito entre fases en el motor y el panel.	Elimine cualquier cortocircuito detectado.
	Sobrecarga del motor	El motor está sobrecargado para la aplicación.	Lleve a cabo una prueba de arranque y verifique que la intensidad del motor está dentro de los valores especificados. Si la intensidad del motor supera la intensidad a plena carga indicada en la placa de características, el motor solo debe funcionar con carga reducida. Revise las especificaciones de la aplicación.
	Conexiones flojas	Lleve a cabo una comprobación previa al arranque por si hubiera conexiones flojas.	Apriete las conexiones flojas.
Desequilibrio de intensidad de red superior al 3 %.	Problema con la potencia de red (consulte la descripción de la Alarma 4 <i>Pérd. fase alim.</i>).	Gire los conectores de la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia una posición: de A a B, de B a C y de 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: de A a B, de B a C y de C a A.	Si continúa el desequilibrio en el mismo terminal de entrada, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.
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: de U a V, de V a W y de W a U.	Si el desequilibrio persiste en el cable, el problema se encuentra en el motor o en su cableado. Compruebe el motor y su cableado.
	Problema con los convertidores de frecuencia	Gire los terminales del motor de salida una posición: de U a V, de V a W y de W a U.	Si el desequilibrio persiste en el mismo terminal de salida, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.

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

Tabla 9.1 Resolución del problema

10 Especificaciones

10.1 Especificaciones en función de la potencia

10.1.1 Alimentación de red 1 × 200-240 V CA

Alimentación de red 1 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto									
Convertidor de frecuencia	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Salida típica de eje [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
Salida típica de eje [CV] a 240 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20 / Chasis	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21 / NEMA 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55 / NEMA 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Intensidad de salida									
Continua (3 × 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Continua kVA (208 V CA) [kVA]						5,00	6,40	12,27	18,30
Intensidad de entrada máx.									
Continua (1 × 200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Intermitente (1 × 200-240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Fusibles previos máx. ¹⁾ [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Especificaciones adicionales									
Pérdida de potencia estimada a carga máx. nominal [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ²] / (AWG) ²⁾	[0,2-4] / (4-10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1)/0	[95]/(4)/0
Peso protección IP20 [kg]	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Peso protección IP21 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Peso protección IP55 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Peso protección IP66 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Rendimiento ³⁾	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabla 10.1 Alimentación de red 1 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto

10.1.2 Alimentación de red 3 × 200-240 V CA

Alimentación de red 3 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto									
Convertidor de frecuencia	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Salida típica de eje [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
Salida típica de eje [CV] a 208 V	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20 / chasis NEMA	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21 / NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55 / NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Intensidad de salida									
Continua (3 × 200-240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Continua kVA (208 V CA) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Intensidad de entrada máx.									
Continua (3 × 200-240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Fusibles previos máx. ¹⁾ [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
Especificaciones adicionales									
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ² / AWG] ²⁾	[0,2-4] / (4-10)								
Peso protección IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Peso protección IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Peso protección IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Peso protección IP66 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Rendimiento ³⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabla 10.2 Alimentación de red 3 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto

Alimentación de red 3 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto									
Convertidor de frecuencia	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Salida típica de eje [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
Salida típica de eje [CV] a 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20 / chasis NEMA*	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21 / NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55 / NEMA 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Intensidad de salida									
Continua (3 × 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Continua kVA (208 V CA) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
Intensidad de entrada máx.									
Continua (3 × 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Intermitente (3 × 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Fusibles previos máx. ¹⁾ [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
Especificaciones adicionales									
Pérdida de potencia estimada a carga máx. nominal [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ²] / (AWG) ²⁾	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120] / (250 MC M)
Peso protección IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	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 10.3 Alimentación de red 3 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto

* B3+4 y C3+4 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión (póngase en contacto con Danfoss)

10.1.3 Alimentación de red 1 × 380-480 V CA

Alimentación de red 1 × 380 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto				
Convertidor de frecuencia	P7K5	P11K	P18K	P37K
Salida típica de eje [kW]	7,5	11	18,5	37
Salida típica de eje [CV] a 460 V	10	15	25	50
IP21 / NEMA 1	B1	B2	C1	C2
IP55 / NEMA 12	B1	B2	C1	C2
IP66	B1	B2	C1	C2
Intensidad de salida				
Continua (3 × 380-440 V) [A]	16	24	37,5	73
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Continua (3 × 441-480 V) [A]	14,5	21	34	65
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Continua kVA (400 V CA) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Continua kVA (460 V CA) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Intensidad de entrada máx.				
Continua (1 × 380-440 V) [A]	33	48	78	151
Intermitente (1 × 380-440 V) [A]	36	53	85,8	166
Continua (1 × 441-480 V) [A]	30	41	72	135
Intermitente (1 × 441-480 V) [A]	33	46	79,2	148
Fusibles previos máx. ¹⁾ [A]	63	80	160	250
Especificaciones adicionales				
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] ⁴⁾	300	440	740	1480
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ²] / (AWG) ²⁾	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Peso protección IP21 [kg]	23	27	45	65
Peso protección IP55 [kg]	23	27	45	65
Peso protección IP66 [kg]	23	27	45	65
Rendimiento ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabla 10.4 Alimentación de red 1 × 380 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto

10.1.4 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA

Alimentación de red 3 × 380-480 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto										
Convertidor de frecuencia	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Salida típica de eje [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Salida típica de eje [CV] a 460 V	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
IP20 / chasis NEMA	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21 / NEMA 1										
IP55 / NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	AA	A5
Intensidad de salida										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Continua (3 × 441-480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Continua kVA (400 V CA) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Continua kVA (460 V CA) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Intensidad de entrada máx.										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Continua (3 × 441-480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Fusibles previos máx. ¹⁾ [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
Especificaciones adicionales										
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ²] / (AWG) ²⁾	[4]/(10)									
Peso protección IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Peso protección IP21 [kg]										
Peso protección IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Peso protección IP66 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Rendimiento ³⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabla 10.5 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto

Alimentación de red 3 × 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 NEMA *	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21 / NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55 / NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Intensidad de salida										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Continua (3 × 441-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Intermitente (3 × 441-480 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 × 380-440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Continua (3 × 441-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Fusibles previos máx. ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
Especificaciones adicionales										
Pérdida de potencia estimada a carga máx. nominal [W] ⁴⁾	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ²] / (AWG) ²⁾	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
Peso protección IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Peso protección IP21 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Peso protección IP55 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Peso protección IP66 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Rendimiento ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabla 10.6 Alimentación de red 3 × 380-480 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto

* B3+4 y C3+4 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión (póngase en contacto con Danfoss)

10.1.5 Alimentación de red 3 × 525-600 V CA

Sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto									
Convertidor de frecuencia	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Salida típica de eje [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11
IP20 / chasis NEMA	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21 / NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55 / NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Intensidad de salida									
Continua (3 × 525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]		2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Continua (3 × 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]		2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Continua kVA (525 V CA) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Continua kVA (575 V CA) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
Intensidad de entrada máx.									
Continua (3 × 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]		2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Fusibles previos máx. ¹⁾ [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
Especificaciones adicionales									
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ²] / (AWG) ²⁾	[0,2-4] / (24-10)								[16]/(6)
Peso protección IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	12
Rendimiento ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Tabla 10.7 Alimentación de red 3 × 525-600 V CA

¹⁾ Para el tipo de fusible, consulte 10.3.2 Tabla de fusibles

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 $\text{eff}2$ / $\text{eff}3$). Los motores de menor rendimiento añaden pérdida de potencia al convertidor de frecuencia y viceversa.

Si la frecuencia de conmutación se eleva por encima de la nominal, las pérdidas de potencia pueden aumentar considerablemente.

Se incluyen los consumos típicos del LCP y de la tarjeta de control. La carga del cliente y las opciones adicionales pueden añadir hasta 30 vatios a las pérdidas. (Aunque normalmente solo son 4 W adicionales por una tarjeta de control a plena carga o por cada opción en la ranura A o B).

Pese a que las mediciones se realizan con instrumentos del máximo nivel, debe admitirse una imprecisión en las mismas de (± 5 %).

⁵⁾ Cable de red y del motor: 300 MCM / 150 mm²

Sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto									
Convertidor de frecuencia	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Salida típica de eje [kW]	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20 / chasis NEMA	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21 / NEMA 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55 / NEMA 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
Intensidad de salida									
Continua (3 × 525-550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Continua (3 × 525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Continua kVA (525 V CA) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Continua kVA (575 V CA) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Intensidad de entrada máx.									
Continua (3 × 525-600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Fusibles previos máx. ¹⁾ [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
Especificaciones adicionales									
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] ⁴⁾	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ²] / (AWG) ²⁾			[35]/(2)			[50]/(1)		[95 ⁵⁾] / (3/0)	
Peso protección IP20 [kg]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Rendimiento ⁴⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabla 10.8 Alimentación de red 3 × 525-600 V CA

¹⁾ Para el tipo de fusible, consulte 10.3.2 Tabla de fusibles

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 eff_2 / eff_3). Los motores de menor rendimiento añaden pérdida de potencia al convertidor de frecuencia y viceversa.

Si la frecuencia de conmutación se eleva por encima de la nominal, las pérdidas de potencia pueden aumentar considerablemente.

Se incluyen los consumos típicos del LCP y de la tarjeta de control. La carga del cliente y las opciones adicionales pueden añadir hasta 30 vatios a las pérdidas. (Aunque normalmente solo son 4 W adicionales por una tarjeta de control a plena carga o por cada opción en la ranura A o B).

Pese a que las mediciones se realizan con instrumentos del máximo nivel, debe admitirse una imprecisión en las mismas de (± 5 %).

⁵⁾ Cable de red y del motor: 300 MCM / 150 mm²

10.1.6 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA

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

Tabla 10.9 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA IP20

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 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 × 525-550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
Intermitente (3 × 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 × 551-690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
Intermitente (3 × 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
kVA continuos (690 V CA) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Intensidad de entrada máx.										
Continua (3 × 525-690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99
Intermitente (3 × 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
Especificaciones adicionales										
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W]4)	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ²] / (AWG) ²⁾	[35]/(1/0)				[95]/(4/0)					
Peso IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Peso IP55 [kg]	27	27	27	27	27	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

Tabla 10.10 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA IP21-IP55 / NEMA 1-NEMA 12

Sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto		
	P45K	P55K
Convertidor de frecuencia	45	55
Salida típica de eje [kW]	45	55
Salida típica de eje [CV] a 575 V	60	75
IP20 / Chasis	C3	C3
Intensidad de salida		
Continua (3 × 525-550 V) [A]	54	65
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	59,4	71,5
Continua (3 × 551-690 V) [A]	52	62
Intermitente (3 × 551-690 V) [A]	57,2	68,2
Continua kVA (550 V CA) [kVA]	51,4	62
Continua kVA (575 V CA) [kVA]	62,2	74,1
kVA continuos (690 V CA) [kVA]	62,2	74,1
Intensidad de entrada máx.		
Continua (3 × 525-550 V) [A]	52	63
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	57,2	69,3
Continua (3 × 551-690 V) [A]	50	60
Intermitente (3 × 551-690 V) [A]	55	66
Fusibles previos máx. ¹⁾ [A]	100	125
Especificaciones adicionales		
Pérdida de potencia estimada a carga máxima nominal [W] ⁴⁾	592	720
Dimensión máx. de cable (red, motor, freno) [mm ²] / [AWG] ²⁾	50 (1)	
Peso IP20 [kg]	35	35
Rendimiento ⁴⁾	0,98	0,98

Tabla 10.11 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA IP20

¹⁾ Para el tipo de fusible, consulte 10.3.2 Tabla de fusibles

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 $\pm 15\%$ (la tolerancia está relacionada con las diferentes tensiones y condiciones del cable).

Los valores están basados en el rendimiento típico de un motor (en el límite de eff_2 / eff_3). Los motores de menor rendimiento añaden pérdida de potencia al convertidor de frecuencia y viceversa.

Si la frecuencia de conmutación se eleva por encima de la nominal, las pérdidas de potencia pueden aumentar considerablemente.

Se incluyen los consumos típicos del LCP y de la tarjeta de control. La carga del cliente y las opciones adicionales pueden añadir hasta 30 W a las pérdidas. (Aunque normalmente solo son 4 W adicionales por una tarjeta de control a plena carga o por cada opción en la ranura A o B).

Pese a que las mediciones se realizan con instrumentos del máximo nivel, debe admitirse una imprecisión en las mismas de ($\pm 5\%$).

⁵⁾ Cable de red y del motor: 300 MCM / 150 mm²

10.2 Datos técnicos generales

Protección y funciones

- Protección termoelectrónica del motor contra sobrecarga.
- El control de la temperatura del disipador asegura la desconexión del convertidor de frecuencia si la temperatura alcanza $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. La señal de temperatura por sobrecarga no se puede reiniciar hasta que la temperatura del disipador térmico se encuentre por debajo de $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ (valores orientativos, estas temperaturas pueden variar para diferentes potencias, protecciones, etc.). El Convertidor de frecuencia VLT® AQUA tiene una función de reducción de potencia automática para evitar que su disipador de calor alcance los 95 °C .
- El convertidor de frecuencia está protegido frente a cortocircuitos en los terminales U, V y W del motor.
- Si falta una fase de red, el convertidor de frecuencia se desconectará o emitirá una advertencia (en función de la carga).
- El control de la tensión del circuito intermedio garantiza la desconexión del convertidor de frecuencia si dicha tensión es demasiado alta o baja.
- El convertidor de frecuencia está protegido contra fallos de conexión a tierra en los terminales U, V y W del motor.

Alimentación de red (L1, L2 y L3)

Tensión de alimentación	200-240 V $\pm 10\%$
Tensión de alimentación	380-480 V $\pm 10\%$
Tensión de alimentación	525-600 V $\pm 10\%$
Tensión de alimentación	525-690 V $\pm 10\%$

Tensión de red baja / corte de red:

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

Frecuencia de alimentación	50/60 Hz +4/-6%
----------------------------	-----------------

La fuente de alimentación del convertidor de frecuencia se comprueba de acuerdo con la norma CEI 61000-4-28, 50 Hz +4/-6 %.

Máximo desequilibrio transitorio entre fases de red	3,0 % de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia real (λ)	$\geq 0,9$ a la carga nominal
Factor de potencia de desplazamiento ($\cos\phi$) prácticamente uno	(> 0,98)
Comutación en la alimentación de la entrada L1, L2, L3 (arranques) \leq protección tipo A	2 veces por minuto como máximo
Comutación en la alimentación de la entrada L1, L2, L3 (arranques) \geq protección tipo B y C	1 vez por minuto como máximo
Comutación en la alimentación de la entrada L1, L2, L3 (arranques) \geq protección tipo D, E y F	1 vez cada 2 minutos como máximo
Entorno según la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

La unidad es adecuada para ser utilizada en un circuito capaz de proporcionar no más de 100 000 amperios simétricos RMS, 240 / 480 / 600 / 690 V máximo.

Salida del motor (U, V, W)

Tensión de salida	0-100% de la tensión de red
Frecuencia de salida	0-590 Hz*
Comutación en la salida	Ilimitada
Tiempos de rampa	1-3600 s

* Depende de la potencia.

Características de par

Par de arranque (par constante)	máximo de un 110 % durante 1 min*
Par de arranque	máximo de un 135 % hasta 0,5 s*
Par de sobrecarga (par constante)	máximo de un 110 % durante 1 min*

*El porcentaje es con relación al par nominal del convertidor VLT AQUA.

Longitudes y secciones de cable

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

* Consulte las tablas de alimentación de red para obtener más información.

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

Entradas analógicas

N.º de entradas analógicas	2
Número de terminal	53, 54
Modos	Tensión o intensidad
Selección de modo	Interruptor S201 e interruptor S202
Modo de tensión	Interruptor S201 / Interruptor S202 = OFF (U)
Nivel de tensión	De 0 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	200 Hz

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

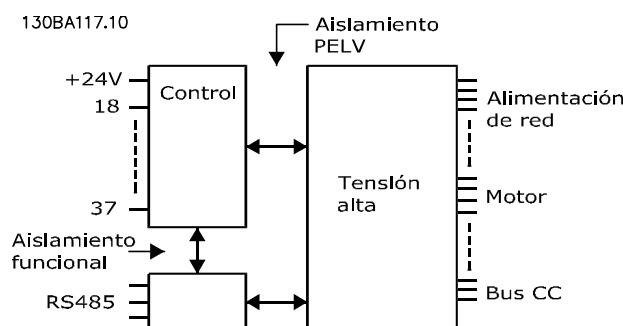


Ilustración 10.1 Aislamiento PELV de las entradas analógicas

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. de resistor a común en la salida analógica	500 Ω
Precisión en la salida analógica	Error máx.: 0,8 % de escala completa
Resolución en la salida analógica	8 bit

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

Entradas digitales

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

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

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

Salida digital

Salidas digitales / de impulsos programables	2
Número de terminal	27, 29 ¹⁾
Nivel de tensión en la salida digital / de frecuencia	0-24 V
Corriente 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 mínima en salida de frecuencia	0 Hz
Frecuencia de salida máxima en salida de frecuencia	32 kHz
Precisión de salida de frecuencia	Error máx.: un 0,1 % de la escala completa
Resolución de salidas de frecuencia	12 bit

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.

Entradas de pulsos

Entradas de pulsos programables	2
Número de terminal de impulso	29, 33
Frecuencia máx. en terminal 29, 33	110 kHz (en contrafase)
Frecuencia máx. en terminal 29, 33	5 kHz (colector abierto)
Frecuencia mín. en terminal 29, 33	4 Hz
Nivel de tensión	Consulte 10.2.1
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
Tarjeta de control, salida de 24 V CC	
Número de terminal	12, 13
Carga máx.	200 mA

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

Salidas de relé

Salidas de relé programables	2
N.º de terminal del relé 01	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Carga máx. 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 a 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	4-6 (desconexión), 4-5 (conexión)
Carga máx. del terminal (CA-1) ¹⁾ en 4-5 (NA) (carga resistiva) ^{2) 3)}	400 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) ¹⁾ en 4-5 (NA) (carga inductiva a 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.	25 mA

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

Características de control

Resolución de frecuencia de salida a 0-1000 Hz	±0,003 Hz
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
Intervalo de control de velocidad (lazo abierto)	1:100 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	30-4000 r/min: error máximo de ±8 r/min

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
Protección tipo B1 / B2	IP21 / tipo 1, IP55 / tipo 12, IP66
Protección tipo B3 / B4	IP20 / Chasis
Protección tipo C1 / C2	IP21 / tipo 1, IP55 / tipo 12, IP66
Protección tipo C3 / C4	IP20 / Chasis
Protección tipo D1 / D2 / E1	IP21 / Tipo 1, IP54 / Tipo 12
Protección tipo D3 / D4 / E2	IP00 / Chasis
Kit de protección disponible ≤ protección tipo A	IP 21 / TIPO 1 / IP 4X parte superior
Prueba de vibración protección A/B/C	1,0 g
Prueba de vibración protección D/E/F	0,7 g
Humedad relativa máx.	5 %-95 % (CEI 721-3-3; Clase 3K3 (sin condensación) durante el funcionamiento)
Entorno agresivo (IEC 721-3-3), sin revestimiento barnizado	clase 3C2
Entorno agresivo (IEC 721-3-3), barnizado	clase 3C3
Método de prueba conforme a CEI 60068-2-43 H2S (10 días)	
Temperatura ambiente	Máx. 50 °C

Reducción de potencia por alta temperatura ambiente, consulte el apartado de 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	De -25 a +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
<i>Reducción de potencia por grandes altitudes (consulte el apartado de condiciones especiales).</i>	
Normas EMC, emisión	EN 61800-3, EN 61000-6-3, EN 55011, CEI 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Normas EMC, inmunidad	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5 y EN 61000-4-6
<i>Consulte el apartado de condiciones especiales</i>	
Rendimiento de la tarjeta de control	
Intervalo de exploración	5 ms
Tarjeta de control, comunicación serie USB	
USB estándar	1.1 (Velocidad máxima)
Conector USB	Conector de dispositivos USB tipo B

⚠ PRECAUCIÓN

La conexión al PC se realiza por medio de un cable USB de 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 USB no se encuentra galvánicamente aislada de la toma de tierra. Utilice únicamente un ordenador portátil o PC aislado como conexión al conector USB del convertidor de frecuencia VLT AQUA o un cable USB / convertidor aislado.

10.3 Especificaciones del fusible

10.3.1 Cumplimiento de la normativa CE

Los fusibles o magnetotérmicos son obligatorios para cumplir con la norma CEI 60364. Danfoss recomienda utilizar una selección de los siguientes.

Los siguientes fusibles son adecuados para el uso en un circuito capaz de proporcionar 100 000 Arms (simétricos) con la siguiente tensión

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

en función de la tensión nominal del convertidor de frecuencia. Con los fusibles adecuados, la clasificación de intensidad de cortocircuito (SCCR) del convertidor de frecuencia es 100 000 Arms.

10.3.2 Tabla de fusibles

Protección	Potencia [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máx. recomendado	Magnetotérmico recomendado Moeller	Nivel de desconexión máx. [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5-11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5-11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5-30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabla 10.12 200-240 V, tamaños de bastidor A, B y C

Protección	Potencia [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máx. recomendado	Magnetotérmico recomendado Moeller	Nivel de desconexión máx. [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabla 10.13 380-480 V, tamaños de bastidor A, B y C

Protección	Potencia [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máx. recomendado	Magnetotérmico recomendado Moeller	Nivel de desconexión máx. [A]
A2	1.1-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabla 10.14 525-600 V, tamaños de bastidor A, B y C
10

Protección	Potencia [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máx. recomendado	Magnetotérmico recomendado Danfoss	Nivel de desconexión máx. [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		

Tabla 10.15 525-690 V, tamaños de bastidor A, C y D (fusibles no UL)

10.3.3 Conformidad con UL

Los fusibles o magnetotérmicos son obligatorios para cumplir con UL para NEC 2009. Recomendamos utilizar una selección de los siguientes.

Los siguientes fusibles son adecuados para el uso en un circuito capaz de proporcionar 100 000 Arms (simétricos) con la siguiente tensión

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

en función de la tensión nominal del convertidor de frecuencia. Con los fusibles adecuados, la clasificación de intensidad de cortocircuito (SCCR) del convertidor de frecuencia es 100 000 Arms.

Fusible máx. recomendado													
Potencia [kW]	Tamaño máx. de fusible previo [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	501790-6-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	501790-6-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30*	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	501240-6-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35				---	KLN-R35	---	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50				501400-6-050	KLN-R50	---	A2K-50R	HSJ50
5,5	60**	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60				501400-6-063	KLN-R60	---	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80				501400-6-080	KLN-R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150				202822-0-150	KLN-R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200				202822-0-200	KLN-R200		A2K-200R	HSJ200

Tabla 10.16 1 x 200-240 V

* Siba permitido hasta 32 A

** Siba permitido hasta 63 A

Fusible máx. recomendado													
Potencia [kW]	Tamaño máx. de fusible previo [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60				501400-6-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80				202822-0-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150				202822-0-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200				202822-0-200	KLS-200		A6K-200R	HSJ200

Tabla 10.17 1 × 380-500 V

Los fusibles KTS de Bussmann pueden sustituir a los KTN en los convertidores de frecuencia de 240 V.

Los fusibles FWH de Bussmann pueden sustituir a los FWX en los convertidores de frecuencia de 240 V.

Los fusibles JJS de Bussmann pueden sustituir a los JJN en los convertidores de frecuencia de 240 V.

Los fusibles KLSR de LITTLEFUSE pueden sustituir a los KLNK en los convertidores de frecuencia de 240 V.

Los fusibles A6KR de FERRAZ SHAWMUT pueden sustituir a los A2KR en los convertidores de frecuencia de 240 V.

Fusible máx. recomendado						
Potencia [kW]	Bussmann Tipo RK1 ¹⁾	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann	Bussmann Tipo CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabla 10.18 3 × 200-240 V, tamaños de bastidor A, B y C

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado			
	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz- Shawmut Tipo CC	Ferraz- Shawmut Tipo RK1 ³⁾
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
18,5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabla 10.19 3 × 200-240 V, tamaños de bastidor A, B y C

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado			
	Bussmann Tipo JFHR2 ²⁾	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5-7.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5-22	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabla 10.20 3 × 200-240 V, tamaños de bastidor A, B y C

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

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado					
	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabla 10.21 3 × 380-480 V, tamaños de bastidor A, B y C

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado			
	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz-Shawmut Tipo CC	Ferraz-Shawmut Tipo RK1
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.1-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabla 10.22 3 × 380-480 V, tamaños de bastidor A, B y C

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado			
	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
-	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabla 10.23 3 × 380-480 V, tamaños de bastidor A, B y C

1) Los fusibles A50QS de Ferraz Shawmut pueden ser sustituidos por los A50P.

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado					
	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabla 10.24 3 × 525-600 V, tamaños de A, B y C

Potencia [kW]	Fusible máx. recomendado			
	SIBA Tipo RK1	Littlefuse Tipo RK1	Ferraz- Shawmut Tipo RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabla 10.25 3 × 525-600 V, tamaños de A, B y C

1) Los fusibles 170M de Bussmann mostrados utilizan el indicador visual - / 80. Los fusibles con el indicador -TN / 80 tipo T, - / 110 o TN / 110 tipo T del mismo tamaño y amperaje pueden ser sustituidos.

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

* Conformidad solo con UL de 525-600 V

Tabla 10.26 3 × 525-690 V*, tamaños de bastidor B y C

10.4 Pares de apriete de conexión

Protección	Potencia (kW)				Par (Nm)					
	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	Red	Motor	Conexión de CC	Freno	Toma de tierra	Relé
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5,5-7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Tabla 10.27 Apriete de los terminales

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

Índice

A		Comando De Parada 55
A Tierra	61	Comandos
A53	24	Exrternos..... 7
A54	24	Externos..... 55
Adaptación Automática Del Motor	55, 32	Remotos..... 6
Aislamiento		Comunicación
Acústico.....	17, 28	En Serie..... 38
De Ruido.....	60	Serie..... 6, 15, 21, 23, 55, 81, 25, 58
Alarmas	58	Conducto 17, 28, 60, 61
Alimentación		Conductos 19
De Red.....	67, 72	Conexión
De Red (L1, L2, L3).....	77	Conexión..... 61
De Red 1 × 200-240 V CA.....	66	A Tierra..... 18, 20, 27, 28
Apriete De Los Terminales	91	Conexiones
Armónicos	7	A Tierra..... 61
Arranque		De Potencia..... 17
Arranque.....	6, 39, 40, 62	Configuración 34, 36
Del Sistema.....	34	Control
Local.....	32	De Freno Mecánico..... 24
Auto		Local..... 35, 55, 38
Auto.....	38	Controladores Externos 6
On.....	38, 55	Convertidores De Frecuencia Múltiples 17, 18
AWG	67	Copia De Los Ajustes De Parámetros 38
 		Corriente
B		De Fuga..... 27
Bloqueo		RMS..... 7
Externo.....	23, 52	
Por Alarma.....	58	D
 		Danfoss FC 25
C		Datos
Cable		De Motor..... 32
Apantallado.....	13, 17, 28, 60	Técnicos..... 77
De Conexión A Tierra.....	18	Definiciones De Advertencia Y Alarma 60
De Control.....	22	Desaceleración De Rampa 32
De Tierra.....	61	Descargar Datos Desde El LCP 38
De Toma A Tierra.....	18	Descon 58
De Toma De Tierra.....	28, 61	Desconexión De Entrada 20
Cableado		Diagrama De Bloques De Convertidor De Frecuencia 7
De Control.....	17, 18, 23, 28, 60, 20	Dimensiones De Cable 17, 18
De Control Del Termistor.....	20	
De Motor.....	17, 18	E
Del Motor.....	17, 28, 60	Ejecutar Comando 34
Cables		Ejemplo De Programación 40
De Control.....	23	Ejemplos
De Control Apantallados.....	23	De Aplicaciones..... 51
De Motor.....	13, 17, 18, 32	De Programación Del Terminal..... 42
Características		Elevación 14
De Control.....	80	EMC 60
De Par.....	78	En Función De La Potencia 66
Cargar Datos Al LCP	38	Entorno 80
CEM	28	
Clasificación De La Intensidad	13	

Índice	VLT® AQUA Drive Manual de Funcionamiento
Entrada	
CA.....	20
De CA.....	7
Digital.....	23, 55
Entradas	
Analógicas.....	21, 78
De Pulsos.....	79
Digitales.....	21, 79, 42
Equipo Opcional.....	19, 24, 29, 6
Espacio	
Libre.....	14
Libre Para La Refrigeración.....	28, 60
Especificaciones.....	6, 14, 25, 66
Estado Motor.....	6
Estructura De Menú.....	37, 44, 43
F	
Factor De Potencia.....	7, 19, 28, 60
Filtro RFI.....	20
Forma	
De Onda CA.....	7
De Onda De CA.....	6
Frecuencia	
De Conmutación.....	55
Del Motor.....	36
Frenado.....	55
Función De Desconexión.....	17
Funcionamiento Local.....	35
Fusibles.....	17, 28, 60, 62, 28
G	
Giro Del Motor.....	32, 36
H	
Hand	
Hand.....	38
On.....	38
Homologaciones.....	iv
I	
IEC 61800-3.....	20
Inicialización	
Inicialización.....	39
Manual.....	39
Inspección De Seguridad.....	27
Instalación.....	6, 13, 14, 17, 22, 26, 28, 29, 60
Intensidad	
A Plena Carga.....	13, 27
De CC.....	7, 55
De Entrada.....	20
De Salida.....	55
Del Motor.....	7, 31, 36
Interruptor De Desconexión.....	29
Interruptores De Desconexión.....	27
J	
Johnson Controls N2®.....	25
L	
Lazo	
Abierto.....	24, 40
Cerrado.....	24
Lazos De Tierra.....	23
Límite	
De Intensidad.....	32
De Par.....	32
Límites De Temperatura.....	28, 60
Longitudes Y Secciones De Cable.....	78
M	
Magnetotérmicos.....	28, 60
Manual.....	32
Menú	
Principal.....	40, 36
Rápido.....	36, 40, 43, 36
Modbus RTU.....	25
Modo	
Automático.....	36
De Estado.....	55
Local.....	32
Reposo.....	55
Monitorización Del Sistema.....	58
Montaje.....	14, 61
Motores Múltiples.....	27
N	
Nivel De Tensión.....	79
P	
Panel De Control Local.....	35
Pantallas De Advertencias Y Alarmas.....	58
Parada	
De Seguridad.....	8
Externa.....	43
PELV.....	20, 54
Permiso De Arranque.....	55
Placa Posterior.....	14
Potencia	
De Entrada.....	7, 17, 18, 20, 27, 28, 58, 60, 62
Del Motor.....	15, 17, 18, 36
Prearranque.....	27

Índice	VLT® AQUA Drive Manual de Funcionamiento
Programación	
Programación.....	6, 23, 32, 36, 43, 50, 35, 38
Del Terminal.....	23
Remota.....	50
Protección	
Contra Sobrecarga Del Motor.....	17, 77
Contra Transitorios.....	7
De Sobrecarga.....	13, 17
Y Funciones.....	77
Prueba De Control Local	32
Pruebas De Funcionamiento	6, 32
Puesta A Tierra Con Un Cable Apantallado	18
R	
RCD	18
Realimentación	
Realimentación.....	24, 28, 51, 55, 60
Del Sistema.....	6
Red	
Red.....	17
Aislada.....	20
De CA.....	6, 7, 15, 20
Reducción De Potencia	13
Referencia	
Referencia.....	51, 55, iii, 36
De Velocidad.....	24, 41, 52, 55, 34
Remota.....	55
Refrigeración	13
Registro	
De Alarmas.....	36
De Fallos.....	36
Reinicio	
Reinicio.....	35, 39, 58
Automático.....	35
Rendimiento	
De La Tarjeta De Control.....	81
De Salida (U, V, W).....	77
Requisitos De Espacio Libre	13
Reset	55, 38
Ruido Eléctrico	18
S	
Salida	
Analógica.....	21, 79
De Relé.....	21
Del Motor.....	77
Digital.....	79
Salidas De Relé	80
Señal	
De Control.....	40, 41, 55
De Entrada.....	41
De Salida.....	43
Señales De Entrada	23, 24
Símbolos	iii
Sistema De Control	6
Sobreintensidad	55
Sobretensión	32, 55
Solución De Averías	6
T	
Tarjeta	
De Control, Comunicación Serie RS-485.....	78
De Control, Comunicación Serie USB.....	81
De Control, Salida De 10 V CC.....	80
De Control, Salida De 24 V CC.....	79
Teclas	
De Funcionamiento.....	38
De Menú.....	35, 36
De Navegación.....	29, 35, 37, 40, 55, 37
Tensión	
De Alimentación.....	20, 21, 27
De Entrada.....	29, 58
De Red.....	36, 37, 55
Externa.....	41
Inducida.....	17
Terminal	
53.....	24, 40, 41
54.....	24
Terminales	
De Control.....	15, 22, 30, 55, 38, 42
De Entrada.....	15, 20, 24, 27
De Salida.....	15, 27
Termistor	20, 54
Tiempo	
De Acel.....	32
De Aceleración.....	32
Tipos De Advertencias Y Alarmas	58
Toma De Tierra	18, 19, 28
Triángulo	
De Toma De Tierra.....	20
Flotante.....	20
V	
Valor De Consigna	55
Velocidades Del Motor	29

