



# Manual de funcionamiento de 110-400 kW D-Frame VLT® AQUA Drive FC 200



## 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]	Gama de potencias [kW]	Tiempo de espera mínimo [min]
3 x 400	90-250	20
3 x 400	110-315	20
3 x 500	110-315	20
3 x 500	132-355	20
3 x 525	75-250	20
3 x 525	90-315	20
3 x 690	90-250	20
3 x 690	110-315	20

Tiempo de descarga

### Homologaciones



Tabla 1.2



Índice

<b>1 Introducción</b>	<b>4</b>
1.1 Vista general del producto	4
1.1.2 Armarios para las opciones ampliadas	5
1.2 Finalidad del manual	6
1.3 Recursos adicionales	6
1.4 Vista general del producto	6
1.5 Funciones internas del controlador	7
1.6 Tamaños de bastidor y potencias de salida	8
<b>2 Instalación</b>	<b>9</b>
2.1 Planificación del lugar de instalación	9
2.2 Lista de verificación previa a la instalación del motor	9
2.3 Instalación mecánica	9
2.3.1 Refrigeración	9
2.3.2 Elevación	10
2.3.3 Montaje en pared de las unidades IP21 (NEMA 1) y IP54 (NEMA 12)	10
2.4 Instalación eléctrica	11
2.4.1 Requisitos generales	11
2.4.2 Requisitos de toma de tierra	14
2.4.2.1 Corriente de fuga (>3,5 mA)	14
2.4.2.2 Conexión a toma de tierra de las protecciones IP20	15
2.4.2.3 Conexión a toma de tierra de las protecciones IP21/54	15
2.4.3 Conexión del motor	15
2.4.3.1 Ubicaciones de los terminales: D1h-D4h	16
2.4.3.2 Ubicaciones de los terminales: D5h-D8h	19
2.4.4 Cable de motor	27
2.4.5 Comprob. rotación motor	27
2.4.6 Conexión de red CA	27
2.5 Conexión del cableado de control	28
2.5.1 LON	28
2.5.2 Uso de cables de control apantallados	28
2.5.3 Conexión a tierra de cables de control apantallados	29
2.5.4 Tipos de terminal de control	29
2.5.5 Cableado a los terminales de control	30
2.5.6 Funciones del terminal de control	30
2.6 Comunicación serie	31
2.7 Equipo opcional	31
2.7.1 Terminales de carga compartida	31
2.7.2 Terminales de regeneración	31

2.7.3 Calentador anticondensación	32
2.7.4 Chopper de frenado	32
2.7.5 Protección de red	32
2.7.6 Desconexión de alimentación	32
2.7.7 Contactor	32
2.7.8 Magnetotérmico	32
<b>3 Arranque y puesta en marcha</b>	<b>33</b>
3.1 Arranque previo	33
3.2 Conexión de potencia	34
3.3 Programación operativa básica	34
3.4 Prueba de control local	36
3.5 Arranque del sistema	36
<b>4 Interfaz de usuario</b>	<b>37</b>
4.1 Panel de control local	37
4.1.1 Diseño del LCP	37
4.1.2 Ajustes de los valores del display del LCP	38
4.1.3 Teclas de menú del display	38
4.1.4 Teclas de navegación	39
4.1.5 Teclas de funcionamiento	39
4.2 Copia de seguridad y copia de los ajustes de parámetros	40
4.2.1 Cargar datos al LCP	40
4.2.2 Descargar datos desde el LCP	40
4.3 Restablecimiento de los ajustes predeterminados	40
4.3.1 Inicialización recomendada	40
4.3.2 Inicialización manual	41
<b>5 Programación</b>	<b>42</b>
5.1 Introducción	42
5.2 Ejemplo de programación	42
5.3 Ejemplos de programación del terminal de control	44
5.4 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos	44
5.5 Estructura de menú de parámetros	45
5.6 Programación remota con MCT 10 Software de configuración	50
<b>6 Ejemplos de aplicaciones</b>	<b>51</b>
6.1 Introducción	51
6.2 Ejemplos de aplicaciones	51
<b>7 Mensajes de estado</b>	<b>56</b>
7.1 Display de estado	56

7.2 Tabla de definiciones del mensaje de estado	56
<b>8 Advertencias y alarmas</b>	<b>59</b>
8.1 Monitorización del sistema	59
8.2 Tipos de advertencias y alarmas	59
8.2.1 Advertencias	59
8.2.2 Desconexión por alarma	59
8.2.3 Bloqueo de desconexión de alarma	59
8.3 Displays de advertencias y alarmas	59
8.4 Definiciones de advertencia y alarma	61
8.5 Mensajes de fallo	62
<b>9 Localización y resolución de problemas básica</b>	<b>70</b>
9.1 Arranque y funcionamiento	70
<b>10 Especificaciones</b>	<b>74</b>
10.1 Especificaciones en función de la potencia	74
10.2 Especificaciones técnicas generales	77
10.3 Tabla de fusibles	81
10.3.1 Protección	81
10.3.2 Selección de fusibles	81
10.3.3 Clasificación de cortocircuito (SCCR)	82
10.3.4 Pares de apriete de conexión	83
<b>Índice</b>	<b>84</b>

# 1 Introducción

1

## 1.1 Vista general del producto

### 1.1.1 Vistas interiores

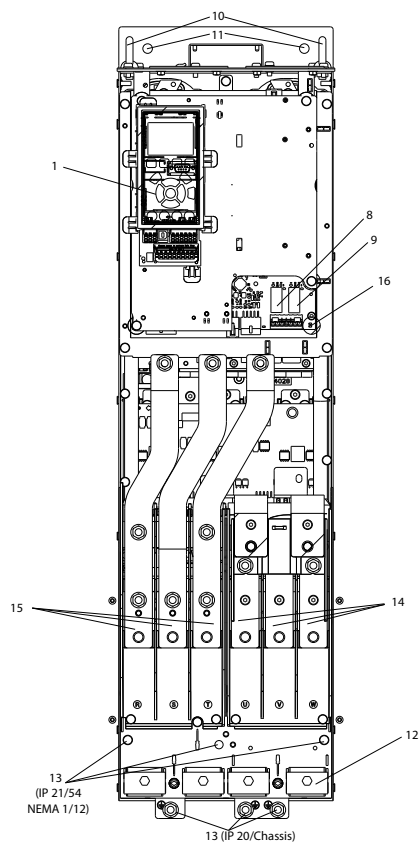


Ilustración 1.1 Componentes del interior del D1

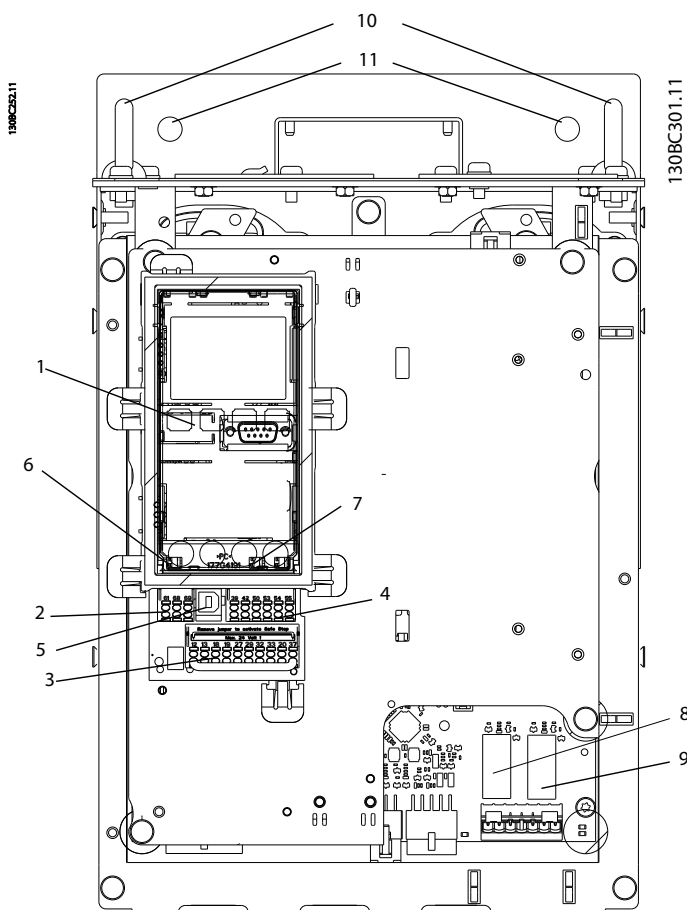


Ilustración 1.2 Plano de detalle: Funciones de control y LCP

1	LCP (panel de control local)	9	Relé 2 (04, 05, 06)
2	Conector de bus serie RS-485	10	Anillo de elevación
3	E/S digital y fuente de alimentación de 24 V	11	Ranura de montaje
4	Conector E/S analógico	12	Abrazadera de cable (PE)
5	Conector USB	13	Toma de tierra
6	Interruptor terminal de bus serie	14	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	Conmutadores analógicos (A53, A54)	15	Terminales de entrada de red 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	Relé 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (solo IP21/54). Bloque de terminales para el calentador anticondensación

Tabla 1.1

### ¡NOTA!

Para ver la ubicación del TB6 (bloque de terminales del contactor), consulte 2.4.3.2 *Ubicaciones de los terminales: D5h-D8h*.



### 1.1.2 Armarios para las opciones ampliadas

Si se solicita un convertidor de frecuencia con una de las opciones descritas a continuación, este se suministrará con un armario de opciones de mayor altura.

- Chopper de frenado
- desconexión de alimentación
- Contactor
- Desconexión de la red con contactor
- Disyuntor

*Ilustración 1.3* muestra un ejemplo de convertidor de frecuencia con armario de opciones. *Tabla 1.2* recoge las variantes de los convertidores de frecuencia con opciones de entrada.

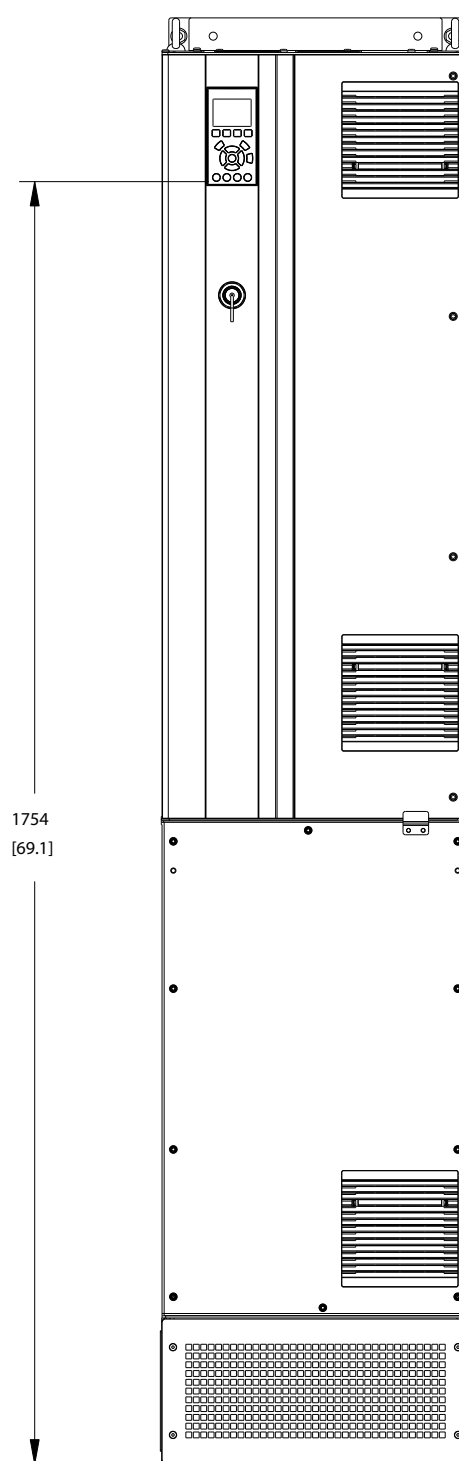


Ilustración 1.3 Protección D7h

1

Designaciones de la unidad de opciones	Armarios de extensión	Opciones posibles
D5h	Protección D1h de extensión corta	Freno, desconexión
D6h	Protección D1h de extensión larga	Contactor, contactor con desconexión, magnetotérmico
D7h	Protección D2h de extensión corta	Freno, desconexión
D8h	Protección D2h de extensión larga	Contactor, contactor con desconexión, magnetotérmico

Tabla 1.2

Los convertidores de frecuencia D7h y D8h (D2h más armario de opciones) incluyen un pedestal de 200 mm para su montaje en suelo.

Hay un cierre de seguridad en la tapa frontal del armario de opciones. Si el convertidor de frecuencia viene equipado con una desconexión de red o un magnetotérmico, este cierre evita que la puerta del armario se abra mientras se suministra potencia al convertidor. Antes de abrir la puerta del convertidor de frecuencia, debe activar la desconexión o el magnetotérmico (para desactivar el convertidor) y retirar la tapa del armario de opciones.

En caso de que haya comprado el convertidor de frecuencia con una desconexión, contactor o magnetotérmico, podrá encontrar los códigos descriptivos correspondientes en la placa de características, donde no se precisa la opción. Si existiese un problema con el convertidor de frecuencia, se sustituiría independientemente de las opciones.

Consulte 2.7 *Equipo opcional* para obtener una descripción más detallada de los tipos de entrada y de otras opciones que puede añadir al convertidor de frecuencia.

## 1.2 Finalidad del manual

Este manual pretende ofrecer información detallada acerca de la instalación y el arranque del convertidor de frecuencia. 2 *Instalación* indica los requisitos de la instalación eléctrica y mecánica, incluido el cableado de entrada, motor, control y comunicación serie, así como las funciones del terminal de control. 3 *Arranque y puesta en marcha* 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, ejemplos de aplicación, solución de averías en la puesta en marcha y especificaciones.

## 1.3 Recursos adicionales

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

- La *Guía de programación del VLT®* proporciona información detallada sobre cómo trabajar con parámetros, así como numerosos ejemplos de aplicación.
- La *Guía de diseño del VLT®* pretende ofrecer información detallada y funcionalidades para diseñar sistemas de control de motores.
- En Danfoss podrá obtener publicaciones y manuales complementarios. Consulte la lista de documentación en <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>.
- El equipo opcional disponible podría cambiar algunos de los procedimientos aquí descritos. Consulte las instrucciones suministradas con las opciones para los requisitos específicos. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o visite la página de Danfoss para realizar descargas u obtener información más detallada. Visite la página <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm> para realizar descargas u obtener información más detallada.

## 1.4 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, los sensores de posición de una cinta transportadora. El convertidor de frecuencia también puede regular el motor respondiendo a comandos remotos de controladores externos.

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

### 1.5 Funciones internas del controlador

Ilustración 1.4 es un diagrama de bloques de los componentes internos del convertidor de frecuencia. Consulte sus funciones en la Tabla 1.3.

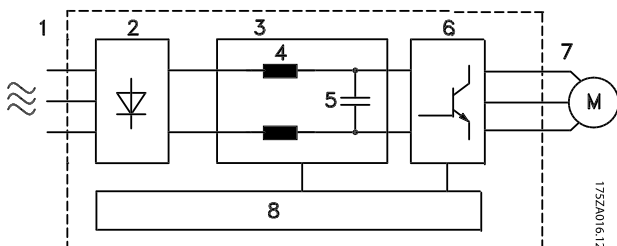


Ilustración 1.4 Diagrama de bloques de convertidor de frecuencia

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

Tabla 1.3 Componentes internos del convertidor de frecuencia

## 1.6 Tamaños de bastidor y potencias de salida

Sobrecarga alta en kW	75	90	110	132	160	200	250	315	315
Sobrecarga normal en kW	90	110	132	160	200	250	315	355	400
400 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		
500 V			D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	
525 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h		
690 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		D4h

Tabla 1.4 Convertidores de frecuencia en kW

Sobrecarga alta en CV	100	125	150	200	250	300	350	350
Sobrecarga normal en CV	125	150	200	250	300	350	400	450
460 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h		D4h
575 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h	

Tabla 1.5 Convertidores de frecuencia en CV

## 2 Instalación

### 2.1 Planificación del lugar de instalación

#### ¡NOTA!

Antes de realizar la instalación, es importante planificar el montaje del convertidor de frecuencia. La falta de planificación puede ser motivo de trabajo extra después de la instalación.

Seleccione el mejor lugar posible de funcionamiento considerando lo siguiente (véanse los detalles en las siguientes páginas y en las respectivas Guías de diseño):

- Temperatura ambiente de funcionamiento
- Método de instalación
- Cómo refrigerar la unidad
- Posición del convertidor de frecuencia
- Recorrido de los cables
- Asegúrese de que la fuente de alimentación proporciona la tensión correcta y la corriente necesaria.
- Asegúrese de que la corriente nominal del motor no supera la corriente máxima del convertidor de frecuencia.
- Si el convertidor de frecuencia no tiene fusibles incorporados, asegúrese de que los fusibles externos tienen los valores nominales adecuados.

Tensión [V]	Restricciones de altitud
380-500	En altitudes superiores a 3 km, póngase en contacto con Danfoss en relación con PELV.
525-690	En altitudes superiores a 2 km, póngase en contacto con Danfoss en relación con PELV.

Tabla 2.1 Instalación en altitudes elevadas

### 2.2 Lista de verificación previa a la instalación del motor

- Antes de desembalar el convertidor de frecuencia, compruebe que el embalaje esté intacto. En caso de daño, contacte inmediatamente con la empresa de transporte y presente la correspondiente reclamación de daños.
- Antes de desembalar el convertidor de frecuencia, colóquelo lo más cerca posible del lugar donde se instalará finalmente.
- Compare el número de modelo 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 deben ser compatibles para conseguir una protección contra sobrecarga adecuada.
  - Si el valor nominal del convertidor de frecuencia es inferior al del motor, no podrá obtenerse una salida del motor completa.

### 2.3 Instalación mecánica

#### 2.3.1 Refrigeración

- Se requiere un espacio libre por encima y por debajo para la refrigeración por aire. Generalmente, son necesarios 225 mm (9 in).
- Un montaje incorrecto puede provocar un sobrecalentamiento y disminuir el rendimiento.
- Debe tenerse en cuenta la reducción de potencia para temperaturas entre 45 °C (113 °F) y 50 °C (122 °F) y una elevación de 1000 m (3300 ft) sobre el nivel del mar. Consulte la *Guía de Diseño VLT®* para obtener más información.

Los convertidores de frecuencia de alta potencia se sirven de un sistema de refrigeración por canal posterior que elimina el aire de refrigeración del disipador, lo que se lleva el 90 % del calor del canal posterior de los convertidores de frecuencia. El aire del canal posterior se puede redirigir desde el panel o la sala mediante uno de los siguientes kits.

#### Refrigeración de tuberías

Hay disponible un kit de refrigeración de canal posterior para dirigir el aire de refrigeración del disipador fuera del panel en convertidores de frecuencia IP 20/chasis en armarios Rittal. El uso de este kit reduce el calor en el panel y se pueden colocar ventiladores de puerta más pequeños en el armario.

2

**Refrigeración posterior (cubiertas superior e inferior)**

El aire de refrigeración que sale de la parte posterior se puede extraer del emplazamiento de manera que las pérdidas de calor de la vía posterior no se disipen dentro de la sala de control.

Se requiere uno o más ventiladores de puerta en la protección para eliminar el calor no contenido en la vía posterior de los convertidores de frecuencia y cualquier pérdida adicional generada en el resto de componentes en la protección. Es necesario calcular el caudal de aire total necesario para poder seleccionar los ventiladores adecuados.

**Flujo de aire**

Debe asegurarse el necesario flujo de aire sobre el disipador. El caudal de aire se muestra en *Tabla 2.2*.

El ventilador funciona por las siguientes razones:

- AMA
- CC mantenida
- Premagnetización
- Freno de CC
- Se ha superado el 60 % de corriente nominal.
- Se ha superado la temperatura del disipador de calor especificada (dependiente de la potencia).
- Temperatura ambiente de la tarjeta de potencia específica superada (dependiente de la potencia).
- Temperatura ambiente de la tarjeta de control específica superada.

Bastidor	Ventilador de puerta / ventilador superior	Ventilador de disipador
D1h / D3h	102 m <sup>3</sup> / hr (60 CFM)	420 m <sup>3</sup> / hr (250 CFM)
D2h / D4h	204 m <sup>3</sup> / hr (120 CFM)	840 m <sup>3</sup> / hr (500 CFM)

Tabla 2.2 Flujo de aire

**2.3.2 Elevación**

Eleve siempre el convertidor de frecuencia mediante las argollas de elevación dispuestas para tal fin. Utilice una barra para evitar doblar las anillas de elevación.

**PRECAUCIÓN**

El ángulo existente entre la parte superior del convertidor de frecuencia y el cable de elevación debe ser de 60° o más.

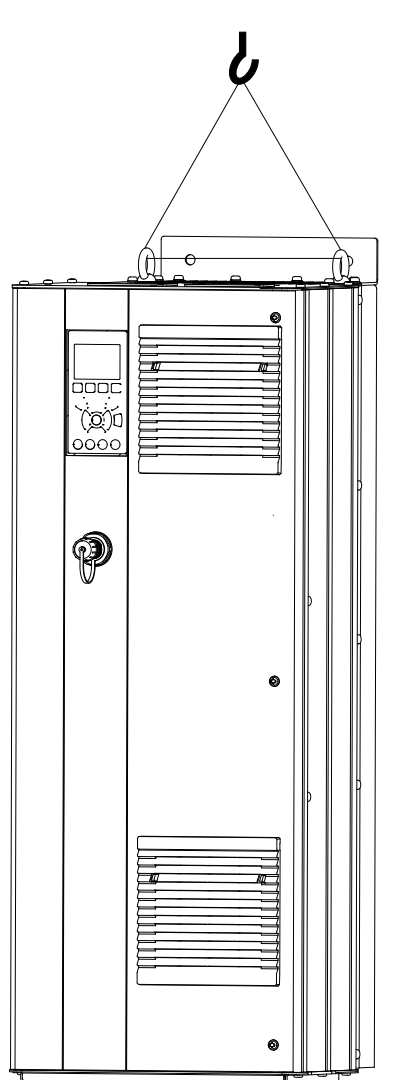


Ilustración 2.1 Método recomendado de elevación

**2.3.3 Montaje en pared de las unidades IP21 (NEMA 1) y IP54 (NEMA 12)**

Antes de seleccionar el lugar definitivo de instalación, tenga en cuenta los siguientes factores:

- Espacio libre para refrigeración
- Acceso para abrir la puerta
- Entrada de cables desde la parte inferior

## 2.4 Instalación eléctrica

### 2.4.1 Requisitos generales

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

- Conexión del motor a los terminales de salida del convertidor de frecuencia.
- Conexión de la red de CA a los terminales de entrada 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 los terminales de control para que realicen las funciones previstas.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **¡PELIGRO!**

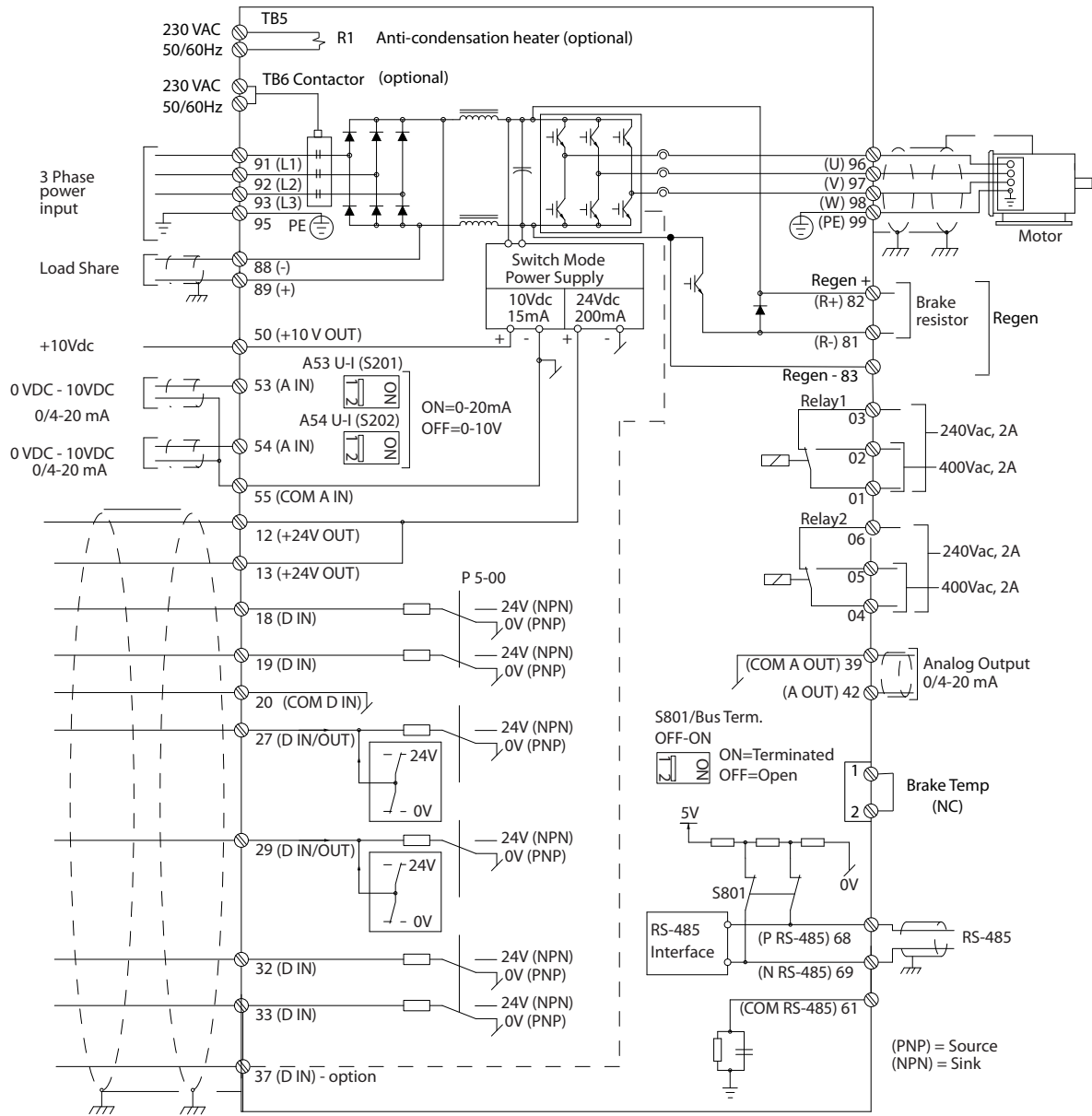
Los ejes en rotación y los equipos eléctricos representan un peligro. Los trabajos eléctricos deben ser conformes con los códigos eléctricos locales y nacionales. Se recomienda encarecidamente que la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento sean efectuados únicamente por personal formado y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

### **PRECAUCIÓN**

#### **¡AISLAMIENTO DEL CABLEADO!**

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.

2



1 30RC 548 11

Ilustración 2.2 Esquema de interconexión

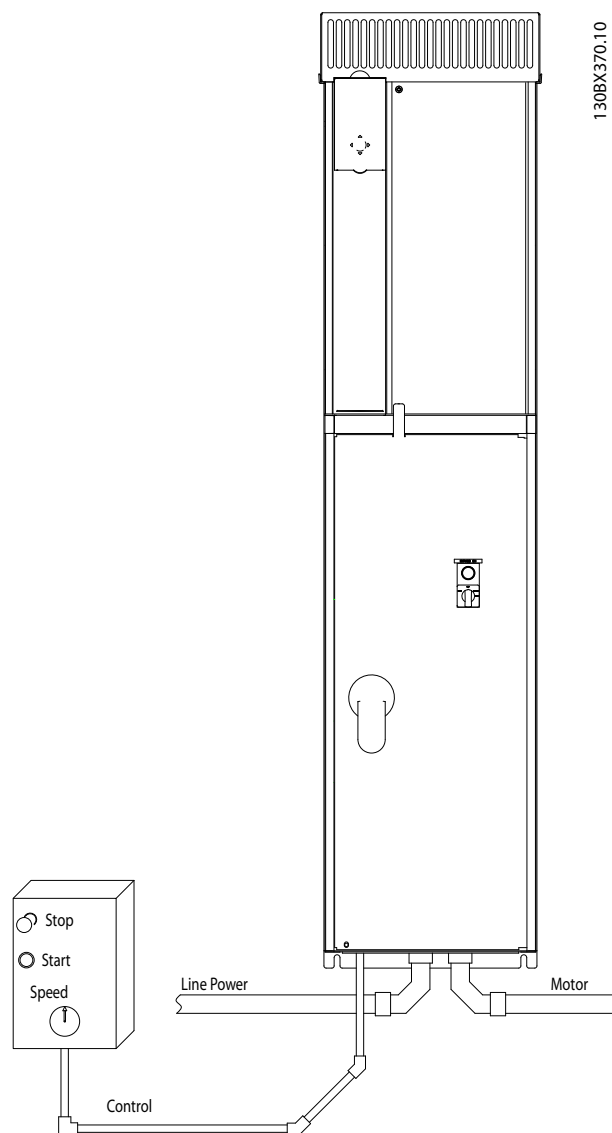


**Los siguientes requisitos deben cumplirse para su seguridad**

- 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 desde 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.
- Los terminales de cableado de campo no están pensados para recibir a un conductor de mayor tamaño.

**Protección del equipo y sobrecarga**

- Una función que se activa electrónicamente en el interior del convertidor de frecuencia ofrece protección contra sobrecarga del motor. La sobrecarga calcula el nivel de aumento para activar la secuencia para la función de desconexión (parada de salida del controlador). Cuanto mayor sea la intensidad, más rápida será la respuesta de desconexión. La sobrecarga proporciona una protección contra sobrecarga del motor de clase 20. Consulte en *8 Advertencias y alarmas* los detalles sobre la función de desconexión.
- Puesto que el cableado del motor transporta intensidad de alta frecuencia, es importante que el cableado de red, de potencia del motor y de control vayan por separado. Utilice un conducto metálico o un cable apantallado separado. Consulte *Ilustración 2.3*. 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 2.4*. Si no vienen instalados de fábrica, los fusibles deben ser suministrados por el instalador como parte de la instalación. Véanse los valores nominales máximos de los fusibles en *10.3.1 Protección*.



**Ilustración 2.3 Ejemplo de instalación eléctrica correcta utilizando un conducto**

- Todos los convertidores de frecuencia deben contar con protección contra cortocircuitos y sobreintensidad. Se necesitan fusibles de entrada para proporcionar esta protección. Consulte *Ilustración 2.4*. Si no vienen instalados de fábrica, los fusibles deben ser suministrados por el instalador como parte de la instalación. Véanse los valores nominales máximos de los fusibles en *10.3.1 Protección*.

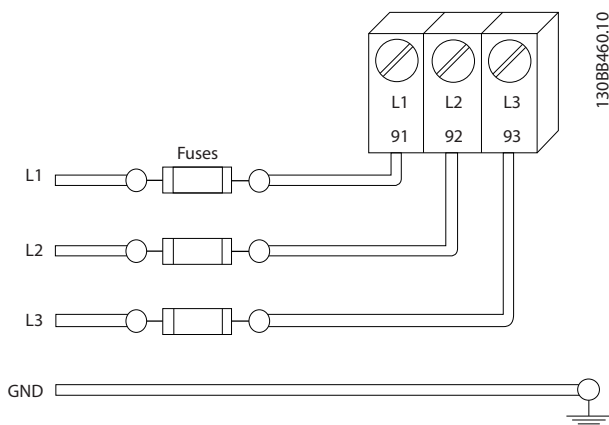


Ilustración 2.4 Fusibles del convertidor de frecuencia

**Tipo de cables y valores nominales**

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

**2.4.2 Requisitos de toma de tierra**

**⚠ ADVERTENCIA**

**¡PELIGRO POR TOMA DE TIERRA!**

Para la seguridad del operario, 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. No utilice el conducto conectado al convertidor de frecuencia como sustituto de una conexión a tierra adecuada. Las corrientes de puesta a tierra son superiores a 3,5 mA. 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 puesta a tierra específico para el cableado de control, de la potencia de entrada y de potencia del motor.
- Utilice las abrazaderas suministradas con el equipo para una correcta conexión a tierra.
- No conecte a tierra un convertidor de frecuencia unido a otro en un sistema de «cadena».
- Las 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 corriente de fuga > 3,5 mA. La tecnología del convertidor de frecuencia implica una conmutación de alta frecuencia con alta potencia. De este modo, se genera una corriente de fuga en la toma de tierra. Es posible que una intensidad a tierra en los terminales de potencia de salida del convertidor de frecuencia contenga un componente de CC que podría cargar los condensadores de filtro y provocar una intensidad a tierra transitoria. La corriente de fuga a tierra depende de las diversas configuraciones del sistema, incluido el filtro RFI, los cables del motor apantallados y la potencia del convertidor de frecuencia.

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

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

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

**Uso de RCD**

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

- 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 Conexión a toma de tierra de las protecciones IP20

El convertidor de frecuencia se puede conectar a tierra mediante un cable apantallado o de conducto. Para la conexión a toma de tierra de las conexiones de potencia, utilice los puntos dedicados a este fin, como se muestra en *Ilustración 2.6*.

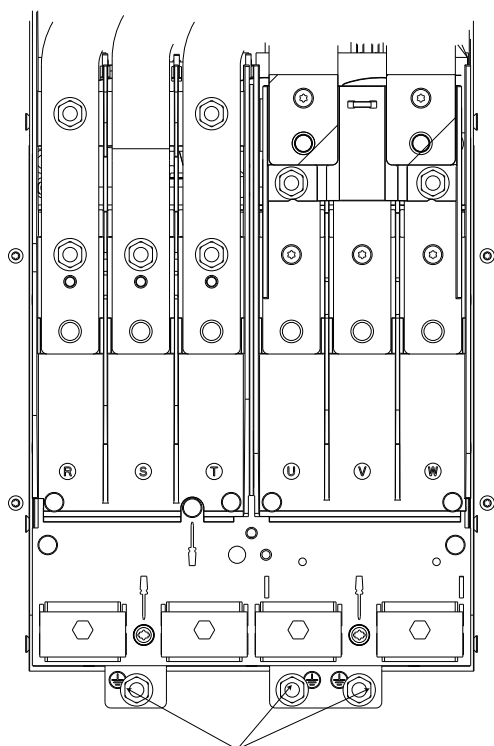


Ilustración 2.5 Puntos de conexión a toma de tierra de las protecciones IP20 (chasis)

### 2.4.2.3 Conexión a toma de tierra de las protecciones IP21/54

El convertidor de frecuencia se puede conectar a tierra mediante un cable apantallado o de conducto. Para la conexión a toma de tierra de las conexiones de potencia, utilice los puntos dedicados a este fin, como se muestra en *Ilustración 2.6*.

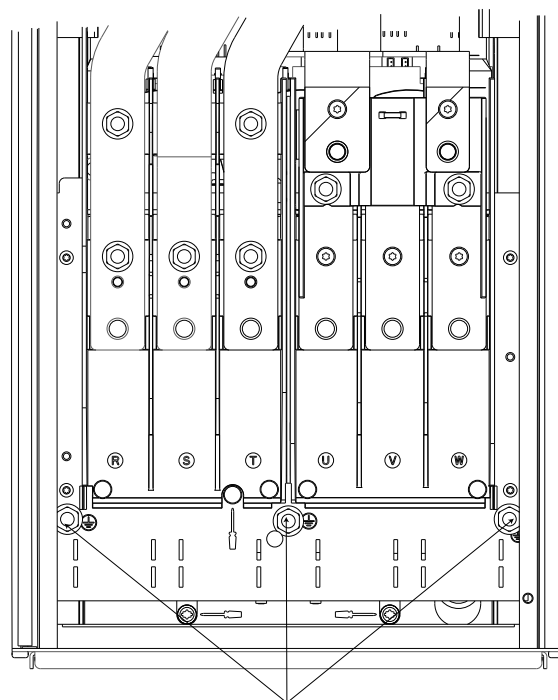


Ilustración 2.6 Conexión a toma de tierra de las protecciones IP21/54

### 2.4.3 Conexión del motor

#### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **¡TENSIÓN INDUCIDA!**

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

- Consulte los tamaños máximos 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 IP21/54 y superiores (NEMA1 / 12) se suministran placas prensacables.
- No instale condensadores de corrección del factor de potencia entre el convertidor de frecuencia y el motor.
- No conecte un dispositivo de arranque o de cambio de polaridad entre el convertidor de frecuencia y el motor.
- Conecte el cableado del motor trifásico a los terminales 96 (U), 97 (V) y 98 (W).

- Ponga a tierra el cable según las instrucciones de conexión a tierra proporcionadas.
- Apriete los terminales de acuerdo con la información indicada en 10.3.4 Pares de apriete de conexión
- Siga los requisitos de cableado del fabricante del motor.

2 2.4.3.1 Ubicaciones de los terminales: D1h-D4h

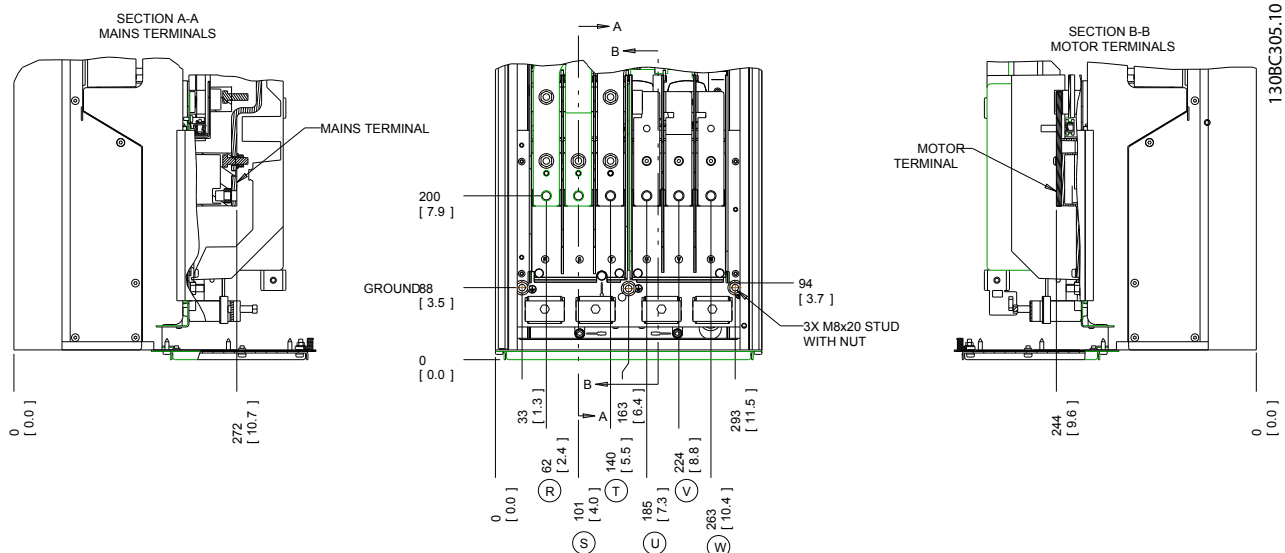


Ilustración 2.7 Ubicaciones del terminal, D1h

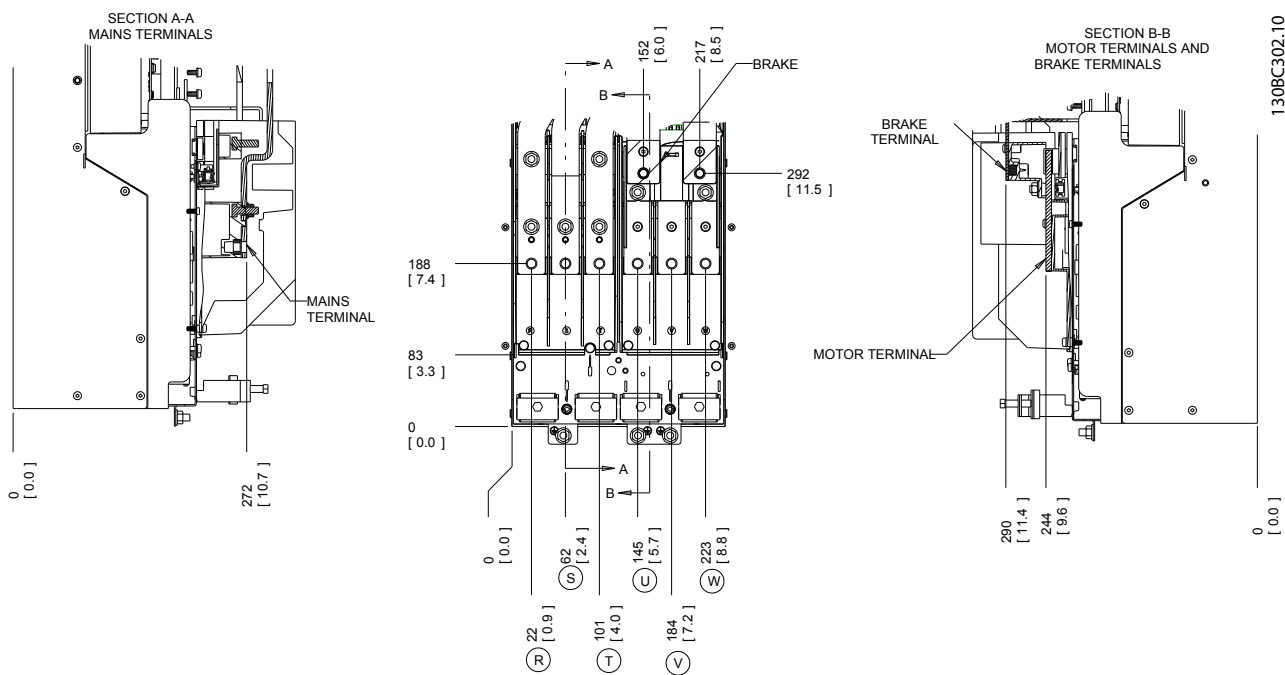


Ilustración 2.8 Ubicaciones del terminal, D3h

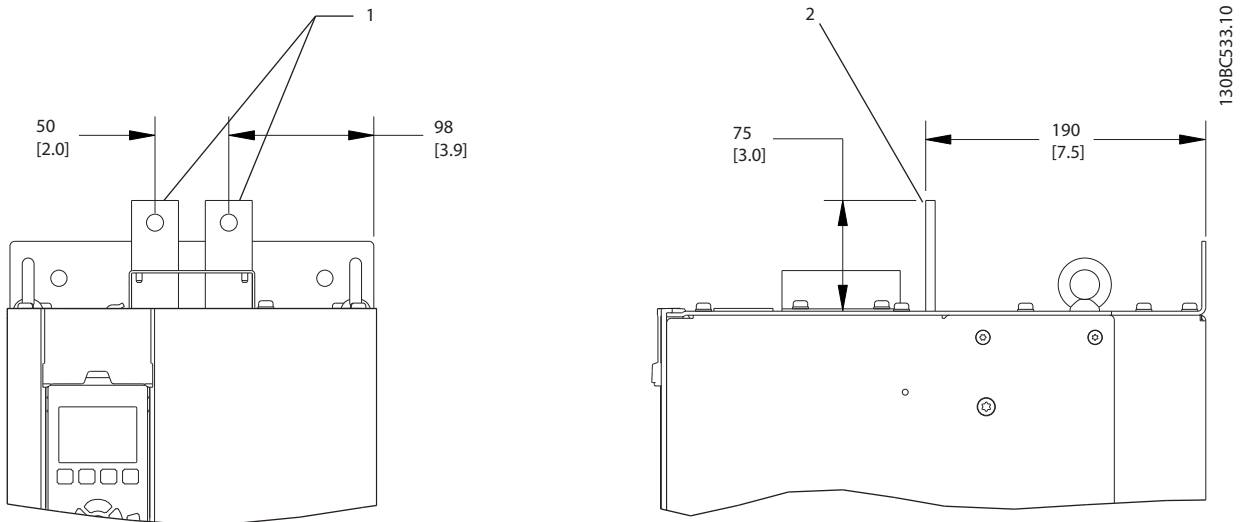


Ilustración 2.9 Carga compartida y terminales de regeneración, D3h

1	Vista frontal
2	Vista lateral

Tabla 2.3

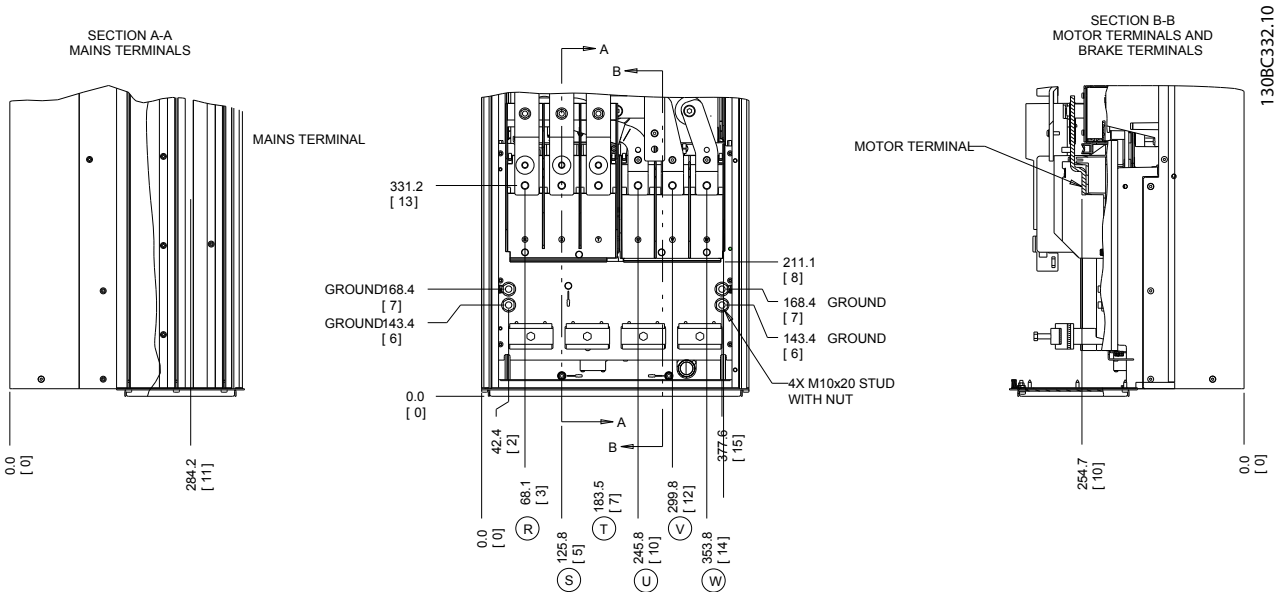


Ilustración 2.10 Ubicaciones del terminal, D2h

2

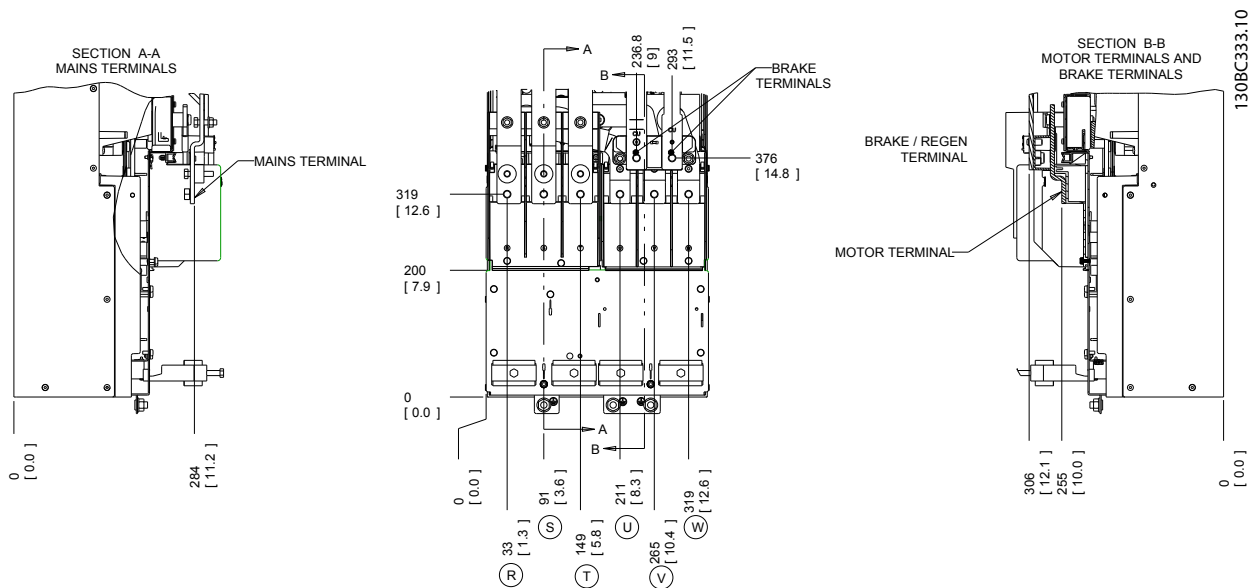


Ilustración 2.11 Ubicaciones del terminal, D4h

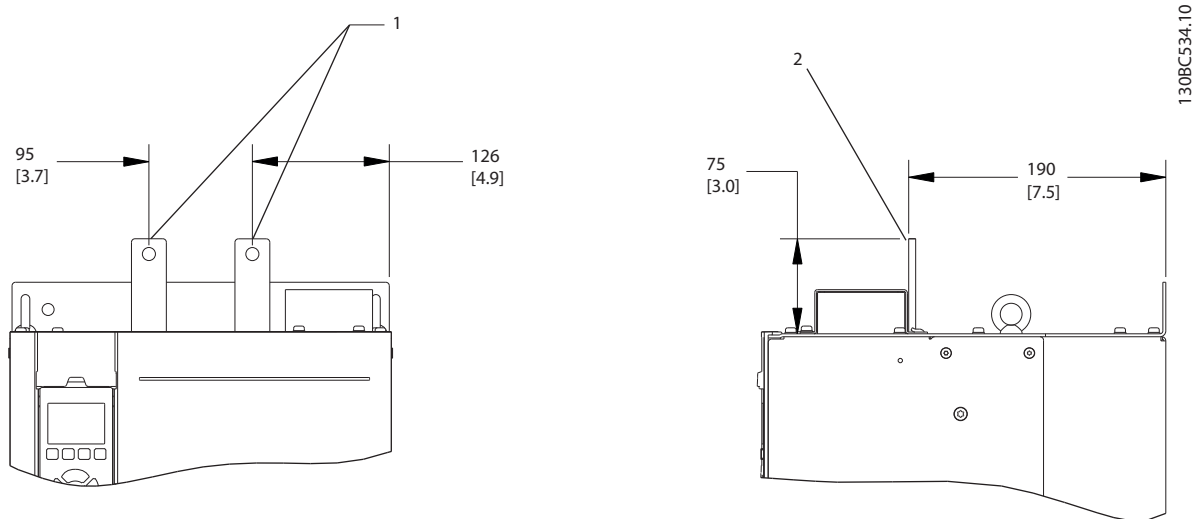


Ilustración 2.12 Carga compartida y terminales de regeneración, D4h

1	Vista frontal
2	Vista lateral

Tabla 2.4

2.4.3.2 Ubicaciones de los terminales: D5h-D8h

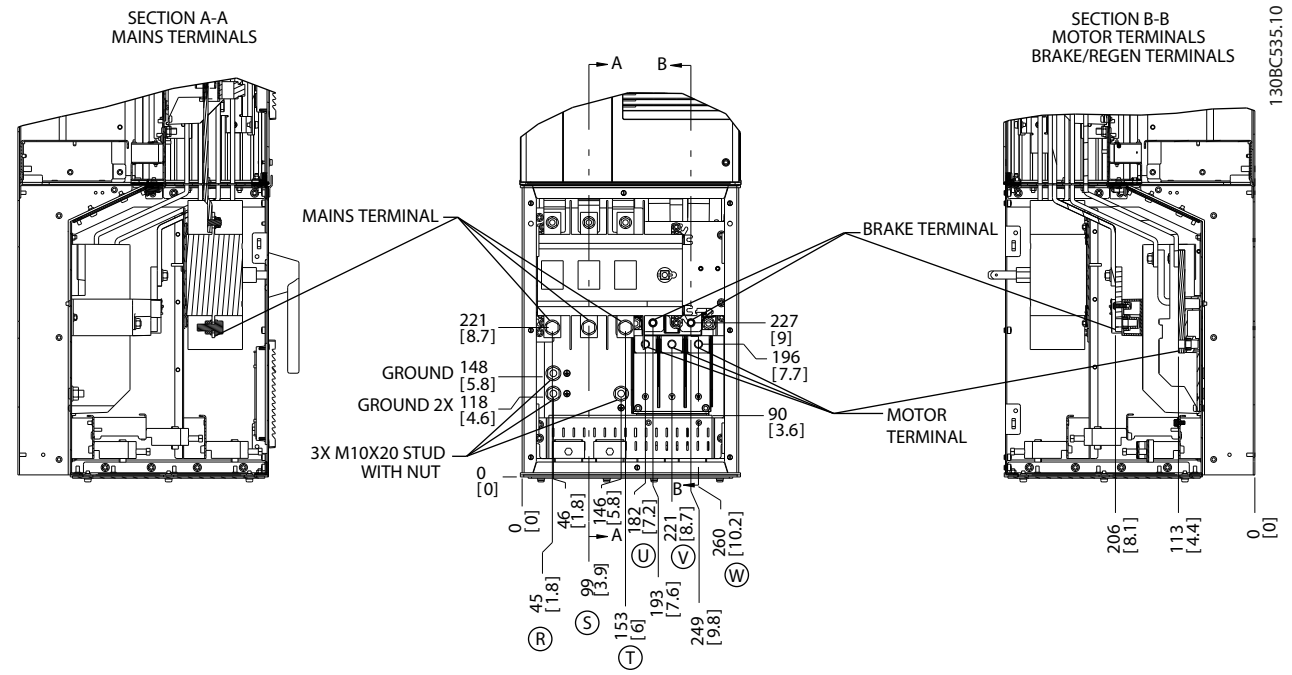


Ilustración 2.13 Ubicaciones del terminal, D5h con opción de desconexión

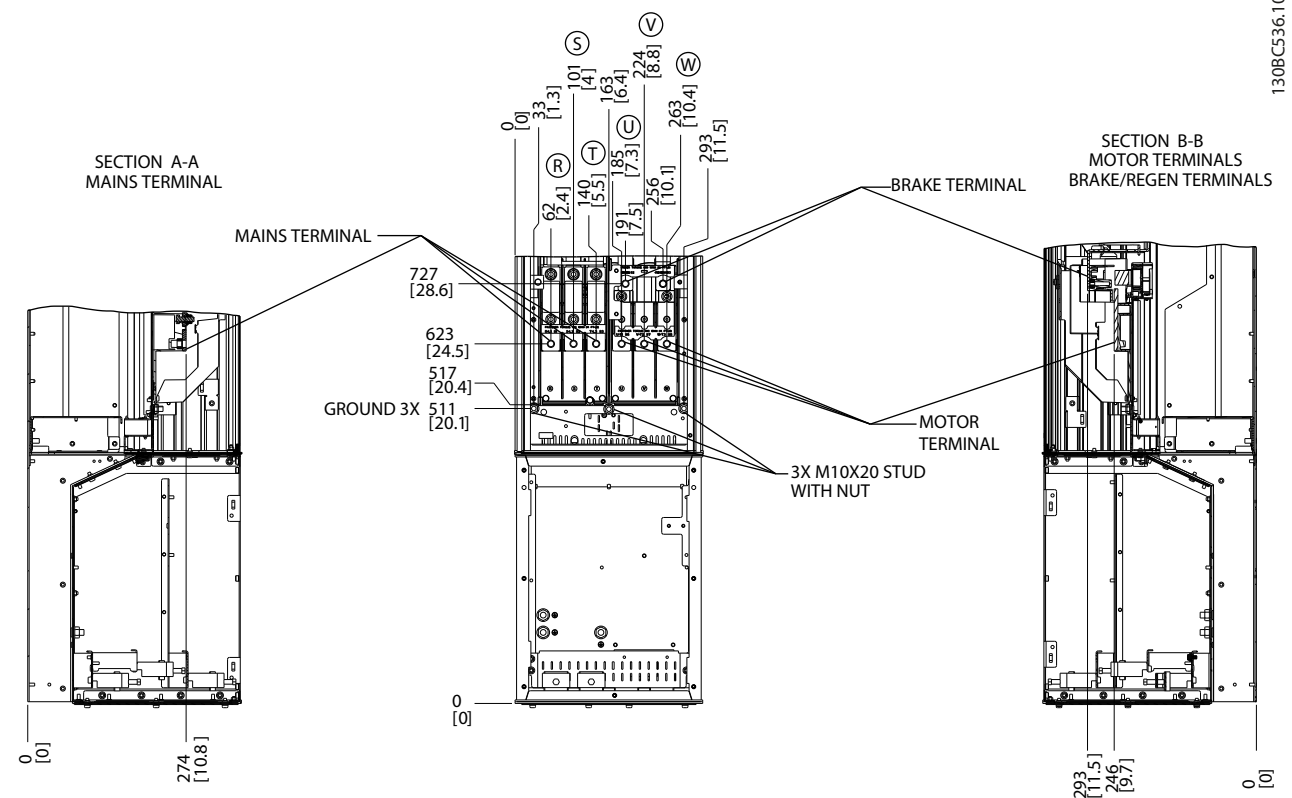


Ilustración 2.14 Ubicaciones del terminal, D5h con opción de freno

2

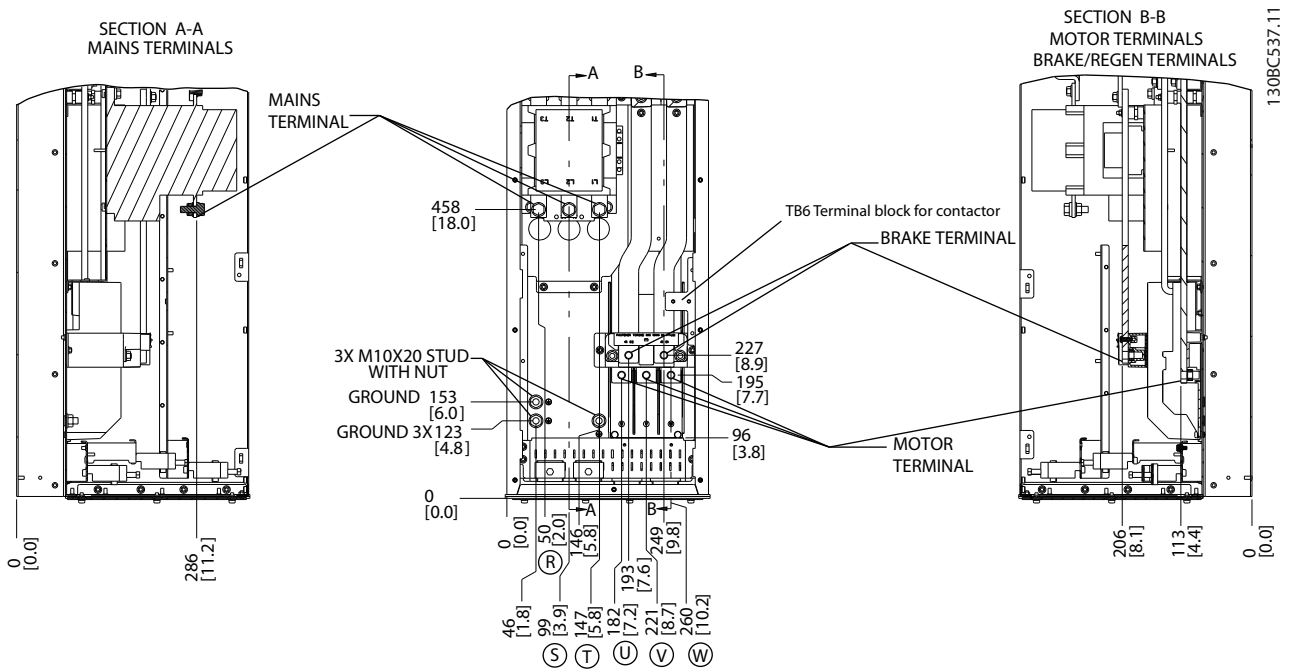


Ilustración 2.15 Ubicaciones del terminal, D6h con opción de contactor

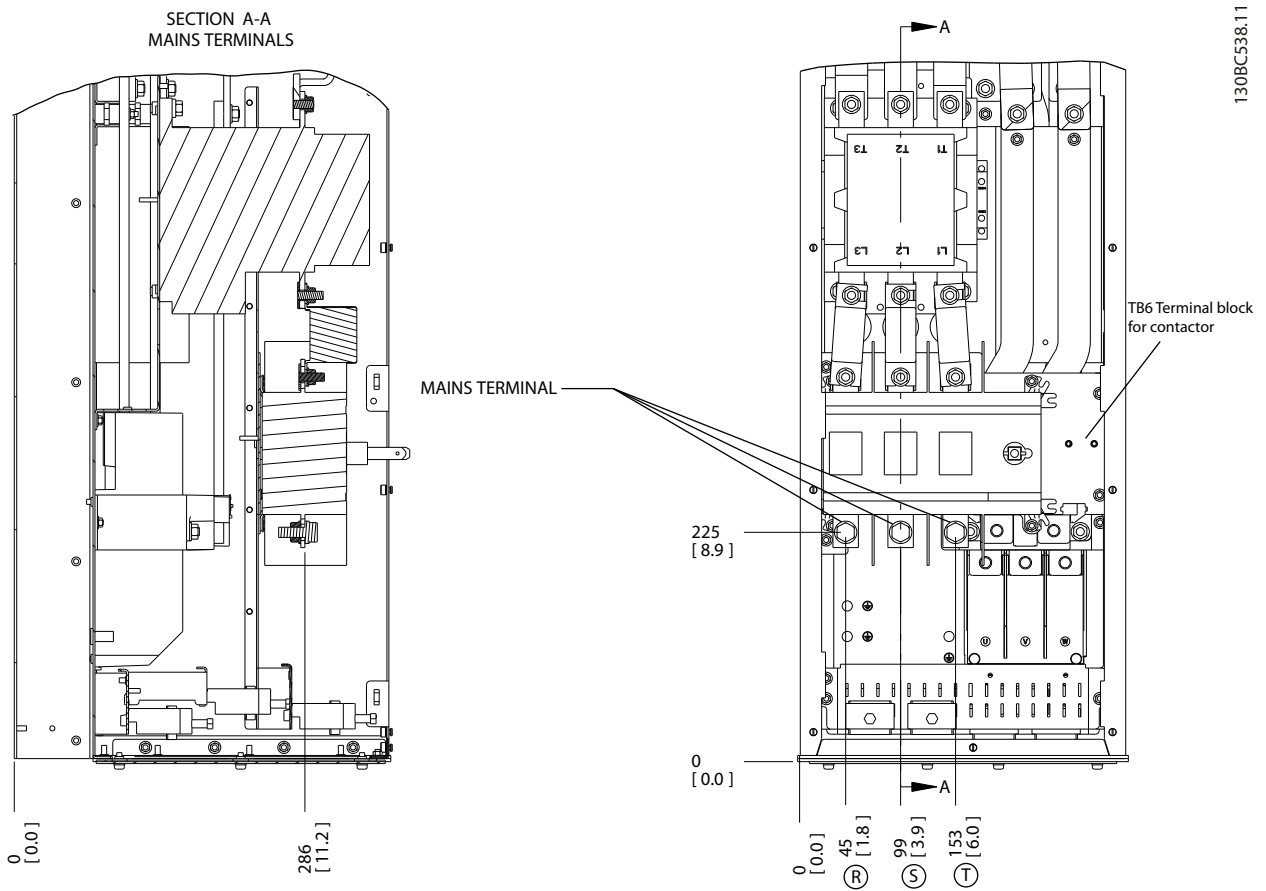


Ilustración 2.16 Posiciones de terminal, D6h con opciones de desconexión y contactor



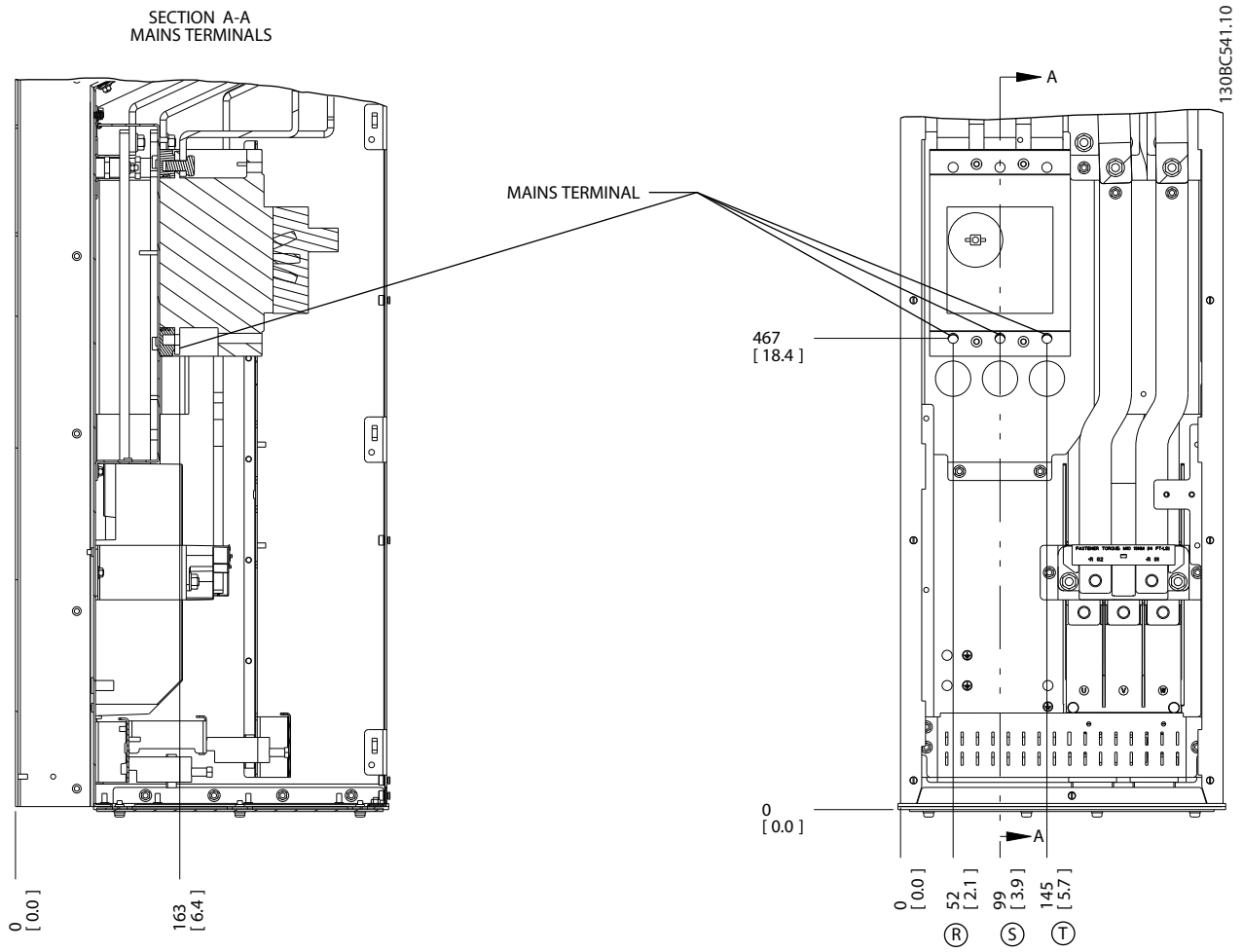


Ilustración 2.17 Ubicaciones del terminal, D6h con opción de magnetotérmico

2

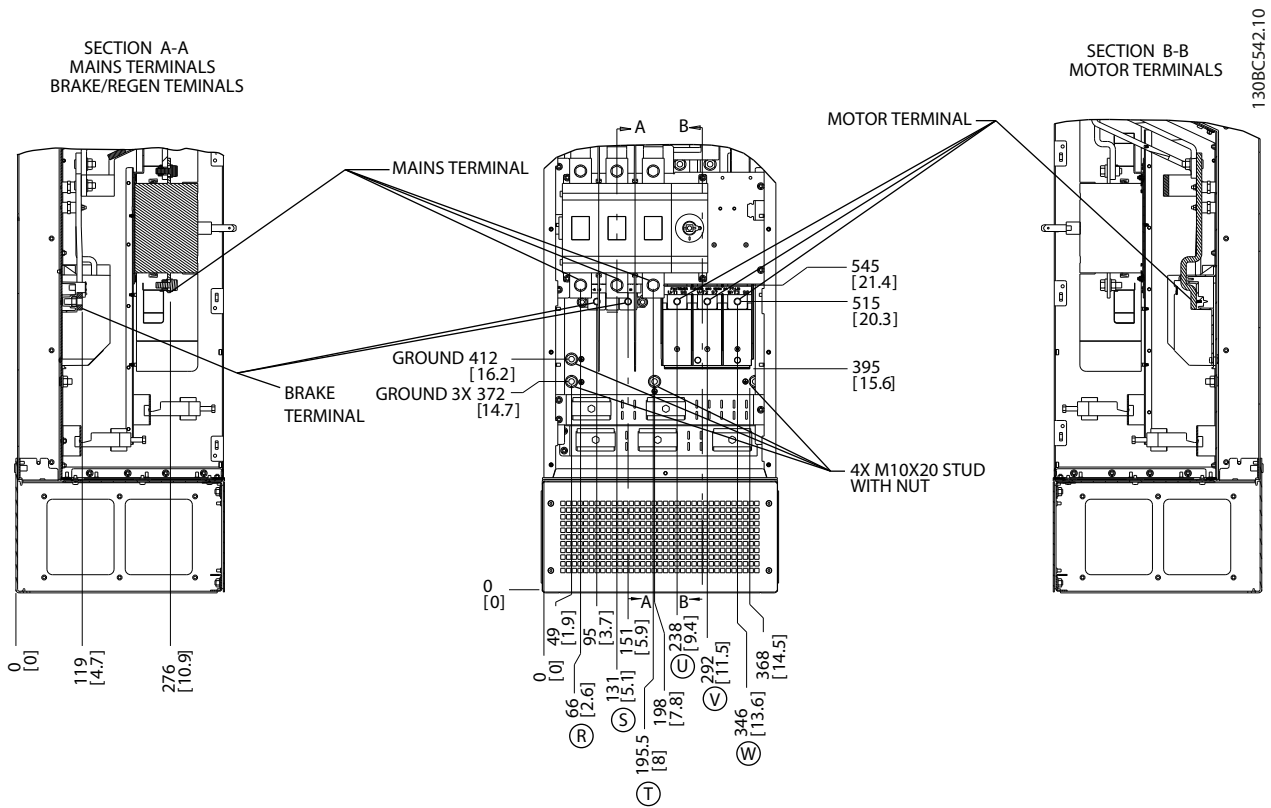
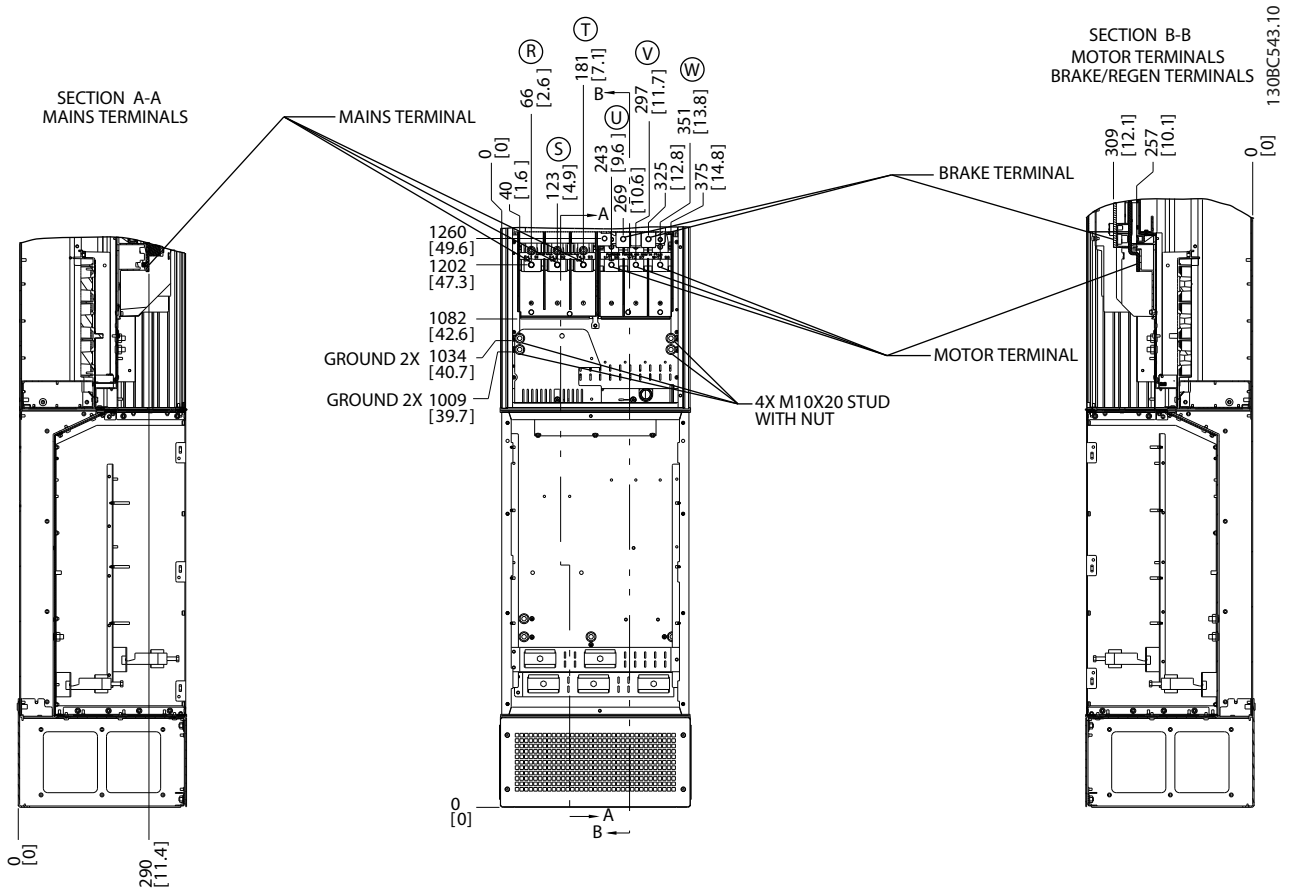


Ilustración 2.18 Ubicaciones del terminal, D7h con opción de desconexión



2

Ilustración 2.19 Ubicaciones del terminal, D7h con opción de freno

2

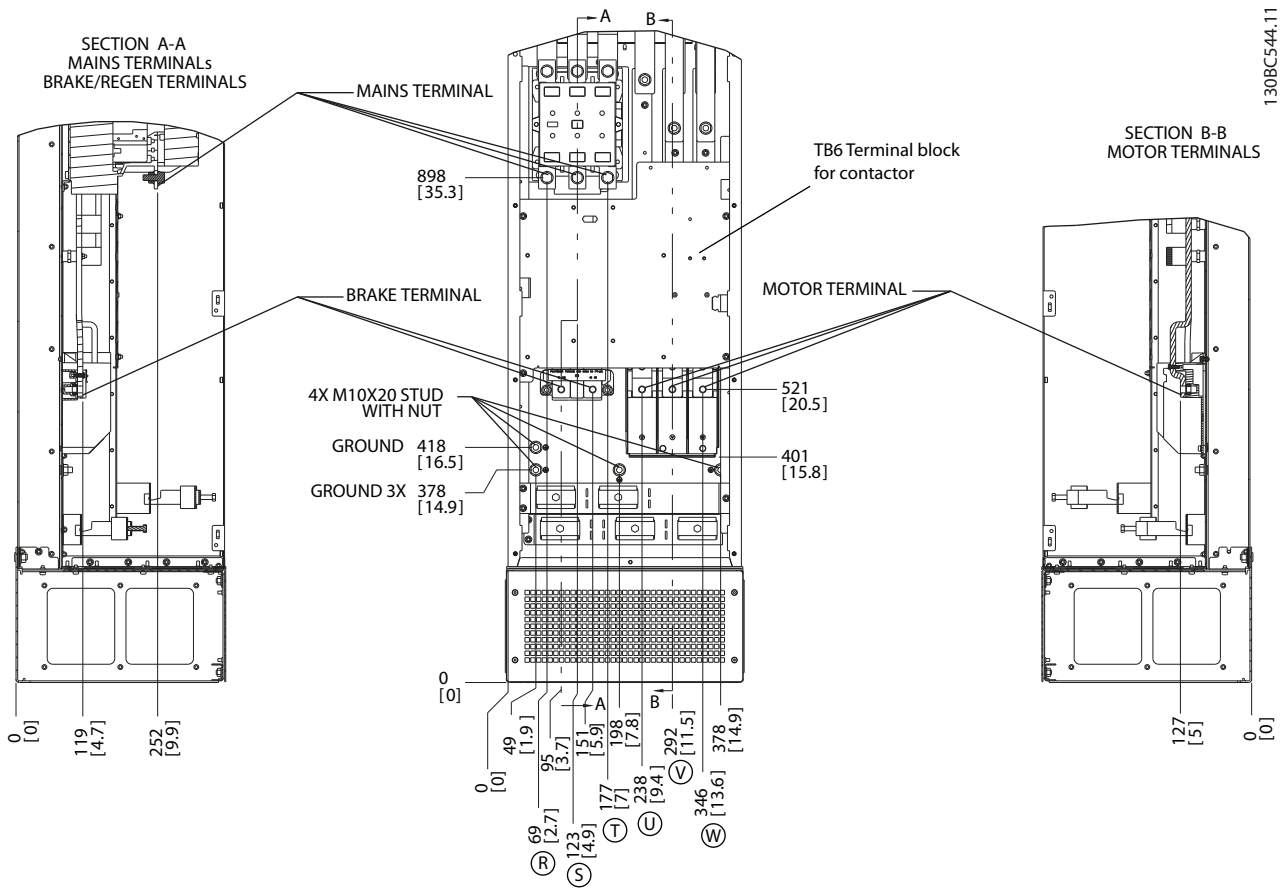
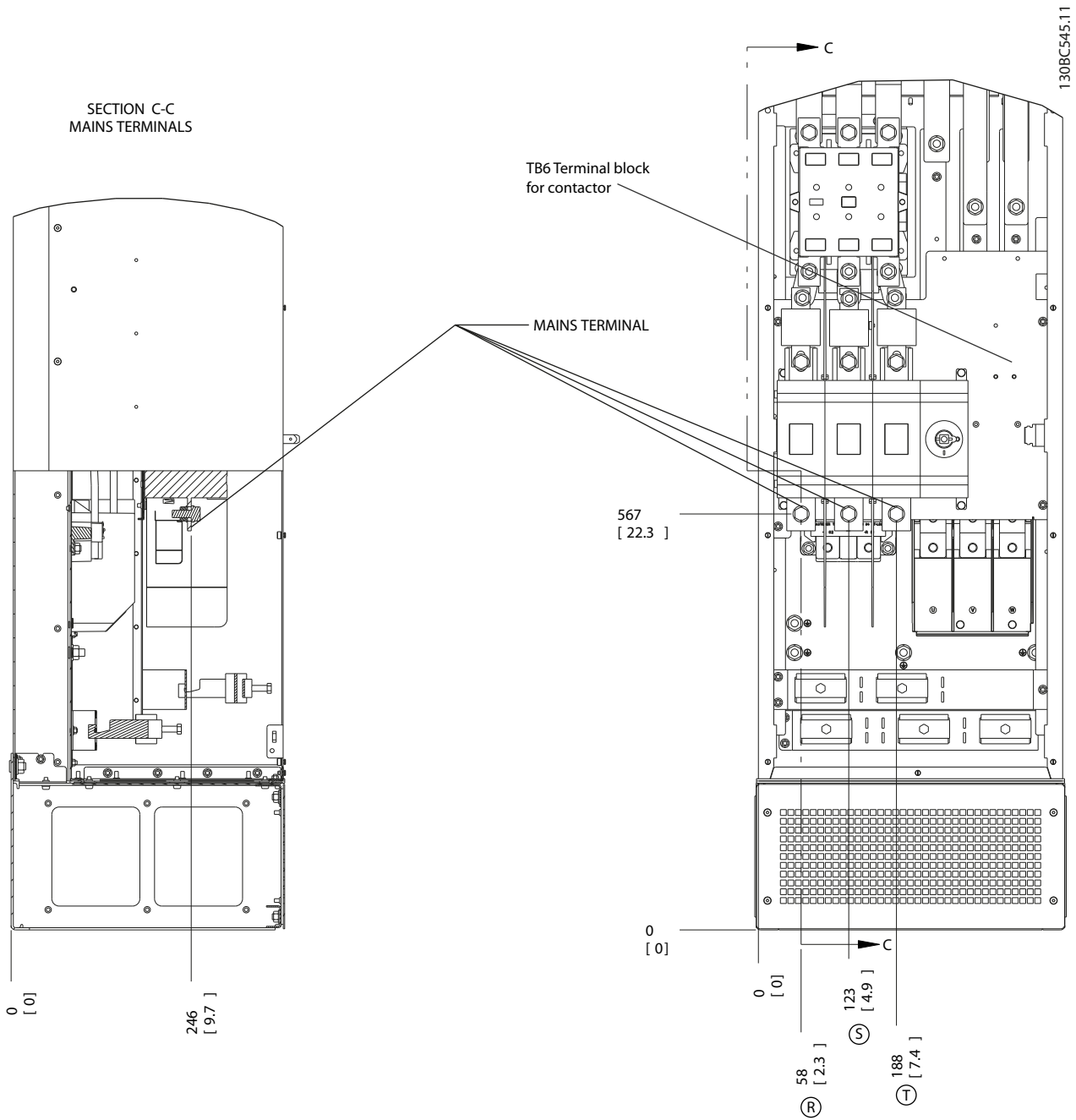


Ilustración 2.20 Ubicaciones del terminal, D8h con opción de desconexión



2

Ilustración 2.21 Ubicaciones de terminal, D8h con opciones de desconexión y contactor

2

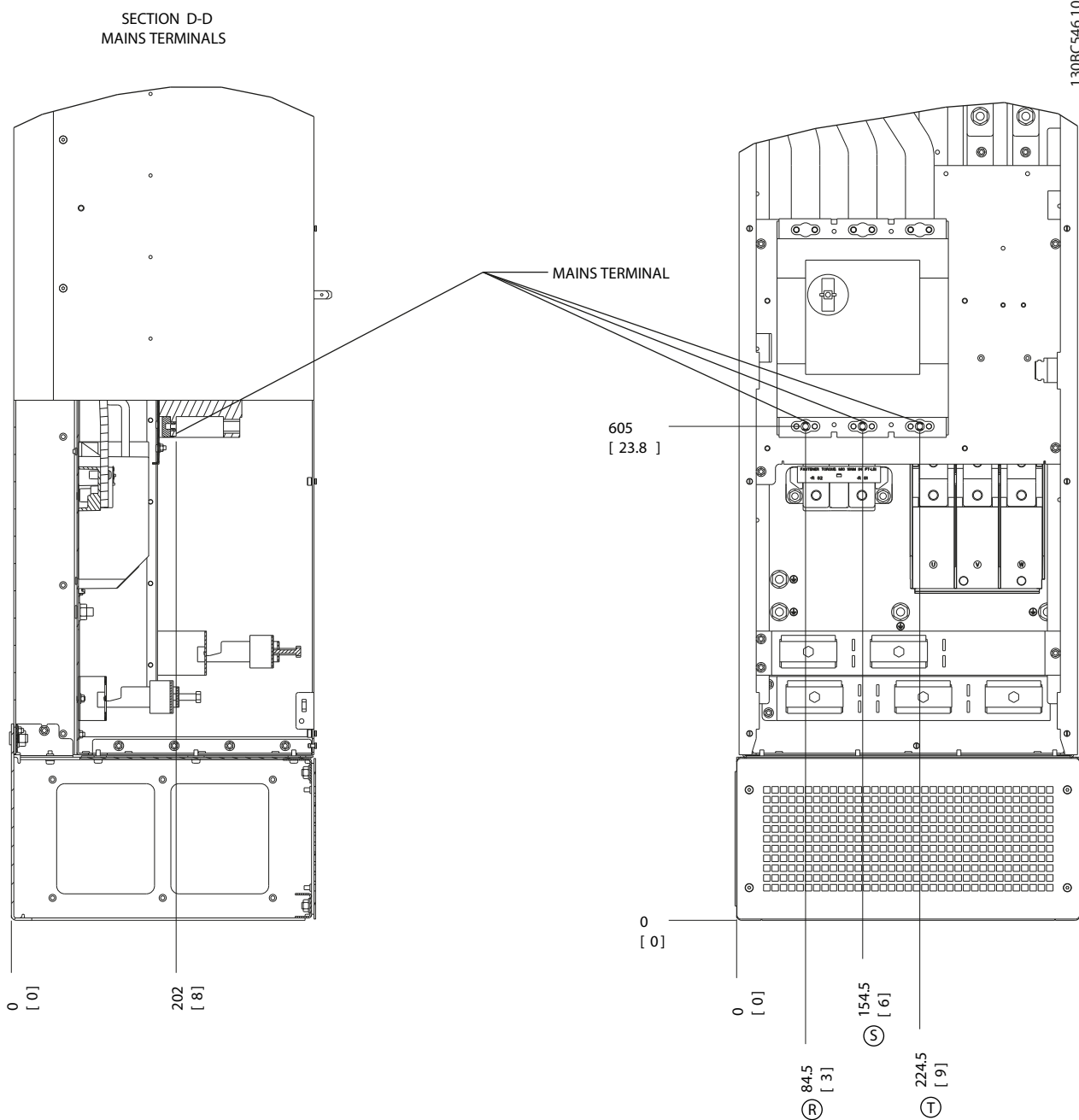


Ilustración 2.22 Ubicaciones del terminal, D8h con opción de magnetotérmico

### 2.4.4 Cable de motor

El motor debe conectarse a los terminales U/T1/96, V/T2/97 y W/T3/98. Toma de tierra a terminal 99. Con este convertidor de frecuencia, pueden utilizarse todos los tipos de motores trifásicos asíncronos estándar. Según el ajuste de fábrica, el motor gira en sentido horario con la salida del convertidor de frecuencia conectada del modo siguiente:

N.º de terminal	Función
96, 97, 98, 99	Red U/T1, V/T2 y W/T3 Toma de tierra

Tabla 2.5

### 2.4.5 Comprob. rotación motor

El sentido de giro puede cambiarse invirtiendo dos fases en el cable de motor o modificando el ajuste de 4-10 *Motor Speed Direction*.

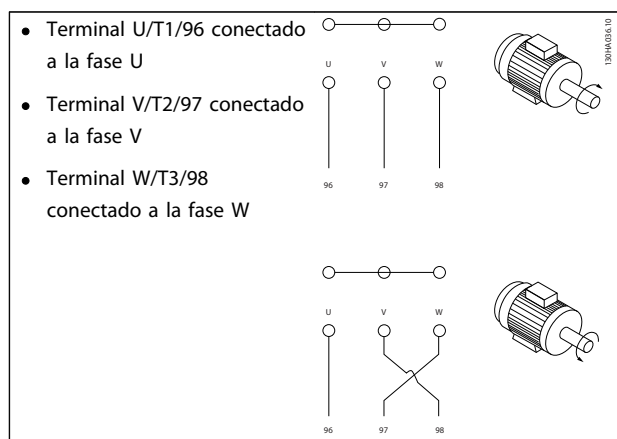


Tabla 2.6

Es posible comprobar el giro del motor mediante 1-28 *Comprob. rotación motor* y siguiendo los pasos que se indican en la pantalla.

### 2.4.6 Conexión de red CA

- El tamaño del cableado se basa en la intensidad de entrada del convertidor de frecuencia.
- 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 2.23*).

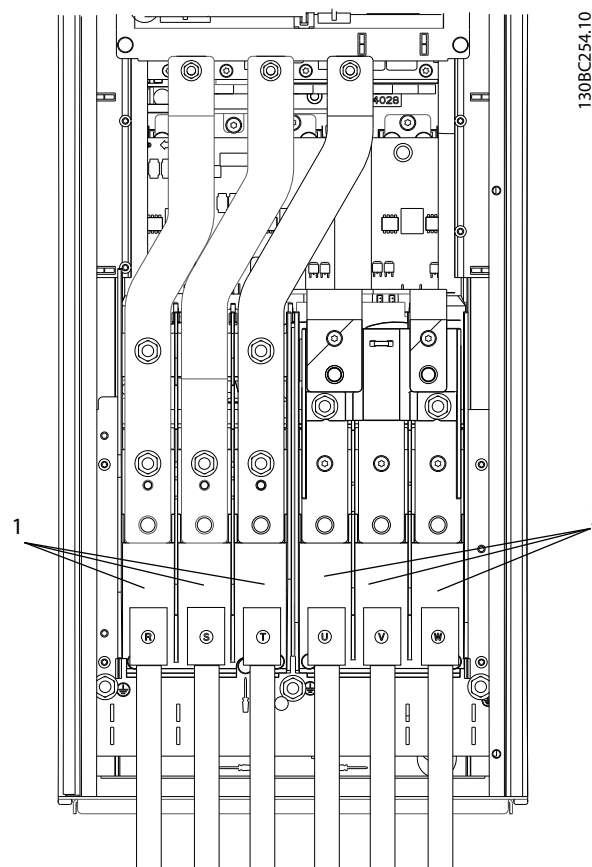


Ilustración 2.23 Conexión a la red de CA

1	Conexión de red
2	Conexión del motor

Tabla 2.7

- Ponga a tierra el cable según las instrucciones de conexión a tierra proporcionadas.
- 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.

## 2.5 Conexión del 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, opcionalmente el cableado de control del termistor debe estar reforzado / doblemente aislado. Se recomienda una tensión de alimentación de 24 V CC.

### 2.5.1 LON

Todos los terminales de los cables de control se encuentran situados bajo la LCP en el interior del convertidor de frecuencia. Para acceder, abra la puerta (IP21/54) o retire la cubierta frontal (IP20).

### 2.5.2 Uso de cables de control apantallados

Danfoss recomienda utilizar cables trenzados apantallados/blindados para optimizar la inmunidad CEM de los cables de control y la emisión CEM de los cables del motor.

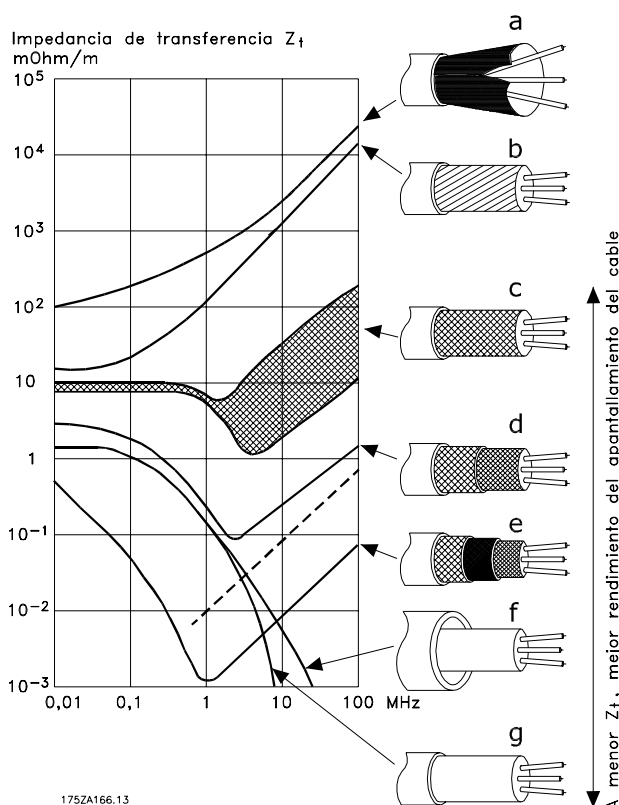
La capacidad de un cable para reducir la radiación entrante y saliente de interferencias eléctricas depende de la impedancia de transferencia ( $Z_T$ ). El apantallamiento de un cable está diseñado, normalmente, para reducir la transferencia de ruido eléctrico; sin embargo, una pantalla con un valor de impedancia de transferencia menor ( $Z_T$ ) es más efectiva que una pantalla con una impedancia de transferencia mayor ( $Z_T$ ).

La impedancia de transferencia ( $Z_T$ ) raramente suele ser declarada por los fabricantes de cables, pero a menudo es posible estimarla evaluando el diseño físico del cable.

#### La impedancia de transferencia ( $Z_T$ ) puede ser estimada basándose en los siguientes factores:

- La conductibilidad del material del apantallamiento.
  - La resistencia de contacto entre los conductores individuales del apantallamiento.
  - La cobertura del apantallamiento, es decir, la superficie física del cable cubierta por el apantallamiento - a menudo se indica como un porcentaje.
  - El tipo de apantallamiento, trenzado o retorcido.
- a. Revestimiento de aluminio con hilo de cobre.
  - b. Cable con hilo de cobre trenzado o hilo de acero blindado.

- c. Hilo de cobre trenzado con una sola capa de apantallamiento y con un porcentaje variable de cobertura de apantallamiento. Éste es el cable de referencia típico de Danfoss.
- d. Cable de cobre con apantallamiento de doble capa.
- e. Doble capa de cable de cobre trenzado con una capa intermedia magnética apantallada/blindada.
- f. Cable alojado en tubería de cobre o de acero.
- g. Cable forrado con plomo con un grosor de pared de 1,1 mm.



175ZA166.13  
Ilustración 2.24



### 2.5.3 Conexión a tierra de cables de control apantallados

#### Apantallamiento correcto

En la mayoría de los casos, el método preferido consiste en fijar los cables de control y comunicación serie con abrazaderas de pantallas en ambos extremos para garantizar el mejor contacto posible con el cable de alta frecuencia. Si el potencial de tierra entre el convertidor de frecuencia y el PLC es distinto, puede producirse ruido eléctrico que perturbará todo el sistema. Resuelva este problema instalando un cable ecualizador junto al cable de control. Sección transversal mínima del cable: 16 mm<sup>2</sup>.

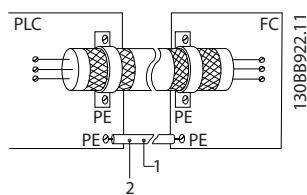


Ilustración 2.25

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

Tabla 2.8

#### 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).

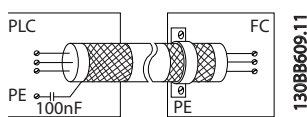


Ilustración 2.26

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

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

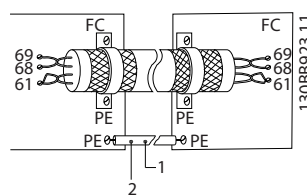


Ilustración 2.27

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

Tabla 2.9

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

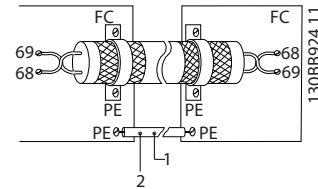


Ilustración 2.28

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

Tabla 2.10

### 2.5.4 Tipos de terminal de control

Las funciones de los terminales y los ajustes predeterminados están resumidos en la 2.5.6 Funciones del terminal de control.

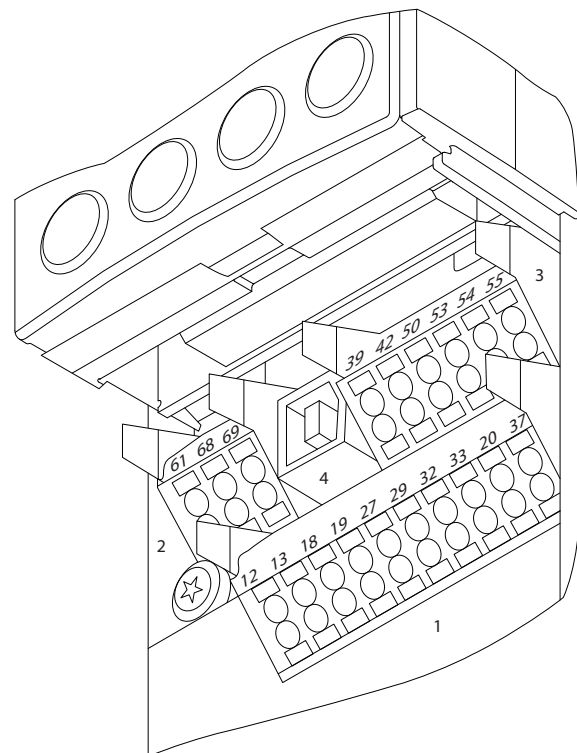


Ilustración 2.29 Ubicación de los terminales de control

- El **conector 1** proporciona cuatro terminales de entrada digital programables, dos terminales digitales adicionales programables como entrada o salida, tensión de alimentación para terminales de 24 V CC y una opción común para la tensión opcional suministrada por el cliente de 24 V CC.
- Los terminales del **conector 2** (+)68 y (-)69 son para una conexión de comunicación serie RS-485.
- El **conector 3** proporciona dos entradas analógicas, una salida analógica, tensión de alimentación de 10 V CC y opciones comunes para entrada y salida.
- El **conector 4** es un puerto USB disponible para ser utilizado con el MCT 10 Software de configuración
- También se incluyen dos salidas de relé en forma de C, que se encuentran en diferentes ubicaciones en función de la configuración y el tamaño del convertidor de frecuencia.
- Algunas de las opciones que se pueden solicitar con la unidad proporcionan terminales adicionales. Consulte el manual suministrado con la opción del equipo.

### 2.5.5 Cableado a los terminales de control

Los conectores del terminal se pueden desmontar para un acceso sencillo.

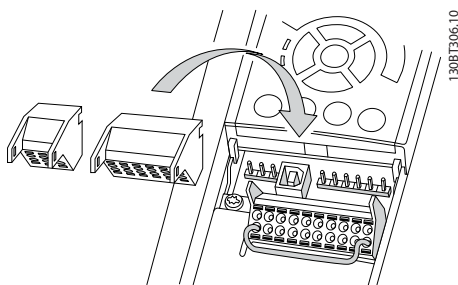


Ilustración 2.30 Desmontaje de los terminales de control

### 2.5.6 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 *5 Programación* y *6 Ejemplos de aplicaciones* los terminales y los parámetros asociados.
- Es importante confirmar que el terminal de control está programado para la función correcta.

Consulte en *5 Programación* los detalles para acceder a los parámetros y la programación.

- La programación del terminal por defecto sirve para iniciar el funcionamiento del convertidor de frecuencia en un modo operativo típico.

#### 2.5.6.1 Interruptores del terminal 53 y 54

- Los terminales de entrada analógicos 53 y 54 pueden seleccionar señales de entrada tanto para la tensión (de -10 a 10 V) como para la corriente (de 0 o 4 a 20 mA).
- Apague la alimentación del convertidor de frecuencia antes de cambiar las posiciones del conmutador.
- Configure los conmutadores A53 y A54 para seleccionar el tipo de señal. U selecciona la tensión; I selecciona la intensidad.
- Puede accederse a los conmutadores cuando se ha retirado el LCP (véase la *Ilustración 2.31*).

#### ¡NOTA!

**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 en *16-61 Terminal 53 ajuste conex.*
- El terminal 54 predeterminado es para una señal de realimentación en lazo cerrado en *16-63 Terminal 54 ajuste conex.*

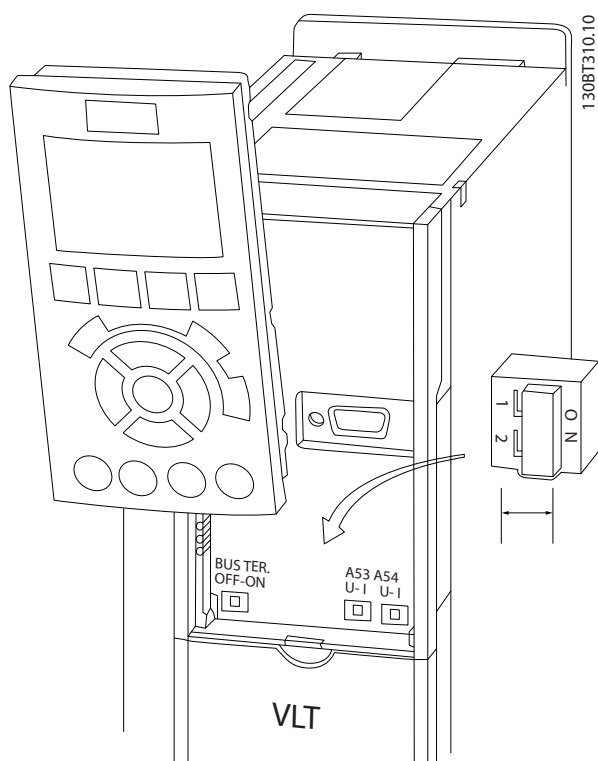


Ilustración 2.31 Ubicación de los interruptores y del interruptor de terminación de bus de los terminales 53 y 54

## 2.6 Comunicación serie

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

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

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

Es importante disponer de una conexión a toma de tierra de baja impedancia para el apantallamiento de cada nodo, también a frecuencias altas. Por ello, debe conectar una gran superficie del apantallamiento a la toma de tierra; por ejemplo, por medio de una abrazadera de cables o un prensacables conductor. Puede ser necesario utilizar cables equalizadores de potencial para mantener el mismo potencial de masa en toda la red, particularmente en instalaciones en las que hay grandes longitudes de cable.

Para evitar diferencias de impedancia, utilice siempre el mismo tipo de cable en toda la red. Cuando conecte un motor al convertidor de frecuencia, utilice siempre cable de motor apantallado.

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

Tabla 2.11

## 2.7 Equipo opcional

### 2.7.1 Terminales de carga compartida

Los terminales de carga compartida permiten que se conecten los circuitos CC de varios convertidores de frecuencia. Estos terminales están disponibles en los convertidores de frecuencia IP20 y prolongan la parte superior del convertidor. Se debe instalar una cubierta para el terminal, suministrada con el convertidor de frecuencia, para así mantener la clasificación IP20 del armario.

Ilustración 2.32 muestra un terminal cubierto y otro sin cubrir.

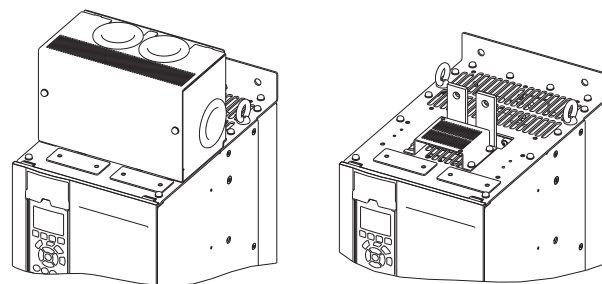


Ilustración 2.32 Terminal de regeneración o carga compartida con cubierta (L) y sin ella (R)

### 2.7.2 Terminales de regeneración

Los terminales de regeneración se pueden suministrar en aplicaciones que disponen de una carga regenerativa. Una unidad regenerativa, suministrada por terceros, se conecta a los terminales correspondientes para que la potencia pueda regenerarse de nuevo en la red, lo que supone un ahorro de energía. Los terminales de regeneración se encuentran disponibles en los convertidores de frecuencia IP20 y prolongan la parte superior de estos. Se debe instalar una cubierta para el terminal, suministrada con el convertidor de frecuencia, para así mantener la clasificación IP20 del armario. Ilustración 2.32 muestra un terminal cubierto y otro sin cubrir.

### 2.7.3 Calentador anticondensación

Se puede instalar un calentador anticondensación en el interior del convertidor de frecuencia para evitar que se forme condensación dentro del armario cuando la unidad se encuentre apagada. El calentador se controla mediante 230 V CA suministrados por el cliente. Para obtener mejores resultados, utilícelo únicamente cuando la unidad no esté en funcionamiento y apáguelo cuando la unidad esté encendida.

### 2.7.4 Chopper de frenado

Se puede suministrar un chopper de frenado para aquellas aplicaciones con carga regenerativa. El chopper de frenado se conecta a una resistencia de freno, que consume la energía de frenado y evita así un fallo por sobretensión en el bus de CC. El chopper de frenado se activa de forma automática cuando la tensión del bus CC supera un nivel específico, que depende de la tensión nominal del convertidor de frecuencia.

### 2.7.5 Protección de red

La protección de red es una cubierta Lexan instalada en el interior de la protección para cumplir con los requisitos de prevención de accidentes según VBG-4.

### 2.7.6 Desconexión de alimentación

La opción de desconexión se encuentra disponible en todos los tipos de armarios de opciones. La posición de la desconexión varía en función del tamaño del armario de opciones y de si hay otras opciones presentes. En *Tabla 2.12* se proporciona información detallada sobre las desconexiones utilizadas.

Tensión	Modelo de convertidor de frecuencia	Tipo y fabricante de la desconexión
380-500 V	N110T5-N160T4	ABB OT400U03
	N200T5-N315T4	ABB OT600U03
525-690 V	N75KT7-N160T7	ABB OT400U03
	N200T7-N400T7	ABB OT600U03

Tabla 2.12

### 2.7.7 Contactor

El contactor recibe potencia de una señal 230 V CA 50 / 60 Hz suministrada por el cliente.

Tensión	Modelo de convertidor de frecuencia	Tipo y fabricante del contactor	Categoría de uso CEI
380-500 V	N110T5-N160T4	GE CK95BE311N	AC-3
	N200T5-N250T4	GE CK11CE311N	AC-3
	N315T4	GE CK11CE311N	AC-1
525-690 V	N75KT7-N160T7	GE CK95BE311N	AC-3
	N200T7-N400T7	GE CK11CE311N	AC-3

Tabla 2.13

### ¡NOTA!

En las aplicaciones que requieren un certificado UL, si el convertidor de frecuencia se suministra con un contactor, el cliente dispondrá de fusibles externos para mantener la certificación UL del convertidor y un valor de intensidad de cortocircuito de 100 000 A. Consulte *10.1.1 Especificaciones en función de la potencia* para obtener las recomendaciones sobre fusibles.

### 2.7.8 Magnetotérmico

*Tabla 2.14* proporciona detalles sobre el tipo de magnetotérmico suministrado como opción junto con las distintas unidades e intervalos de potencia.

Tensión	Modelo de convertidor de frecuencia	Tipo y fabricante de magnetotérmico
380-500 V	N110T5-N132T5	ABB T5L400TW
	N160T5	ABB T5LQ400TW
	N200T5	ABB T6L600TW
	N250T5	ABB T6LQ600TW
	N315T5	ABB T6LQ800TW
525-690 V	N75KT7-N160T7	ABB T5L400TW
	N200T7-N315T7	ABB T6L600TW
	N400T7	ABB T6LQ600TW

Tabla 2.14

## 3 Arranque y puesta en marcha

### 3.1 Arranque previo

# 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

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

Inspeccionar	Descripción	<input checked="" type="checkbox"/>
Vibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que la unidad está montada de manera sólida, o bien sobre soportes que amortigüen los golpes, en caso necesario.</li> <li>• Compruebe que no exista ninguna vibración excesiva.</li> </ul>	

Tabla 3.1 Lista de verificación del arranque

3

### 3.2 Conexión de potencia

#### **⚠ADVERTENCIA**

##### ¡ALTA TENSIÓN!

Los convertidores de frecuencia contienen tensiones altas cuando están conectados a la red de CA. La instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento solo deben ser realizados por personal cualificado. En caso de que la instalación, el arranque y el mantenimiento no fueran efectuados por personal cualificado, podrían causarse lesiones graves o incluso la muerte.

#### **⚠ADVERTENCIA**

##### ¡ARRANQUE ACCIDENTAL!

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

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

#### **¡NOTA!**

Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA, esto indica que la unidad está lista para funcionar pero que falta una entrada en el terminal 27.

### 3.3 Programación operativa básica

Los convertidores de frecuencia necesitan una programación operativa básica antes de poder funcionar a pleno rendimiento. La programación operativa básica requiere la introducción de los datos de la placa de características del motor para que el este pueda ponerse en funcionamiento y la velocidad del motor máxima y mínima. Los ajustes de parámetros recomendados se proporcionan para el arranque y la comprobación. Los ajustes de la aplicación pueden variar. Consulte 4.1 *Panel de control local* 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. Existen dos modos de programar el convertidor de frecuencia: o bien utilizando el Smart Application Set-up (SAS) [Configuración de aplicación inteligente (SAS)] o utilizando el procedimiento descrito a continuación. El SAS es un rápido asistente para configurar las aplicaciones más utilizadas. En primer lugar recárguelo y luego reinícielo. El SAS aparecerá en el LCP. Siga las instrucciones que aparecen en las pantallas sucesivas para configurar las aplicaciones de las listas. El SAS puede hallarse también en el menú rápido. Utilice [Info] en la configuración inteligente para visualizar la información de ayuda sobre varias selecciones, ajustes y mensajes.

#### **¡NOTA!**

Las condiciones de arranque se ignorarán mientras se encuentren en el asistente.

#### **¡NOTA!**

Si no se realiza ninguna acción, primero recargue y luego reinicie. La pantalla de SAS desaparecerá automáticamente después de 10 minutos.

Si no utiliza el SAS, introduzca los datos de acuerdo con el siguiente procedimiento.

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

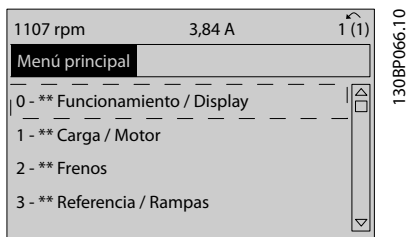


Ilustración 3.1

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

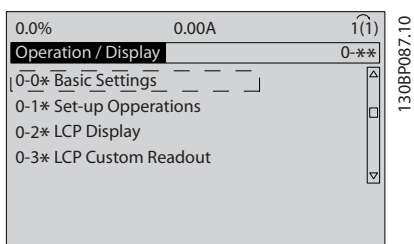


Ilustración 3.2

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

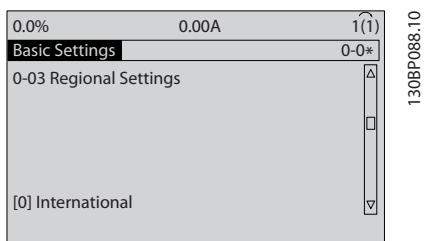


Ilustración 3.3

5. Utilice las teclas de navegación para seleccionar *Internacional* o *Norteamérica* según corresponda y pulse [OK]. (Esto cambia los ajustes predeterminados de una serie de parámetros básicos. Consulte 5.5 Estructura de menú de parámetros para ver la lista completa.)
6. Pulse la tecla [Quick Menu] (Menú rápido) en el LCP.

7. Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta el grupo de parámetros *Q2 Ajuste rápido* y pulse [OK].

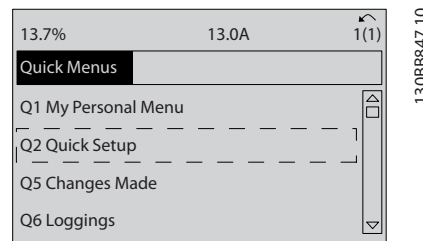


Ilustración 3.4

8. Seleccione el idioma y pulse [OK]. Introduzca los datos de motor en los parámetros de *1-20 Potencia motor [kW]* / *1-21 Potencia motor [CV]* a *1-25 Veloc. nominal motor*. Encontrará la información en la placa de características del motor.

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

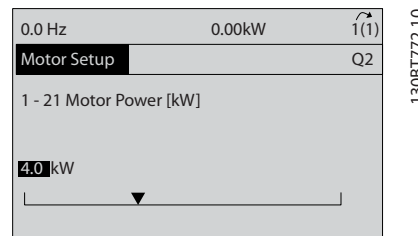


Ilustración 3.5

9. Debería colocarse un cable de puente entre los terminales de control 12 y 27. Si es este el caso, deje *5-12 Terminal 27 entrada digital* en el ajuste de fábrica. De lo contrario, seleccione *Sin funcionamiento*. Para convertidores de frecuencia con un bypass opcional, no se necesita ningún cable de puente.
10. *3-02 Minimum Reference*
11. *3-03 Maximum Reference*
12. *3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa*
13. *3-42 Rampa 1 tiempo descel. rampa*
14. *3-13 Lugar de referencia. Conex. a Manual/Auto\* Local Remoto.*

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

## 3.4 Prueba de control local

**⚠PRECAUCIÓN****¡ARRANQUE DEL MOTOR!**

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

**¡NOTA!**

La tecla [Hand On] (Manual) proporciona un comando de marcha 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 del motor se han introducido correctamente.
- Aumenta 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*.

**¡NOTA!**

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

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

**¡NOTA!**

*3.2 Conexión de potencia 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.

## 3.5 Arranque del sistema

El procedimiento de esta sección requiere que se haya completado el cableado por parte del usuario y la programación de la aplicación. Consulte *6 Ejemplos de aplicaciones* para obtener más información sobre la configuración de aplicaciones. 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. Compruebe que no haya ningún problema.

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



## 4 Interfaz de usuario

### 4.1 Panel de control local

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

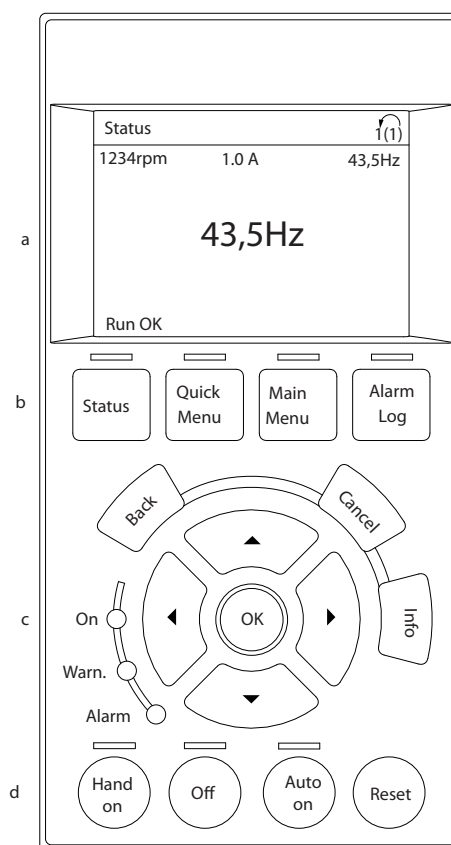
El LCP cuenta con varias funciones de usuario.

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

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

#### 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 del display del LCP

El área del display se activa cuando el convertidor de frecuencia recibe potencia de la tensión de red, a través de un terminal de bus de CC o del suministro externo de 24 V CC. La información visualizada en el LCP puede personalizarse para la aplicación del usuario

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

Display	Número de parámetro	Ajustes predeterminados
1.1	0-20	r/min del motor
1.2	0-21	Corriente del motor
1.3	0-22	Potencia del motor (kW)
2	0-23	Frecuencia del motor
3	0-24	Referencia en porcentaje

Tabla 4.1

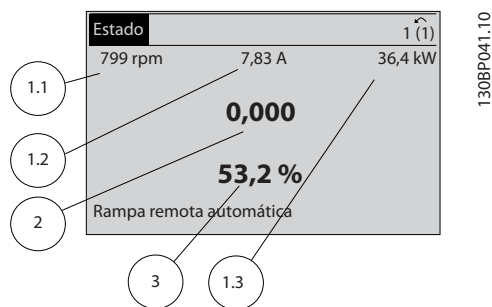


Ilustración 4.2

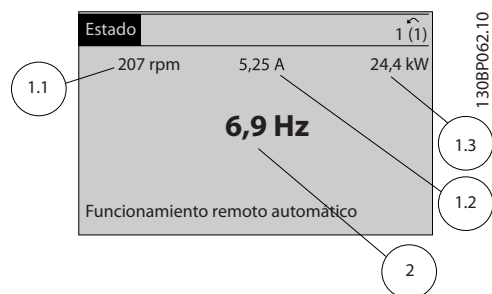
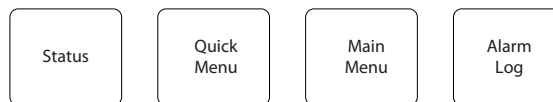


Ilustración 4.3

### 4.1.3 Teclas de menú del display

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



130BP045.10

Ilustración 4.4

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

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

Tabla 4.2

### 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.

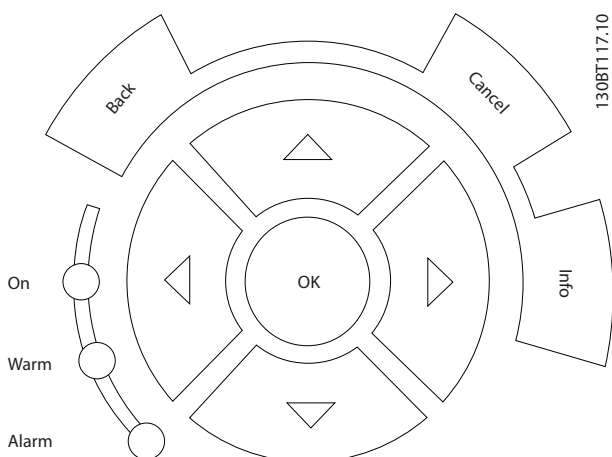


Ilustración 4.5

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]	Utilicela para acceder a grupos de parámetros o para activar una selección.

Tabla 4.3

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

Tabla 4.4

### 4.1.5 Teclas de funcionamiento

Teclas de funcionamiento de la parte inferior del LCP.

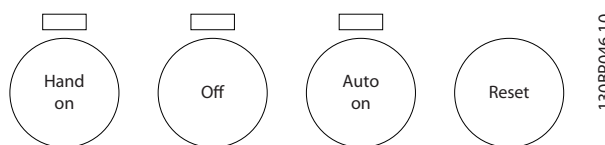


Ilustración 4.6

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

Tabla 4.5

## 4.2 Copia de seguridad y copia de los ajustes de parámetros

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

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

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **¡ARRANQUE ACCIDENTAL!**

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

### 4.2.1 Cargar datos al LCP

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

### 4.2.2 Descargar datos desde el LCP

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

5. Pulse [OK]. Una barra de progreso muestra el proceso de descarga.
6. Pulse [Hand On] o [Auto On] para volver al funcionamiento normal.

## 4.3 Restablecimiento de los ajustes predeterminados

### PRECAUCIÓN

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

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

- La inicialización empleando *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] (Reinicio) para volver al modo de funcionamiento.

### 4.3.2 Inicialización manual

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

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

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

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

## 5 Programación

### 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 4.1 *Panel de control local* 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 5.6.1 *Programación remota con MCT 10 Software de configuración*).

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

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

### 5.2 Ejemplo de programación

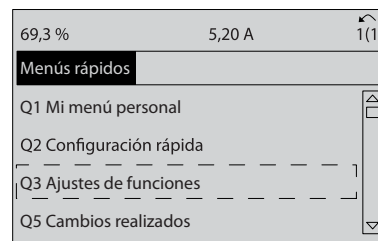
Aquí tiene un ejemplo para programar el convertidor de frecuencia para una aplicación común en lazo abierto utilizando el menú rápido.

- Este procedimiento programa el convertidor de frecuencia para recibir una señal de control analógica de 0-10 V CC en el terminal de entrada 53.
- El convertidor de frecuencia responderá suministrando la salida de 20-50 Hz al motor proporcionalmente a la señal de entrada (0-10 V CC = 20-50 Hz).

Esta es una aplicación de ventilador o bomba común.

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

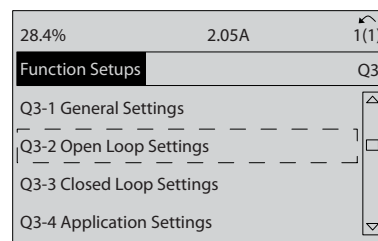
1. Q3 Ajustes de funciones
2. Datos de parámetros



1308T112.10

Ilustración 5.1

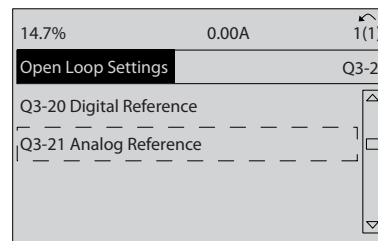
3. Q3-2 Ajustes de lazo abierto



1308T760.10

Ilustración 5.2

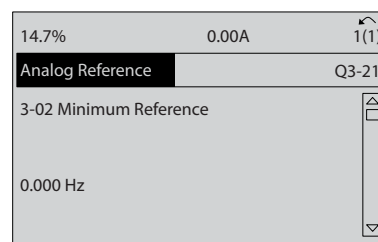
4. Q3-21 Referencia analógica



1308T761.10

Ilustración 5.3

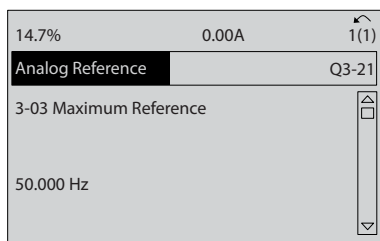
5. 3-02 Referencia mínima. Fije la referencia interna mínima del convertidor de frecuencia en 0 Hz. (Esto fija la velocidad mínima del convertidor de frecuencia en 0 Hz).



1308T762.10

Ilustración 5.4

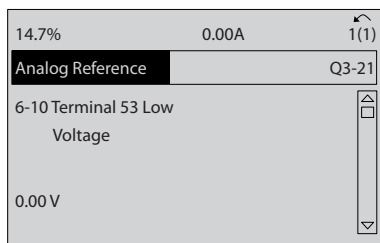
6. **3-03 Referencia máxima.** Fije la referencia máxima interna del convertidor de frecuencia en 60 Hz. (Esto fija la velocidad máxima del convertidor de frecuencia en 60 Hz. Tenga en cuenta que 50 / 60 Hz es una variación regional).



130BT763.11

Ilustración 5.5

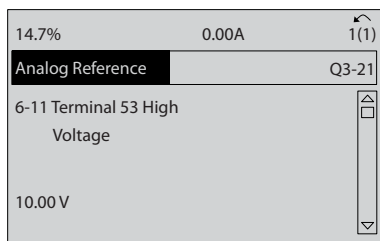
7. **6-10 Terminal 53 escala baja V.** Fije la referencia de tensión externa mínima en el terminal 53 en 0 V. (Esto fija la señal de entrada mínima en 0 V).



130BT764.10

Ilustración 5.6

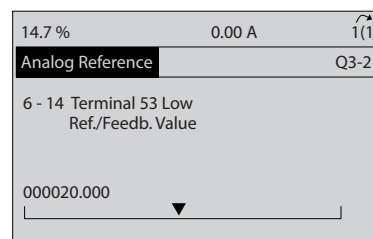
8. **6-11 Terminal 53 escala alta V.** Fije la referencia de tensión externa máxima en el terminal 53 en 10 V. (Esto fija la señal de entrada máxima en 10 V).



130BT765.10

Ilustración 5.7

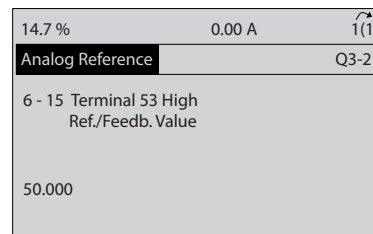
9. **6-14 Term. 53 valor bajo ref./realim.** Fije la referencia de velocidad mínima en el terminal 53 en 20 Hz. (Esto indica al convertidor de frecuencia que la tensión mínima recibida en el terminal 53 [0 V] es igual a la salida de 20 Hz).



130BT773.11

Ilustración 5.8

10. **6-15 Term. 53 valor alto ref./realim.** Fije la referencia de velocidad máxima en el terminal 53 en 50 Hz. (Esto indica al convertidor de frecuencia que la tensión máxima recibida en el terminal 53 [10 V] es igual a la salida de 50 Hz).



130BT774.11

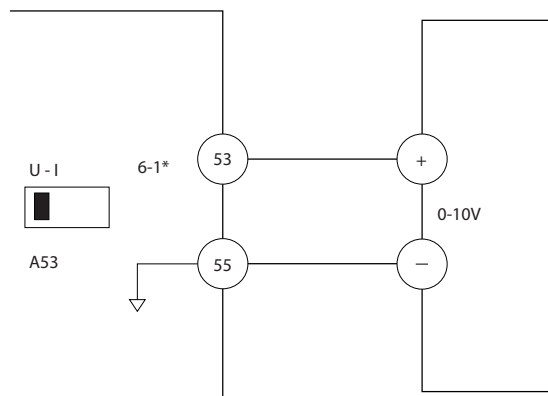
Ilustración 5.9

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.

### ¡NOTA!

La barra de avance situada a la derecha en la última ilustración del display se encuentra en la parte inferior, lo que indica que ha finalizado el procedimiento.

La Ilustración 5.10 muestra las conexiones de cableado empleadas para activar esta configuración.



130BB482.10

Ilustración 5.10 Ejemplo de cableado para el dispositivo externo que suministra una señal de control de 0-10 V

### 5.3 Ejemplos de programación del terminal de control

Los terminales de control pueden programarse.

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

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

Consulte en *Tabla 5.1* 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].

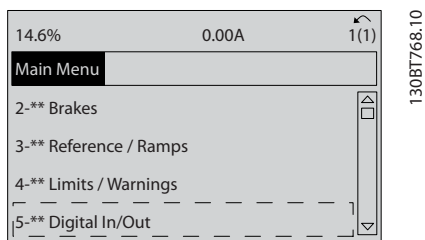


Ilustración 5.11

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

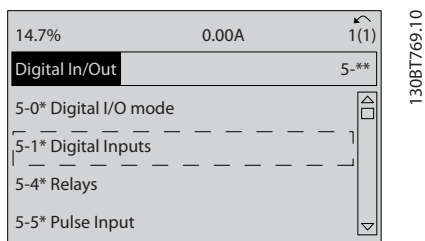


Ilustración 5.12

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

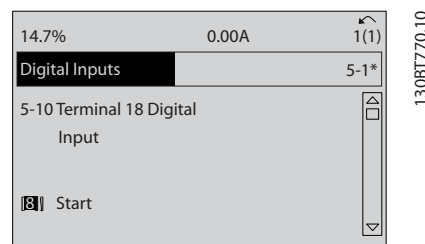


Ilustración 5.13

### 5.4 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos

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

Parámetro	Valor predeterminado de parámetro internacional	Valor predeterminado de parámetro norteamericano
0-03 Ajustes regionales	Internacional	Norteamérica
0-71 Formato de fecha	DD-MM-AAAA	MM/DD/AAAA
0-72 Formato de hora	24 h	12 h
1-20 Potencia motor [kW]	Véase la nota 1	Véase la nota 1
1-21 Potencia motor [CV]	Véase la nota 2	Véase la nota 2
1-22 Tensión motor	230 V / 400 V / 575 V	208 V / 460 V / 575 V
1-23 Frecuencia motor	50 Hz	60 Hz
3-03 Referencia máxima	50 Hz	60 Hz
3-04 Función de referencia	Suma	Externa sí/no
4-13 Límite alto veloc. motor [RPM] Véase la nota 3	1500 rpm	1800 rpm
4-14 Límite alto veloc. motor [Hz] Véase la nota 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Frecuencia salida máx.	100 Hz	120 Hz
4-53 Advert. Veloc. alta	1500 rpm	1800 rpm
5-12 Terminal 27 entrada digital	Inercia inversa	Parada externa



Parámetro	Valor predeterminado de parámetro internacional	Valor predeterminado de parámetro norteamericano
5-40 Relé de función	Alarma	Sin alarma
6-15 Term. 53 valor alto ref./realim	50	60
6-50 Terminal 42 salida	Velocidad 0-Lím. alto	Velocidad 4-20 mA
14-20 Modo Reset	Reset manual	Reinic. auto. infinito
22-85 Velocidad punto diseño [RPM] Véase la nota 3	1500 rpm	1800 rpm
22-86 Velocidad punto diseño [Hz]	50 Hz	60 Hz
24-04 Fire Mode Max Reference	50 Hz	60 Hz

**Tabla 5.1 Ajustes de parámetros predeterminados internacionales / norteamericanos**

## 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 entrada y señales de salida, terminales de programación, intervalos de señal máxima y mínima, displays personalizados, re arranque automático y otras funciones.

- Consulte el display del LCP para visualizar la programación de parámetros detallada y las opciones de ajustes.
- Pulse [Info] (Información) en cualquier ubicación del menú para visualizar detalles adicionales de esa función.
- Mantenga pulsada la tecla [Main Menu] 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 aplicaciones*

5

### 5.5.1 Estructura del menú principal

<b>0-0*</b>	<b>Func. / Display</b>	1-07 Motor Angle Offset Adjust	1-76 Intensidad arranque	3-12 Valor de enganche/arriba-abajo	4-10 Dirección veloc. motor
<b>0-0*</b>	<b>Ajustes básicos</b>	1-10 Selección de motor	1-80 Función de parada	3-13 Lugar de referencia	4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM]
0-01	Idioma	1-14 Factor de ganancia de amortiguación	1-81 Vel. mín. para func. parada [RPM]	3-14 Referencia interna relativa	4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz]
0-02	Unidad de velocidad de motor	1-15 Low Speed Filter Time Const.	1-82 Vel. mín. para func. parada [Hz]	3-15 Recurso de referencia 1	4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]
0-03	Ajustes regionales	1-16 High Speed Filter Time Const.	1-83 Función de parada precisa	3-16 Recurso de referencia 2	4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]
0-04	Estado operación en arranque (Manual)	1-17 Voltage filter time const.	1-84 Valor de contador para parada precisa	3-17 Recurso de referencia 3	4-16 Modo motor límite de par
<b>0-1*</b>	<b>Operac. de ajuste</b>	1-20 Potencia motor [kW]	1-85 Demora comp. veloc. det. precisa	3-18 Recurso refer. escalado relativo	4-17 Modo generador límite de par
0-10	Ajuste activo	1-21 Tensión motor [CV]	1-90 <b>Temperatura motor</b>	3-19 Velocidad fija [RPM]	4-18 Límite intensidad
0-11	Editar ajuste	1-22 Frecuencia motor	1-91 Protección térmica motor	3-40 <b>Rampa 1</b>	4-19 Frecuencia salida máx.
0-12	Ajuste actual enlazado a	1-23 Intensidad motor	1-92 Vent. externo motor	3-40 Rampa 1 tipo	4-2* <b>Fact. limitadores</b>
0-13	Lectura: Ajustes relacionados	1-24 Potencia motor [CV]	1-93 Fuente de termistor	3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa	4-20 Fuente del factor de límite de par
0-14	Lectura: Editar ajustes / canal	1-25 Frecuencia motor	1-94 ATEX ETR cur.lim. speed reduction	3-42 Rampa 1 tiempo desacel. rampa	4-21 Fuente del factor de límite de velocidad
0-15	Readout: actual setup	1-26 Intensidad motor	1-95 Tipo de sensor KTY	3-43 Rel. Rampa1 / Rampa-S comienzo acel	4-3* <b>Mon. veloc. motor</b>
0-20	<b>Display LCP</b>	1-27 Par nominal continuo	1-96 Fuente de termistor KTY	3-44 Rel. Rampa1 / Rampa-S al final de acel.	4-30 Función de pérdida de realim. del motor
0-21	Línea de pantalla pequeña 1.1	1-29 Adaptación automática del motor (AMA)	1-97 Nivel del umbral KTY	3-47 Rel. Rampa1 / Rampa-S comienzo dec.	4-31 Error de veloc. en realim. del motor
0-22	Línea de pantalla pequeña 1.2	<b>1-3* Dat. avanz. motor</b>	1-98 ATEX ETR interpol. points freq.	3-48 Rel. Rampa1 / Rampa-S al final de decel.	4-32 Tiempo lím. pérdida realim. del motor
0-23	Línea de pantalla pequeña 1.3	1-30 Resistencia estator (Rs)	2-0* <b>Frenos CC</b>	3-50 Rampa 2 tipo	4-34 Func. error de seguimiento
0-24	Línea de pantalla grande 2	1-31 Resistencia rotor (Rr)	2-00 CC mantenida	3-51 Rampa 2 tiempo acel. rampa	4-35 Error de seguimiento
0-25	Línea de pantalla grande 3	1-33 Reactancia fuga estator (X1)	2-01 Intens. freno CC	3-52 Rampa 2 tiempo desacel. rampa	4-36 T. lím. error de seguimiento
0-30	Unidad lectura def. por usuario	1-34 Reactancia princ. (Xh)	2-02 Tiempo de frenado CC	3-53 Rel. Rampa2 / Rampa-S comienzo acel	4-37 Error de seguimiento rampa
0-31	Valor mín. de lectura def. por usuario	1-35 Resistencia pérdida hierro (Rfe)	2-03 Velocidad activación freno CC [RPM]	3-54 Rel. Rampa2 / Rampa-S al final de acel.	4-38 T. lím. error de seguimiento rampa
0-32	Valor máx. de lectura def. usuario	1-36 Inductancia eje d (Ld)	2-04 Velocidad de conexión del freno CC [Hz]	3-55 Rel. Rampa2 / Rampa-S comienzo dec.	4-39 Error seguim. tras tiempo lím. rampa
0-33	Texto display 1	1-37 Polos motor	2-05 Referencia máxima	3-56 Rel. Rampa2 / Rampa-S al final de decel.	4-5* <b>Ajuste Advert.</b>
0-34	Texto display 2	1-40 fem a 1000 RPM	2-06 Parking Current	3-57 Rel. Rampa2 / Rampa-S al final de decel.	4-50 Advert. Intens. baja
0-35	Texto display 3	1-41 Angulo desplazamiento motor (Offset)	2-07 Parking Time	3-58 <b>Rampa 3</b>	4-51 Advert. Intens. alta
0-4*	<b>Teclado LCP</b>	1-46 Position Detection Gain	2-1* <b>Func. energ. freno</b>	3-59 Rampa 3 tipo	4-52 Advert. Veloc. baja
0-40	Botón (Hand on) en LCP	1-47 Low Speed Torque Calibration	2-10 Función de freno	3-60 Rampa 3 tiempo acel. rampa	4-53 Advert. Veloc. alta
0-41	Botón (Off) en LCP	1-50 Magnet. motor a veloc. cero	2-11 Resistencia freno (ohmios)	3-61 Rampa 3 tiempo desacel. rampa	4-54 Advertencia referencia baja
0-42	[Auto activ.] llave en LCP	1-51 Veloc. mín. con magn. norm. [RPM]	2-12 Límite potencia de freno (kW)	3-62 Rampa 3 tiempo desacel. rampa	4-55 Advertencia referencia alta
0-43	Botón (Reset) en LCP	1-52 Magnetización normal veloc. mín. [Hz]	2-13 Ctrl. Potencia freno	3-63 Rel. Rampa3 / Rampa-S comienzo acel	4-56 Advertencia realimentación baja
0-44	[Off/Reset] Key on LCP	1-53 Modo despl. de frec.	2-15 Comprobación freno	3-64 Rel. Rampa3 / Rampa-S comienzo dec.	4-57 Advertencia realimentación alta
0-45	[Bypass conv.] llave en LCP	1-54 Voltage reduction in fieldweakening	2-16 AC brake Max. Current	3-65 Rel. Rampa3 / Rampa-S al final de decel.	4-58 Función Fallo Fase Motor
0-5*	<b>Copiar/Guardar</b>	1-55 Característica U/f - U	2-17 Control de sobretensión	3-66 Rel. Rampa3 / Rampa-S al final de decel.	4-60 Velocidad bypass desde [RPM]
0-50	Copia con LCP	1-56 Característica U/f - F	2-18 Estado comprobación freno	3-67 Rel. Rampa3 / Rampa-S al final de decel.	4-61 Velocidad bypass desde [Hz]
0-51	Copia de ajuste	1-59 Frec. imp. prueba con motor en giro	2-19 Over-voltage Gain	3-68 Rel. Rampa3 / Rampa-S al final de decel.	4-62 Velocidad bypass hasta [RPM]
0-52	Contraseña menú principal	1-60 Frec. imp. prueba con motor en giro	2-2* <b>Freno mecánico</b>	3-69 <b>Rampa 4</b>	4-63 Veloc. bypass hasta [Hz]
0-53	Acceso a menú princ. sin contraseña	1-61 Compensación carga baja veloc.	2-20 Intensidad freno liber.	3-70 Rampa 4 tipo	5-0* <b>Modo E/S digital</b>
0-54	Acceso a menú rápido	1-62 Compensación carga alta velocidad	2-21 Velocidad activación freno [RPM]	3-71 Rampa 4 tiempo acel. rampa	5-01 Terminal 27 modo E/S
0-55	Acceso a menú rápido sin contraseña	1-63 Compensación deslizam.	2-22 Activar velocidad freno [Hz]	3-72 Rampa 4 tiempo desacel. rampa	5-02 Terminal 29 modo E/S
0-56	Contraseña acceso al bus	1-64 Amortiguación de resonancia	2-23 Activar retardo de freno	3-73 Rel. Rampa4 / Rampa-S comienzo acel	5-1* <b>Entradas digitales</b>
0-57	Safe Parameter Password	1-65 Const. tiempo amortigua. de resonancia	2-24 Retardo parada	3-74 Rel. Rampa4 / Rampa-S al final de decel.	5-10 Terminal 18 entrada digital
0-58	Password Protection of Safe Parameter	1-66 Intens. mín. a baja veloc.	2-25 Tiempo liberación de freno	3-75 Rel. Rampa4 / Rampa-S comienzo dec.	5-11 Terminal 19 entrada digital
<b>1-0*</b>	<b>Carga y motor</b>	1-67 Tipo de carga	2-26 Ref par	3-76 Rel. Rampa4 / Rampa-S al final de decel.	5-12 Terminal 27 entrada digital
1-00	Modo Configuración	1-68 Inercia mínima	2-27 Tiempo de rampa de par	3-77 Rel. Rampa4 / Rampa-S comienzo dec.	5-13 Terminal 29 entrada digital
1-01	Principio control motor	1-69 Inercia máxima	2-28 Factor de ganancia de refuerzo	3-78 Rel. Rampa4 / Rampa-S al final de decel.	5-14 Terminal 32 entrada digital
1-02	Realimentación encoder motor Flux	1-70 PM Start Mode	3-0* <b>Límites referencia</b>	3-79 <b>Otras rampas</b>	5-15 Terminal 33 entrada digital
1-03	Características de par	1-71 Retardo arr.	3-01 Rango de velocidad	3-80 Tiempo rampa veloc. fija	5-16 Terminal X30/2 entrada digital
1-04	Modo sobrecarga	1-72 Función de arranque	3-02 Referencia/Unidad Realimentación	3-81 Tiempo rampa parada rápida	5-17 Terminal X30/3 entrada digital
1-05	Configuración modo local	1-73 Motor en giro	3-03 Referencia mínima	3-82 Tipo rampa de parada rápida	5-18 Terminal X30/4 entrada digital
1-06	En sentido horario	1-74 Veloc. arranque [RPM]	3-04 Referencia máxima	3-83 Rel. rampa-S paro ráp. inicio decel.	5-19 Terminal 37 parada segura





31-03	Activación modo test	33-50	Entrada digital Terminal X57/1	34-4*	Entradas y salidas	42-15	Feedback Filter
31-10	Cód. estado bypass	33-51	Entrada digital Terminal X57/2	34-40	Entradas digitales	42-17	Tolerance Error
31-11	Horas func. bypass	33-52	Entrada digital Terminal X57/3	34-41	Salidas digitales	42-18	Zero Speed Timer
31-19	Remote Bypass Activation	33-53	Entrada digital Terminal X57/4	34-5*	Datos de proceso	42-19	Zero Speed Limit
32-0*	Al. MCO básicos	33-54	Entrada digital Terminal X57/5	34-50	Posición real	42-2*	Safe Input
32-00	Encoder 2	33-55	Entrada digital Terminal X57/6	34-51	Posición ordenada	42-20	Safe Function
32-01	Tipo de señal incremental	33-56	Entrada digital Terminal X57/7	34-52	Posición real del maestro	42-21	Type
32-02	Resolución incremental	33-57	Entrada digital Terminal X57/8	34-53	Posición de índice del esclavo	42-22	Discrepancy Time
32-03	Protocolo absoluto	33-58	Entrada digital Terminal X57/9	34-54	Posición de índice del maestro	42-23	Stable Signal Time
32-04	Resolución absoluta	33-59	Entrada digital Terminal X57/10	34-55	Posición de curva	42-24	Restart Behaviour
32-05	Longitud de datos del encoder absoluto	33-60	Modo Terminal X59/1 y X59/2	34-56	Error de pista	42-3*	General
32-06	Frec. rel. de encoder absoluto	33-61	Entrada digital Terminal X59/1	34-57	Error de sincronización	42-30	External Failure Reaction
32-07	Gener. de reloj encoder absol.	33-62	Entrada digital Terminal X59/2	34-58	Velocidad real	42-31	Reset Source
32-08	Longitud del cable del encoder absoluto	33-63	Salida digital Terminal X59/1	34-59	Velocidad real del maestro	42-33	Parameter Set Name
32-09	Control del encoder	33-64	Salida digital Terminal X59/2	34-60	Estado de sincronización	42-34	Parameter Set Timestamp
32-10	Dirección rotacional	33-65	Salida digital Terminal X59/3	34-61	Estado del eje	42-35	S-CRC Value
32-11	Denominador de la unidad de usuario	33-66	Salida digital Terminal X59/4	34-62	Estado del programa	42-36	Level 1 Password
32-12	Numerador de unidades del usuario	33-67	Salida digital Terminal X59/5	34-64	Estado MCO 302	42-4*	SSI
32-13	Enc.2 Control	33-68	Salida digital Terminal X59/6	34-65	Control MCO 302	42-40	Type
32-14	Enc.2 node ID	33-69	Salida digital Terminal X59/7	34-7*	Lect. diagnóstico	42-41	Ramp Profile
32-15	Enc.2 CAN guard	33-70	Salida digital Terminal X59/8	34-70	Cód. alarma MCO 1	42-42	Delay Time
32-30	Encoder 1	33-8*	Parám. globales	34-71	Cód. alarma MCO 2	42-43	Delta T
32-31	Tipo de señal incremental	33-80	Núm. prog. activado	35-5*	Sensor Input Option	42-44	Deceleration Rate
32-32	Resolución incremental	33-81	Estado de arranque	35-0*	Temp. Input Mode	42-45	Delta V
32-33	Protocolo absoluto	33-82	Control del estado del convertidor	35-00	Term. X48/4 Temp. Unit	42-46	Zero Speed
32-34	Resolución absoluta	33-83	Comportam. tras error	35-01	Terminal X48/4 tipo entr.	42-47	Ramp Time
32-35	Longitud de datos del encoder absoluto	33-84	Comportam. tras Esc	35-02	Term. X48/7 Temp. Unit	42-48	S-ramp Ratio at Decel. Start
32-36	Frec. reloj de encoder absoluto	33-85	MCO sumin. por 24 VCC ext.	35-03	Terminal X48/7 tipo entr.	42-49	S-ramp Ratio at Decel. End
32-37	Gener. de reloj encoder absol.	33-86	Terminal en alarma	35-04	Term. X48/10 Temp. Unit	42-5*	SLS
32-38	Longitud del cable del encoder absoluto	33-87	Estado term. en alarma	35-05	Terminal X48/10 tipo entr.	42-50	Cut Off Speed
32-39	Control del encoder	33-88	Código estado en alarma	35-06	Func. alarma sensor temp.	42-51	Speed Limit
32-40	Terminación del encoder	33-9*	MCO Port Settings	35-1*	Temp. Input X48/4	42-52	Fail Safe Reaction
32-43	Enc.1 Control	33-90	X62 MCO CAN node ID	35-14	Term. X48/4 Filter Time Constant	42-53	Start Ramp
32-44	Enc.1 node ID	33-91	X62 MCO CAN baud rate	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor	42-54	Ramp Down Time
32-45	Enc.1 CAN guard	33-94	X60 MCO RS485 serial termination	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit	42-8*	Status
32-5*	Fuente realiment.	33-95	X60 MCO RS485 serial baud rate	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit	42-80	Safe Option Status
32-50	Esclavo fuente	34-0*	Lectura datos MCO	35-2*	Temp. Input X48/7	42-81	Safe Option Status 2
32-51	Última voluntad MCO 302	34-01	Par. escr. PCD	35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant	42-85	Active Safe Func.
32-52	Source Master	34-02	PCD 1 escritura en MCO	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor	42-86	Safe Option Info
32-55	Controlador PID	34-03	PCD 2 escritura en MCO	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit	42-89	Customization File Version
32-60	Factor proporcional	34-04	PCD 3 escritura en MCO	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit	42-9*	Special
32-61	Factor de derivación	34-05	PCD 4 escritura en MCO	35-3*	Temp. Input X48/10	42-90	Restart Safe Option
32-62	Factor integral	34-06	PCD 5 escritura en MCO	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant		
32-63	Valor límite para la suma integral	34-07	PCD 6 escritura en MCO	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor		
32-64	Ancho de banda del PID	34-08	PCD 7 escritura en MCO	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit		
32-65	Avance de velocidad	34-09	PCD 8 escritura en MCO	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit		
32-66	Avance aceleración	34-10	PCD 9 escritura en MCO	35-4*	Analog Input X48/2		
32-67	Máx. Error de posición tolerado	34-2*	Par. lectura PCD	35-42	Term. X48/2 Low Current		
32-68	Comport. inverso para esclavo	34-21	PCD 1 lectura desde MCO	35-43	Term. X48/2 High Current		
32-69	Tiempo de muestra para el control PID	34-22	PCD 2 lectura desde MCO	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value		
32-70	Tiempo explor. gener. perf.	34-23	PCD 3 lectura desde MCO	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value		
32-71	Tam. ventana control (activ.)	34-24	PCD 4 lectura desde MCO	35-46	Term. X48/2 Filter Time Constant		
32-72	Tam. ventana control (desact.)	34-25	PCD 5 lectura desde MCO	42-1*	Speed Monitoring		
32-73	Integral limit filter time	34-26	PCD 6 lectura desde MCO	42-10	Measured Speed Source		
		34-27	PCD 7 lectura desde MCO	42-11	Encoder Resolution		
		34-28	PCD 8 lectura desde MCO	42-12	Encoder Direction		
		34-29	PCD 9 lectura desde MCO	42-13	Gear Ratio		
		34-30	PCD 10 lectura desde MCO	42-14	Feedback Type		

## 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 están disponibles para su conexión al convertidor de frecuencia.

El MCT 10 Software de configuración puede descargarse gratuitamente en [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). También puede solicitar el CD con el número de referencia 130B1000. El Manual de funcionamiento proporciona información detallada sobre cómo programar mediante el MCT 10 Software de configuración.

## 6 Ejemplos de aplicaciones

### 6.1 Introducción

#### ¡NOTA!

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

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

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

### 6.2 Ejemplos de aplicaciones

#### PRECAUCIÓN

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

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

Tabla 6.1 AMA con T27 conectado

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

Tabla 6.2 AMA sin T27 conectado

FC		Parámetros	
		Función	Ajuste
+24 V	12	6-10 Terminal 53 escala baja V	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Terminal 53 escala alta V	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Term. 53 valor bajo ref./ realim	0 rpm
D IN	27		
D IN	29	6-15 Term. 53 valor alto ref./ realim	1500 rpm
D IN	32		
D IN	33	*= Valor predeterminado	
D IN	37	<b>Notas / comentarios:</b>	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39	<p>A53</p>	

Tabla 6.3 Referencia analógica de velocidad (tensión)

FC		Parámetros	
		Función	Ajuste
+24 V	12	6-12 Terminal 53 escala baja mA	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	6-13 Terminal 53 escala alta mA	20 mA*
D IN	19		
COM	20	6-14 Term. 53 valor bajo ref./ realim	0 rpm
D IN	27		
D IN	29	6-15 Term. 53 valor alto ref./ realim	1500 rpm
D IN	32		
D IN	33	*= Valor predeterminado	
D IN	37	<b>Notas / comentarios:</b>	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39	<p>A53</p>	

Tabla 6.4 Referencia analógica de velocidad (intensidad)

FC		Parámetros	
		Función	Ajuste
+24 V	12	5-10 Terminal 18 entrada digital	[8] Arranque*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Terminal 27 entrada digital	[0] Sin función
D IN	19		
COM	20	5-19 Terminal 37 Digital Input	[1] Alarma parada seg.
D IN	27		
D IN	29	*= Valor predeterminado	
D IN	32	<b>Notas / comentarios:</b>	
D IN	33	<p>Cuando 5-12 Terminal 27 entrada digital se ajusta en [0] Sin función, no se necesita un puente al terminal 27.</p>	
D IN	37		
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55	<p>A53</p>	

Tabla 6.5 Comando de arranque / parada con parada segura

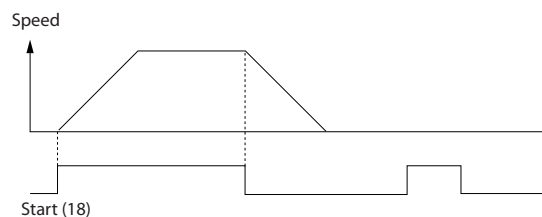
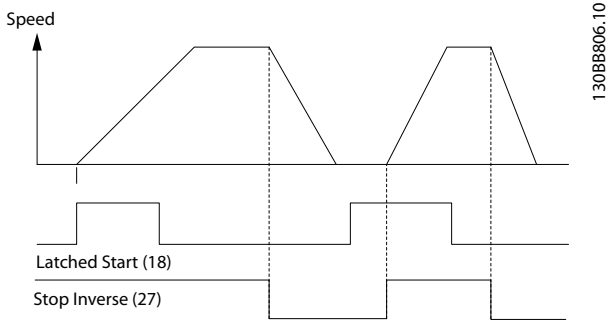


Ilustración 6.1

FC		Parámetros	
		Función	Ajuste
+24 V	12	5-10 Terminal 18 entrada digital	[9] Arranque por pulsos
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Terminal 27 entrada digital	[6] Parada inversa
D IN	19		
COM	20	*= Valor predeterminado	
D IN	27	<b>Notas / comentarios:</b>	
D IN	29	<p>Cuando 5-12 Terminal 27 entrada digital se ajusta en [0] Sin función, no se necesita un puente al terminal 27.</p>	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53	<p>A53</p>	

Tabla 6.6 Arranque / Parada de pulsos





130BB806.10

Ilustración 6.2

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

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

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

Tabla 6.8 Reinicio de alarma externa

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

Tabla 6.9 Referencia de velocidad (empleando un potenciómetro manual)

6

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

Tabla 6.10 Aceleración / Deceleración

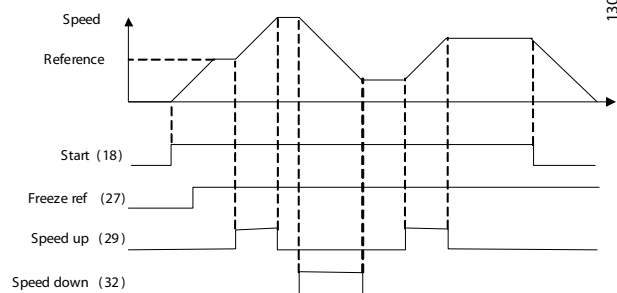


Ilustración 6.3

FC		Parámetros	
		Función	Ajuste
+24 V	12	8-30 Protocolo	FC*
+24 V	13		
D IN	18	8-31 Dirección	1*
D IN	19	8-32 Velocidad en baudios	9600*
COM	20	*= Valor predeterminado	
D IN	27	<b>Notas / comentarios:</b> 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		
	01	R1	
	02		
	03		
	04	R2	
	05		
	06		
	61	RS-485	
	68		
	69		

Tabla 6.11 Conexión de red RS-485

FC		Parámetros	
		Función	Ajuste
+24 V	12	1-90 Protección térmica motor	[2] Descon. termistor
+24 V	13		
D IN	18	1-93 Fuente de termistor	[1] Entrada analógica 53
COM	20	*= Valor predeterminado	
D IN	27	<b>Notas / comentarios:</b> 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	
	A53		

Tabla 6.12 Termistor del motor

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

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	5-40 Function Relay	[32] Ctrl. freno mec.
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	5-10 Terminal 18 entrada digital	[8] Arranque*
A IN	53	5-11 Terminal 19 Digital Input	[11] Arranque e inversión
A IN	54	1-71 Start Delay	0,2
COM	55	1-72 Start Function	[5] VVC <sup>plus</sup> / FLUX en sentido horario
A OUT	42	1-76 Start Current	I <sub>m,n</sub>
COM	39	2-20 Release Brake Current	Ap. dependiente
		2-21 Activate Brake Speed [RPM]	Mitad del deslizamiento nominal del motor
* = Valor predeterminado			
<b>Notas / comentarios:</b>			

Tabla 6.14 Control de freno mecánico

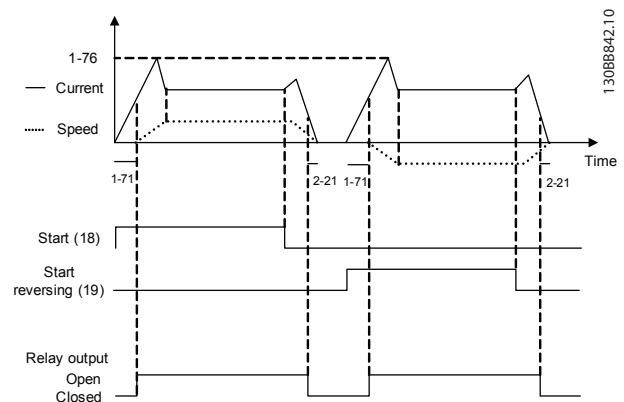


Ilustración 6.4

Tabla 6.13 Uso de SLC para configurar un relé

## 7 Mensajes de estado

### 7.1 Display de estado

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

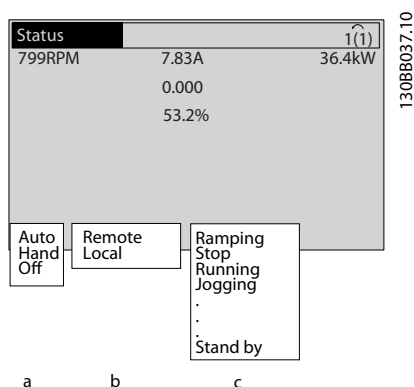


Ilustración 7.1 Display de estado

- 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 Tabla de definiciones del mensaje de estado

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

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

Tabla 7.1 Modo de funcionamiento

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

Tabla 7.2 Origen de referencia

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> .

Inercia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inercia inversa se ha seleccionado como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente no está conectado.</li> <li>Inercia activada por comunicación serie.</li> </ul>
Desacel. contr.	<p>Se ha seleccionado Desacel. controlada en 14-10 <i>Fallo aliment.</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La tensión de red está por debajo del valor ajustado en el 14-11 <i>Avería de tensión de red</i> en caso de fallo de la red.</li> <li>El convertidor de frecuencia desacelera el motor utilizando una rampa de deceleración controlada.</li> </ul>
Intens. alta	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por encima del límite fijado en 4-51 <i>Advert. Intens. alta</i> .
Intens. baja	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por debajo del límite fijado en 4-52 <i>Advert. Veloc. baja</i> .
CC mantenida	Se ha seleccionado CC mantenida en 1-80 <i>Función de parada</i> y hay activo un comando de parada. El motor se mantiene por una intensidad de CC fijada en 2-00 <i>Intensidad CC mantenida/prealent.</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"> <li>El freno de CC está activado en 2-03 <i>Velocidad activación freno CC [RPM]</i> y hay activo un comando de parada.</li> <li>Se ha seleccionado Freno de CC (inverso) como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente no está activo.</li> <li>El freno de CC se activa a través de la comunicación serie.</li> </ul>
Realim. alta	La suma de todas las realimentaciones activas está por encima del límite de realimentación fijado en 4-57 <i>Advertencia realimentación alta</i> .
Realimentación baja	La suma de todas las realimentaciones activas está por debajo del límite de realimentación fijado en 4-56 <i>Advertencia realimentación baja</i> .

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

Apag. un. pot.	(Solo para convertidores de frecuencia con una fuente de alimentación externa de 24 V instalada). Se corta la alimentación de red al convertidor de frecuencia, pero la tarjeta de control es alimentada con la fuente externa de 24 V.
Modo protect.	El modo de protección está activo. La unidad ha detectado un estado grave (una sobrecorriente o una sobretensión). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para impedir la desconexión, la frecuencia de conmutación se reduce a 4 kHz.</li> <li>• Si es posible, el modo de protección finaliza tras aproximadamente 10 s.</li> <li>• El modo de protección puede restringirse en <i>14-26 Ret. de desc. en fallo del convert.</i></li> </ul>
Parada ráp.	El motor desacelera cuando se utiliza <i>3-81 Tiempo rampa parada rápida</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha seleccionado <i>Parada rápida inversa</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros <i>5-1* Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente no está activo.</li> <li>• La función de parada rápida fue activada a través de la comunicación serie.</li> </ul>
En rampa	El motor está acelerando / desacelerando utilizando la Rampa de aceleración / de aceleración activa. Todavía no se ha alcanzado la referencia, un valor límite o una parada.
Ref. alta	La suma de todas las referencias activas está por encima del límite de referencia fijado en <i>4-55 Advertencia referencia alta</i> .
Ref. baja	La suma de todas las referencias activas está por debajo del límite de referencia fijado en <i>4-54 Advertencia referencia baja</i> .
Func. en ref.	El convertidor de frecuencia está funcionando en el intervalo de referencias. El valor de realimentación coincide con el valor de consigna.
Solicitud de ejecución	Se ha emitido un comando de arranque, pero el motor estará parado hasta que reciba una señal de permiso de arranque a través de una entrada digital.
En funcionamiento	El convertidor de frecuencia acciona el motor.
Velocidad alta	La velocidad del motor está por encima del valor fijado en <i>4-53 Advert. Veloc. alta</i> .
Velocidad baja	La velocidad del motor está por debajo del valor fijado en <i>4-52 Advert. Veloc. baja</i> .
En espera	En modo Auto On, el convertidor de frecuencia arrancará el motor con una señal de arranque desde una entrada digital o comunicación serie.

Retardo de arranque	En <i>1-71 Retardo arr.</i> se ajustó un tiempo de arranque retardado. Se ha activado un comando de arranque y el motor arrancará cuando finalice el tiempo de retardo de arranque.
Arr. nor/inv	Se han seleccionado arranque normal y arranque inverso como funciones para dos entradas digitales diferentes (grupo de parámetros <i>5-1* Entradas digitales</i> ). El motor arrancará en normal o inverso en función del terminal correspondiente que se active.
Parada	El convertidor de frecuencia ha recibido un comando de parada desde el LCP, entrada digital o comunicación serie.
Desconexión	Ha tenido lugar una alarma y el motor se ha parado. Una vez que se ha despejado la causa de la alarma, el convertidor de frecuencia puede reiniciarse manualmente pulsando [Reset] o remotamente a través de los terminales de control o comunicación 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 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

#### 8.2.1 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.

#### 8.2.2 Desconexión por alarma

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. Entonces 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

#### 8.2.3 Bloqueo de desconexión de alarma

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

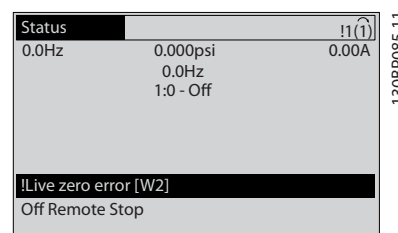


Ilustración 8.1

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

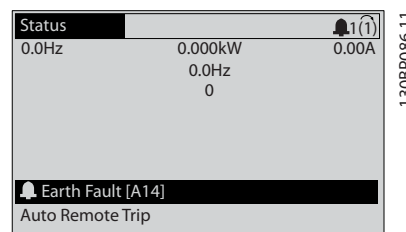


Ilustración 8.2

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

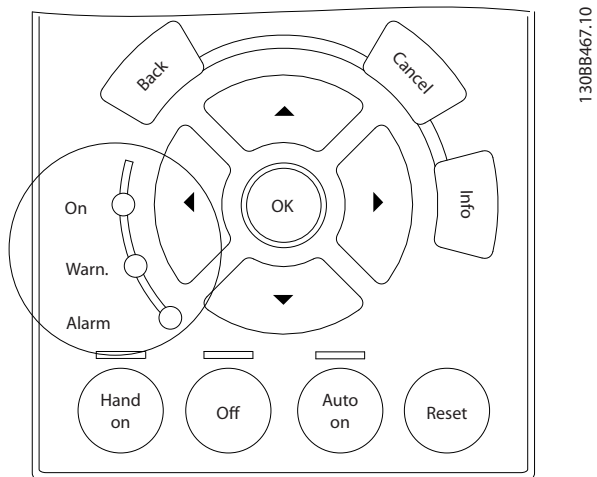


Ilustración 8.3

	LED de adv.	LED de alarma
Advertencia	ACTIVADO	DESACTIVADO
Alarma	DESACTIVADO	ACTIVADO (parpadeando)
Bloqueo por alarma	ACTIVADO	ACTIVADO (parpadeando)

Tabla 8.1



## 8.4 Definiciones de advertencia y alarma

### 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"> <li>Busque los equipos auxiliares, conmutadores, desconectores, fusibles de entrada o magnetotérmicos que pueda haber en el lado de la potencia de entrada del convertidor de frecuencia o en el de salida al motor. Asegúrese de que están listos para un funcionamiento a máxima velocidad.</li> <li>Compruebe el funcionamiento y la instalación de los sensores utilizados para realimentar el convertidor de frecuencia</li> <li>Elimine las tapas de corrección del factor de potencia de los motores, si estuvieran presentes.</li> </ul>	
Recorrido de los cables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que la potencia de entrada, el cableado del motor y el cableado de control están separados o van por tres conductos metálicos independientes para el aislamiento del ruido de alta frecuencia.</li> </ul>	
Cableado de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que no existan cables rotos o dañados ni conexiones flojas.</li> <li>Compruebe que el cableado de control está aislado del cableado del motor y de potencia para protegerlo contra los ruidos.</li> <li>Compruebe la fuente de tensión de las señales, si fuera necesario.</li> <li>Se recomienda el uso de un cable apantallado o de par trenzado. Asegúrese de que la pantalla está correctamente terminada</li> </ul>	
Espacio libre para la refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realice las mediciones necesarias para comprobar que la zona despejada por encima y por debajo es adecuada para garantizar el flujo de aire correcto para su refrigeración.</li> </ul>	
Consideraciones sobre CEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que la instalación es correcta en lo concerniente a la compatibilidad electromagnética.</li> </ul>	
Consideraciones medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte en la etiqueta del equipo los límites de temperatura de la temperatura ambiente de funcionamiento máxima.</li> <li>Los niveles de humedad deben ser inferiores al 5-95 % sin condensación.</li> </ul>	
Fusibles y magnetotérmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si los fusibles o magnetotérmicos son los adecuados.</li> <li>Compruebe que todos los fusibles estén bien insertados y en buen estado y que todos los magnetotérmicos estén en la posición abierta.</li> </ul>	
Conexión a tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>La unidad requiere un cable de toma de tierra desde su chasis hasta la toma de tierra de la planta.</li> <li>Compruebe que las conexiones a tierra son buenas y están bien apretadas y sin óxido.</li> <li>La conexión a tierra (toma de tierra) a un conducto o el montaje del panel posterior en una superficie metálica no se considera una toma de tierra adecuada.</li> </ul>	
Cableado de entrada y salida de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise posibles conexiones sueltas.</li> <li>Compruebe que el motor y la red están en conductos separados o en cables apantallados separados.</li> </ul>	
Interior del panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el interior de la unidad no contenga suciedad, virutas metálicas, humedad y corrosión.</li> </ul>	
Interruptores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que todos los ajustes de conmutación y desconexión se encuentren en las posiciones correctas.</li> </ul>	

Inspeccionar	Descripción	<input checked="" type="checkbox"/>
Vibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que la unidad está montada de manera sólida, o bien sobre soportes que amortigüen los golpes, en caso necesario.</li> <li>• Compruebe que no exista ninguna vibración excesiva.</li> </ul>	

**Tabla 8.2** Lista de verificación del arranque

## 8.5 Mensajes de fallo

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

### ADVERTENCIA 1, 10 V bajo

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

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

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

#### Resolución del problema

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

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

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

#### Resolución del problema

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

### ADVERTENCIA / ALARMA 3, Sin motor

No se ha conectado ningún motor a la salida del convertidor de frecuencia.

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

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

#### Resolución del problema

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

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

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

### ADVERTENCIA 6, Tensión baja del enlace de CC

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

### ADVERTENCIA / ALARMA 7, Sobretensión de CC

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

#### Resolución del problema

- Conecte una resistencia de freno.
- Aumente el tiempo de rampa.
- Cambie el tipo de rampa.
- Active las funciones de *2-10 Función de freno*.
- Aumente *14-26 Ret. de desc. en fallo del convert.*

### ADVERTENCIA / ALARMA 8, Subtensión de CC

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

**Resolución del problema**

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

**ADVERTENCIA / ALARMA 9, Sobrecarga del inversor**

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

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

**Resolución del problema**

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

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

La protección termoelectrónica (ETR) indica que el motor está demasiado caliente. Seleccione si el convertidor de frecuencia emitirá una advertencia o una alarma cuando el contador alcance el 100 % en *1-90 Protección térmica motor*. Este fallo se debe a que el motor se ha sobrecargado más de un 100 % durante demasiado tiempo.

**Resolución del problema**

- Compruebe si el motor se está sobrecalentando.
- Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.
- Compruebe que la intensidad del motor configurada en *1-24 Intensidad motor* está ajustada correctamente.
- Asegúrese de que los datos del motor de los parámetros del 1-20 al 1-25 están correctamente ajustados.

- Si se está utilizando un ventilador externo, compruebe en *1-91 Vent. externo motor* que está seleccionado.
- La activación del AMA en *1-29 Adaptación automática del motor (AMA)* ajusta el convertidor de frecuencia con respecto al motor con mayor precisión y reduce la carga térmica.

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

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

**Resolución del problema**

- Compruebe si el motor se está sobrecalentando.
- Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.
- Compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 53 o 54 (entrada de tensión analógica) y el terminal 50 (alimentación de +10 V) y que el interruptor del terminal 53 o 54 está configurado para tensión. Compruebe en *1-93 Fuente de termistor* que se selecciona el terminal 53 o 54.
- Cuando utilice las entradas digitales 18 o 19, compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 18 o 19 (solo entrada digital PNP) y el terminal 50.
- Si se utiliza un sensor KTY, compruebe que la conexión entre los terminales 54 y 55 es correcta.
- Si se está utilizando un conmutador térmico o termistor, compruebe que la programación de *1-93 Fuente de termistor* coincide con el cableado del sensor.
- Si utiliza un sensor KTY, compruebe si la programación de *1-95 KTY Tipo de sensor*, *1-96 KTY Fuente de termistor*, y *1-97 KTY Nivel del umbral*, coinciden con el cableado del sensor.

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

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

**Resolución del problema**

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

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

**ADVERTENCIA / ALARMA 13, Sobreintensidad**

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

**Resolución del problema**

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

**ALARMA 14, Fallo de la conexión a tierra**

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

**Resolución del problema:**

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

**ALARMA 15, Hardware incompatible**

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

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

- 15-40 FC Type
- 15-41 Power Section
- 15-42 Voltage
- 15-43 Software Version
- 15-45 Actual Typecode String
- 15-49 SW ID Control Card
- 15-50 SW ID Power Card

- 15-60 Option Mounted
- 15-61 Option SW Version (por cada ranura de opción)

**ALARMA 16, Cortocircuito**

Hay un cortocircuito en el motor o en su cableado.

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

**ADVERTENCIA / ALARMA 17, Tiempo límite de código de control**

No hay comunicación con el convertidor de frecuencia.

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

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

**Resolución del problema:**

- Compruebe las conexiones del cable de comunicación serie.
- Aumente 8-03 Control Timeout Time.
- Compruebe el funcionamiento del equipo de comunicaciones.
- Verifique que la instalación es adecuada conforme a los requisitos de CEM.

**ADVERTENCIA / ALARMA 22, Freno mecánico para elevador**

El valor obtenido muestra de qué tipo es.

0 = El par de ref. no se alcanzó antes de finalizar el tiempo límite.

1 = No hubo realimentación de frenado antes de finalizar el tiempo límite.

**ADVERTENCIA 23, Fallo del ventilador interno**

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

**Resolución del problema**

- Compruebe la resistencia del ventilador.
- Compruebe los fusibles de carga suave.

**ADVERTENCIA 24, Fallo del ventilador externo**

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

**Resolución del problema**

- Compruebe la resistencia del ventilador.
- Compruebe los fusibles de carga suave.

**ADVERTENCIA 25, Resistencia de freno cortocircuitada**

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

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

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

**ADVERTENCIA**

Si se produce un cortocircuito en el transistor de freno, existe el riesgo de que se transmita una potencia considerable a la resistencia de freno.

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

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

Esta alarma / advertencia podría producirse también si la resistencia de freno se sobrecalienta. Los terminales 104 y 106 están disponibles como entradas de resistencias de freno Klixon, consulte el apartado «Termistor de la resistencia de freno» de la Guía de Diseño.

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

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

**ALARMA 29, Temp. del disipador**

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

**Resolución del problema**

Compruebe si se dan las siguientes condiciones:

- Una temperatura ambiente excesivamente elevada.
- Longitud excesiva del cable de motor.
- Falta de espacio para el flujo de aire por encima y por debajo del convertidor de frecuencia.
- Flujo de aire bloqueado alrededor del convertidor de frecuencia.
- Ventilador del disipador dañado.
- Disipador sucio.

Esta alarma se basa en la temperatura medida por el sensor del disipador que se encuentra en el interior de los módulos IGBT.

**Resolución del problema**

- Compruebe la resistencia del ventilador.
- Compruebe los fusibles de carga suave.
- Sensor térmico del IGBT.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**ALARMA 33, Fallo en la carga de arranque**

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

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

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

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

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

**ALARMA 38, Fallo interno**

Cuando se produce un fallo interno, se muestra un código definido en la tabla que aparece a continuación.

**Resolución del problema**

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

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

N.º	Texto
0	El puerto de serie no puede inicializarse. Póngase en contacto con su proveedor de Danfoss o con el departamento de servicio técnico de Danfoss.
256-258	Los datos de la EEPROM de potencia son defectuosos o demasiado antiguos.
512	Los datos de la EEPROM de la placa de control son defectuosos o demasiado antiguos.
513	Tiempo límite de la comunicación al leer los datos de la EEPROM.
514	Tiempo límite de la comunicación al leer los datos de la EEPROM.
515	El control orientado a la aplicación no puede reconocer los datos de la EEPROM.
516	No se puede escribir en la EEPROM, porque está en curso un comando de escritura.
517	El comando de escritura ha alcanzado el tiempo límite.
518	Fallo en la EEPROM.
519	Faltan datos del código de barras en la EEPROM o son incorrectos.
783	Valor de parámetro fuera de los límites mín. / máx.
1024-1279	No se ha podido enviar un telegrama que debía enviarse.
1281	Tiempo límite de parpadeo en el procesador de señal digital.
1282	Discrepancia de versiones de software del micro de potencia.
1283	Discrepancia de versiones de datos de la EEPROM de potencia.
1284	No se puede leer la versión de software del procesador de señal digital.
1299	La opción SW de la ranura A es demasiado antigua.
1300	La opción SW de la ranura B es demasiado antigua.
1301	La opción SW de la ranura C0 es demasiado antigua.
1302	La opción SW de la ranura C1 es demasiado antigua.
1315	La opción SW de la ranura A no es compatible (no está permitida).
1316	La opción SW de la ranura B no es compatible (no está permitida).

N.º	Texto
1317	La opción SW de la ranura C0 no es compatible (no está permitida).
1318	La opción SW de la ranura C1 no es compatible (no está permitida).
1379	La opción A no respondió al calcular la versión de plataforma.
1380	La opción B no respondió al calcular la versión de plataforma.
1381	La opción C0 no respondió al calcular la versión de plataforma
1382	La opción C1 no respondió al calcular la versión de plataforma
1536	Se ha registrado una excepción en el control orientado a la aplicación. Se ha escrito información de depuración en el LCP.
1792	La vigilancia del DSP está activada. No se han transferido correctamente los datos del control orientado a motores para la depuración de los datos de la sección de potencia.
2049	Datos de potencia reiniciados.
2064-2072	H081x: la opción en la ranura x se ha reiniciado.
2080-2088	H082x: la opción de la ranura x ha emitido un tiempo de espera de arranque.
2096-2104	H983x: la opción de la ranura x ha emitido un tiempo de espera de arranque correcto.
2304	No se pudo leer ningún dato de la EEPROM de potencia.
2305	Falta la versión del SW en la unidad de potencia.
2314	Faltan los datos de la unidad de potencia en esta unidad.
2315	Falta la versión del SW en la unidad de potencia.
2316	Falta lo_statepage de la unidad de potencia.
2324	Durante el arranque se ha detectado que la configuración de la tarjeta de potencia no es correcta.
2325	Una tarjeta de potencia ha interrumpido su comunicación, mientras se aplicaba la alimentación principal.
2326	La configuración de la tarjeta de potencia ha resultado incorrecta después del retardo para el registro de las tarjetas de potencia.
2327	Se ha registrado la presencia de demasiadas ubicaciones de tarjeta de potencia.
2330	La información acerca de la magnitud de la potencia entre las tarjetas de potencia no coincide.
2561	No hay comunicación de DSP a ATACD.
2562	No hay comunicación de ATACD a DSP (estado funcionando).
2816	Desbordamiento de pila del módulo de la placa de control.
2817	Tareas lentas del programador.
2818	Tareas rápidas.
2819	Hilo de parámetros.
2820	Desbordamiento de pila del LCP.

N.º	Texto
2821	Desbordamiento del puerto de serie.
2822	Desbordamiento del puerto USB.
2836	cflistMempool demasiado pequeño.
3072-5122	Valor de parámetro fuera de límites.
5123	Opción en ranura A: hardware incompatible con el hardware de la placa de control
5124	Opción en ranura B: hardware incompatible con el hardware de la placa de control
5125	Opción en ranura C0: hardware incompatible con el hardware de la placa de control
5126	Opción en ranura C1: hardware incompatible con el hardware de la placa de control
5376-6231	Memoria excedida.

**Tabla 8.3**
**ALARMA 39, Sensor del disipador**

No hay realimentación del sensor de temperatura del disipador.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**ADVERTENCIA 47, Alimentación de 24 V baja**

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

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

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

**ADVERTENCIA 49, Límite de velocidad**

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

**ALARMA 50, Fallo de calibración AMA**

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

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

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

**ALARMA 52, Baja  $I_{nom}$  del AMA**

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

**ALARMA 53, Motor del AMA demasiado grande**

El motor es demasiado grande para que funcione AMA.

**ALARMA 54, Motor del AMA demasiado pequeño**

El motor es demasiado pequeño para que funcione AMA.

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

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

**ALARMA 56, AMA interrumpida por el usuario**

El usuario ha interrumpido el procedimiento AMA.

**ALARMA 57, Fallo interno del AMA**

Intente volver a iniciar el procedimiento AMA varias veces, hasta que se ejecute. Tenga en cuenta que, si se ejecuta la prueba varias veces, se podría calentar el motor hasta un nivel en el que aumenten las resistencias  $R_s$  y  $R_r$ . Sin embargo, en la mayoría de los casos, esto no suele ser grave.

**ALARMA 58, Fallo interno**

Póngase en contacto con el distribuidor Danfoss.

**ADVERTENCIA 59, Límite de corriente**

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

**ADVERTENCIA 60, Parada externa**

Se ha activado la parada externa. Para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC al terminal programado para la parada externa y reinicie el convertidor de frecuencia por comunicación en serie, E / S digital o pulsando [Reset].

**ADVERTENCIA / ALARMA 61, Error seguim.**

Un error entre la velocidad del motor calculada y la medición de velocidad medida desde el dispositivo de realimentación. La función de Advertencia / Alarma / Desactivar se ajusta en *4-30 Motor Feedback Loss Function*. El ajuste del error aceptable se realiza en *4-31 Motor Feedback Speed Error* y el del tiempo permitido de permanencia en este error en *4-32 Motor Feedback Loss Timeout*. La función puede ser útil durante el procedimiento de puesta en marcha.

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

La frecuencia de salida es mayor que el valor ajustado en *4-19 Frecuencia salida máx.*

**ALARMA 64, Límite de tensión**

La combinación de carga y velocidad demanda una tensión del motor superior a la tensión del enlace de CC real.

8

**ADVERTENCIA / ALARMA 65, Sobretemperatura de tarjeta de control**

La tarjeta de control ha alcanzado su temperatura de desconexión, establecida en 75 °C.

**ADVERTENCIA 66, Temperatura baja del disipador de calor**

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

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

**Resolución del problema**

Si la temperatura del disipador es de 0 °C, es posible que el sensor de temperatura esté defectuoso, lo que hace que la velocidad del ventilador aumente al máximo. Si el cable del sensor entre el IGBT y la tarjeta de accionamiento de puerta está desconectado, aparecerá esta advertencia. Debe comprobar también el sensor térmico del IGBT.

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

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

**ALARMA 68, Parada de seguridad activada**

La parada de seguridad ha sido activada. Para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC al terminal 37 y envíe una señal de reinicio (vía bus, E/S digital o pulsando [RESET]).

**ALARMA 69, Temperatura de la tarjeta de potencia**

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

**Resolución del problema**

- Compruebe el funcionamiento de los ventiladores de las puertas.
- Compruebe que los filtros de los ventiladores de las puertas no están bloqueados.
- Compruebe que la placa prensables está instalada correctamente en los convertidores de frecuencia IP21 / IP54 (NEMA 1 / 12).

**ALARMA 70, Configuración de FC incorr.**

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

**ALARMA 71, PTC 1 parada de seguridad**

Se ha activado la parada de seguridad desde la tarjeta termistor PTC MCB 112 (motor demasiado caliente). Puede reanudarse el funcionamiento normal cuando el MCB 112 aplique de nuevo 24 V CC al terminal 37 (cuando la temperatura del motor descienda hasta un nivel aceptable) y cuando se desactive la entrada digital desde el MCB 112. Cuando esto suceda, debe enviarse una señal de reinicio (a través de bus, E/S digital o pulsando [Reset]).

**¡NOTA!**

**Con el re arranque automático activado, el motor puede arrancar cuando se solucione el fallo.**

**ALARMA 72, Fallo peligroso**

Parada de seguridad con bloqueo por alarma. Niveles de señal inesperados en la parada de seguridad y en la entrada digital desde la tarjeta de termistor PTC MCB 112.

**ADVERTENCIA 73, Reinicio automático de parada de seguridad**

Parada de seguridad. Con el re arranque automático activado, el motor puede arrancar cuando se solucione el fallo.

**ADVERTENCIA 76, Configuración de la unidad de potencia**

El número requerido de unidades de potencia no coincide con el número detectado de unidades de potencia activas.

**Resolución del problema:**

Al sustituir un módulo de bastidor F, este problema se producirá si los datos específicos de potencia de la tarjeta de potencia del módulo no coinciden con el resto del convertidor de frecuencia. Confirme que la pieza de recambio y su tarjeta de potencia tienen el número de pieza correcto.

**ADVERTENCIA 77, M de potencia reducida**

Esta advertencia indica que el convertidor de frecuencia está funcionando en modo de potencia reducida (es decir, con menos del número permitido de secciones de inversor). Esta advertencia se generará en el ciclo de



potencia, cuando el convertidor de frecuencia está configurado para funcionar con menos inversores, y permanecerá activada.

**ALARMA 79, Configuración incorrecta de la sección de potencia**

La tarjeta de escalado tiene una referencia incorrecta o no está instalada. Además, el conector MK102 de la tarjeta de potencia no pudo instalarse.

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

Los parámetros se han ajustado en los valores predeterminados después de efectuar un reinicio manual. Reinicie la unidad para eliminar la alarma.

**ALARMA 81, CSIV corrupto**

El archivo CSIV contiene errores de sintaxis.

**ALARMA 82, Error parámetro CSIV**

CSIV no pudo iniciar un parámetro.

**ALARMA 85, Fallo pelig. PB**

Error Profibus / Profisafe.

**ADVERTENCIA / ALARMA 104, Fallo del ventilador mezclador**

El monitor del ventilador comprueba que el ventilador gira cuando se conecta la alimentación o siempre que se enciende el ventilador mezclador. Si el ventilador no funciona, esto indica que hay un fallo. El fallo del ventilador mezclador se puede configurar como advertencia o desconexión de alarma por *14-53 Monitor del ventilador*.

**Resolución del problema**

Apague y vuelva a encender el convertidor de frecuencia para determinar si vuelve la advertencia / alarma.

**ADVERTENCIA 250, Nueva pieza de recambio**

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

**ADVERTENCIA 251, Nuevo código descriptivo**

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

## 9 Localización y resolución de problemas básica

### 9.1 Arranque y funcionamiento

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Display oscuro / Sin funcionamiento	Ausencia de potencia de entrada.	Consulte <i>Tabla 3.1</i> .	Compruebe la fuente de potencia de entrada.
	Fusibles ausentes o abiertos, o magnetotérmico desconectado.	Consulte el apartado sobre fusibles abiertos y magnetotérmico desconectado en esta tabla para conocer las posibles causas.	Siga las recomendaciones indicadas.
	El LCP no recibe potencia	Compruebe que el cable del LCP está bien conectado y que no está dañado.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Cortocircuito en la tensión de control (terminal 12 o 50) o en los terminales de control.	Compruebe el suministro de tensión de control de 24 V para los terminales de 12-13 a 20-39 o el suministro de 10 V para los terminales de 50 a 55.	Conecte los terminales correctamente.
	LCP incorrecto (LCP de VLT® 2800 o 5000 / 6000 /8000 / FCD or FCM).		Use únicamente el LCP 101 (P/N 130B1124) o el LCP 102 (P/N 130B1107).
	Ajuste de contraste incorrecto.		Pulse [Status] + [▲] / [▼] para ajustar el contraste.
	El display (LCP) está defectuoso.	Pruébalo utilizando un LCP diferente.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Fallo interno del suministro de tensión o SMPS defectuoso.		Póngase en contacto con el proveedor.
Display intermitente	Fuente de alimentación sobrecargada (SMPS) debido a un incorrecto cableado de control o a un fallo interno del convertidor de frecuencia.	Para descartar la posibilidad de que se trate de un problema en el cableado de control, desconecte todos los cables de control retirando los bloques de terminales.	Si el display permanece iluminado, entonces el problema está en el cableado de control. Compruebe los cables en busca de cortocircuitos o conexiones incorrectas. Si el display continúa apagándose, siga el procedimiento de display oscuro.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Motor parado	El interruptor de mantenimiento está abierto o falta una conexión del motor.	Compruebe si el motor está conectado y si la conexión no se interrumpido (por un interruptor de mantenimiento u otro dispositivo).	Conecte el motor y compruebe el interruptor de mantenimiento.
	No hay potencia de red con tarjeta opcional de 24 V CC.	Si el display funciona pero sin salida, compruebe que el convertidor de frecuencia recibe potencia de red.	Encienda la alimentación para activar la unidad.
	Parada del LCP.	Compruebe si se ha pulsado la tecla [Off].	Pulse [Auto On] o [Hand On] (en función de su modo de funcionamiento) para accionar el motor.
	Falta la señal de arranque (en espera).	Compruebe si <i>5-10 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 <i>5-12 Inercia inv.</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 27 (utilice el ajuste predeterminado).	Aplique 24 V al terminal 27 o programe este terminal con Sin función.
	Fuente de señal de referencia incorrecta.	Compruebe la señal de referencia: ¿local, remota o referencia de bus? ¿Referencia interna activa? ¿Conexión de terminales correcta? ¿Escalado de terminales correcto? ¿Señal de referencia disponible?	Programe los ajustes correctos. Compruebe <i>3-13 Lugar de referencia</i> . Configure la referencia interna activa en el grupo de parámetros <i>3-1* Referencias</i> . Compruebe si el cableado es correcto. Compruebe el escalado de los terminales. Compruebe la señal de referencia.
El motor está funcionando en sentido incorrecto.	Límite de giro del motor.	Compruebe que el <i>4-10 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 <i>5-1* Entradas digitales</i> .	Desactive la señal de cambio de sentido.
	Conexión de fase del motor incorrecta.		Consulte <i>2.4.5 Comprob. rotación motor</i> en este manual.
El motor no llega a la velocidad máxima.	Los límites de frecuencia están mal configurados.	Compruebe los límites de salida en <i>4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]</i> , <i>4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]</i> y <i>4-19 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 <i>6-0* Modo E/S analógico</i> y <i>3-1* Referencias</i> . Los límites de referencia se ajustan en el grupo de parámetros <i>3-0* 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 tienen un cortocircuito entre fases. Compruebe si hay algún cortocircuito entre fases en el motor y el panel.	Elimine cualquier cortocircuito detectado.
	Sobrecarga del motor.	El motor está sobrecargado para la aplicación.	Lleve a cabo una prueba de arranque y verifique que la intensidad del motor está dentro de los valores especificados. Si la intensidad del motor supera la corriente a plena carga indicada en la placa de características, el motor solo debe funcionar con carga reducida. Revise las especificaciones de la aplicación.
	Conexiones flojas.	Lleve a cabo una comprobación previa al arranque por si hubiera conexiones flojas.	Apriete las conexiones flojas.
Desequilibrio de intensidad de red superior al 3 %	Problema con la potencia de red (consulte la descripción de la <i>Alarma 4 Pérdida de fase de alim.</i> ).	Gire los conectores de la alimentación de entrada al convertidor de frecuencia una posición: de A a B, de B a C, 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, 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, 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, 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 vibraciones (por ejemplo, un aspa de ventilador hace ruido o produce vibraciones a determinadas frecuencias)	Resonancias, por ejemplo, en el sistema del ventilador o del motor.	Frecuencias críticas del bypass al usar los parámetros del grupo 4-6* <i>Bypass veloc.</i>	Compruebe si el ruido o las vibraciones se han reducido a un nivel aceptable.
		Desactive la sobremodulación en 14-03 <i>Overmodulation.</i>	
		Cambie el patrón de conmutación y la frecuencia en el grupo de parámetros 14-0* Conmut. inversor.	
		Aumente la amortiguación de resonancia en 1-64 <i>Amortiguación de resonancia.</i>	

Tabla 9.1

## 10 Especificaciones

### 10.1 Especificaciones en función de la potencia

	<b>N110</b>	<b>N132</b>	<b>N160</b>	<b>N200</b>	<b>N250</b>	<b>N315</b>			
<b>Carga normal*</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>			
Salida típica de eje a 400 V [kW]	110	132	160	200	250	315			
Salida típica de eje a 460 V [CV]	150	200	250	300	350	450			
Salida típica de eje a 480 V [kW]	132	160	200	250	315	355			
Protección IP21	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h			
Protección IP54	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h			
Protección IP20	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h			
<b>Intensidad de salida</b>									
Continua (a 400 V) [A]	212	260	315	395	480	588			
Intermitente (sobrecarga de 60 s) (a 400 V) [A]	233	286	347	435	528	647			
Continua (a 460 / 500 V) [A]	190	240	302	361	443	535			
Intermitente (60 s de sobrecarga)(a 460 / 500 V) [A]	209	264	332	397	487	588			
kVa continua (a 400 V) [KVA]	147	180	218	274	333	407			
kVa continua (a 460 V) [KVA]	151	191	241	288	353	426			
<b>Intensidad de entrada máx.</b>									
Continua (a 400 V) [A]	204	251	304		381	381	463	463	567
Continua (a 460 / 500 V) [A]	183	231	291		348	348	427	427	516
Dimensión máx. del cable: red, motor, freno y carga compartida mm (AWG)]	2 x 95 (2 x 3/0)			2 x 185 (2 x 350)					
Fusibles de red externos máx. [A]	315	350	400	550	630	800			
Pérdida estimada de potencia a 400 V [W]	2555	2949	3764	4109	5129	6663			
Pérdida estimada de potencia a 460 V [W]	2257	2719	3622	3561	4558	5703			
Peso, protección IP21, IP54 kg (lb)	62 (135)			125 (275)					
Peso, protección IP20 kg (lb)	62 (135)			125 (275)					
Rendimiento	0,98								
Frecuencia de salida	0-590 Hz								
*Sobrecarga normal = 110 % intensidad en 60 s									

**Tabla 10.1 Alimentación de red 3x380-480 V CA**

	N75K	N90K	N110	N132	N160	N200
<b>Carga normal*</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
Salida típica de eje a 550 V [kW]	55	75	90	110	132	160
Salida típica de eje a 575 V [CV]	75	100	125	150	200	250
Salida típica de eje a 690 V [kW]	75	90	110	132	160	200
Protección IP21	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
Protección IP54	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
Protección IP20	D3h	D3h	D3h	D3h	D3h	D4h
<b>Intensidad de salida</b>						
Continua (a 550 V) [A]	90	113	137	162	201	253
Intermitente (sobrecarga de 60 s) (a 550 V) [A]	99	124	151	178	221	278
Continua (a 575 / 690 V) [A]	86	108	131	155	192	242
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 575 / 690 V) [A]	95	119	144	171	211	266
kVa continua (a 550 V) [KVA]	86	108	131	154	191	241
kVa continua (a 575 V) [KVA]	86	108	130	154	191	241
kVa continua (a 690 V) [KVA]	103	129	157	185	229	289
<b>Intensidad de entrada máx.</b>						
Continua (a 550 V) [A]	89	110	130	158	198	245
Continua (a 575 V) [A]	85	106	124	151	189	234
Continua (a 690 V) [A]	87	109	128	155	197	240
Dimensión máx. del cable: red, motor, freno y carga compartida [mm (AWG)]	2 x 95 (2 x 3/0)					2 x 185 (2 x 350 mcm)
Fusibles de red externos máx. [A]	160	315	315	315	350	350
Pérdida estimada de potencia a 575 V [W]	1161	1426	1739	2099	2646	3071
Pérdida estimada de potencia a 690 V [W]	1203	1476	1796	2165	2738	3172
Peso, protección IP21, IP54 kg (lb)	62 (135)					125 (275)
Peso, protección IP20 kg (lb)	62 (135)					125 (275)
Rendimiento	0,98					
Frecuencia de salida	0-590 Hz					
Desconexión por sobretemp. del disipador	110 °C					
Desconexión por ambiente de la tarjeta de potencia	75 °C					
*Sobrecarga normal = 110 % intensidad en 60 s						

**Tabla 10.2 Alimentación de red 3x525-690 V CA**

	N250	N315	N400
<b>Carga normal*</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
Salida típica de eje a 550 V [kW]	200	250	315
Salida típica de eje a 575 V [CV]	300	350	400
Salida típica de eje a 690 V [kW]	250	315	400
Protección IP21	D2h	D2h	D2h
Protección IP54	D2h	D2h	D2h
Protección IP20	D4h	D4h	D4h
<b>Intensidad de salida</b>			
Continua (a 550 V) [A]	303	360	418
Intermitente (sobrecarga de 60 s) (a 550 V) [A]	333	396	460
Continua (a 575 / 690 V) [A]	290	344	400
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 575 / 690 V) [A]	319	378	440
kVa continua (a 550 V) [KVA]	289	343	398
kVa continua (a 575 V) [KVA]	289	343	398
kVa continua (a 690 V) [KVA]	347	411	478
<b>Intensidad de entrada máx.</b>			
Continua (a 550 V) [A]	299	355	408
Continua (a 575 V) [A]	286	339	390
Continua (a 690 V) [A]	296	352	400
Dimensión máx. del cable: red, motor, freno y carga compartida mm (AWG)	2 x 185 (2 x 350 mcm)		
Fusibles de red externos máx. [A]	400	500	550
Pérdida estimada de potencia a 575 V [W]	3719	4460	5023
Pérdida estimada de potencia a 690 V [W]	3848	4610	5150
Peso, protección IP21, IP54 kg (lb)	125 (275)		
Peso, protección IP20 kg (lb)	125 (275)		
Rendimiento	0,98		
Frecuencia de salida	0-590 Hz		
Desconexión por sobretemp. del disipador	110 °C		
Desconexión por ambiente de la tarjeta de potencia	75 °C		
*Sobrecarga normal = 110 % intensidad en 60 s			

**Tabla 10.3 Alimentación de red 3x525-690 V CA**

La pérdida de potencia típica es en condiciones de carga nominal y se espera que esté dentro del  $\pm 15\%$  (la tolerancia está relacionada con la variedad en las condiciones de cable y tensión).

Las pérdidas se basan en la frecuencia de conmutación predeterminada. Estas aumentan de manera significativa en frecuencias de conmutación superiores.

El armario de opciones añade peso al convertidor de frecuencia. El peso máximo de los bastidores D5h–D8h se muestra en *Tabla 10.4*

Tamaño de bastidor	Descripción	Peso máx. [kg] ([lb])
D5h	Valores nominales de D1h + interruptor de freno y / o desconexión	166 (255)
D6h	Valores nominales de D1h + contactor y / o magnetotérmico	129 (285)
D7h	Valores nominales de D2h + interruptor de freno y / o desconexión	200 (440)
D8h	Valores nominales de D2h + contactor y / o magnetotérmico	225 (496)

**Tabla 10.4 Pesos de D5h–D8h**



## 10.2 Especificaciones técnicas generales

### Alimentación de red (L1, L2 y L3)

Tensión de alimentación	380-480 V $\pm$ 10 %, 525-690 V $\pm$ 10 %
-------------------------	--

*Tensión de red baja / corte de tensión 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 % por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja del convertidor de frecuencia. No se puede esperar un arranque y un par completo con una tensión de red inferior al 10 % por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja del convertidor de frecuencia.*

Frecuencia de alimentación	50/60 Hz $\pm$ 5 %
----------------------------	--------------------

Máximo desequilibrio transitorio entre fases de red	3,0 % de la tensión de alimentación nominal
---	---

Factor de potencia real ( $\lambda$ )	$\geq$ 0,9 a la carga nominal
---------------------------------------	-------------------------------

Factor de potencia ( $\cos \phi$ ) prácticamente uno	(>0,98)
--	---------

Conmutación en la alimentación de entrada L1, L2 y L3 (arranques)	máximo 1 vez cada 2 minutos
---	-----------------------------

Entorno según la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2
-----------------------------------	--

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

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

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

Frecuencia de salida	0-590 Hz*
----------------------	-----------

Conmutación en la salida	Ilimitada
--------------------------	-----------

Tiempos de rampa	0,01-3600 s
------------------	-------------

\* Dependiente de la potencia y de la tensión

### Características de par

Par de arranque (par constante)	máximo del 110 % durante 60 s*
---------------------------------	--------------------------------

Par de arranque	Máximo un 135 % hasta 0,5 s*
-----------------	------------------------------

Par de sobrecarga (par constante)	máximo del 110 % durante 60 s*
-----------------------------------	--------------------------------

\*) Porcentaje relativo al par nominal del convertidor de frecuencia.

### 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, el cable rígido	1,5 mm <sup>2</sup> / 16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
--	--

Sección transversal máxima para los terminales de control, el cable flexible	1 mm <sup>2</sup> / 18 AWG
--	----------------------------

Sección transversal máxima para los terminales de control, el cable con núcleo recubierto	0,5 mm <sup>2</sup> / 20 AWG
---	------------------------------

Sección de cable mínima para los terminales de control	0,25 mm <sup>2</sup>
--	----------------------

\*) Dependiente de la potencia y de la tensión.

### Entradas digitales

Entradas digitales programables	4 (6)
---------------------------------	-------

Número de terminal	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33
--------------------	--

Lógica	PNP o NPN
--------	-----------

Nivel de tensión	0-24 V CC
------------------	-----------

Nivel de tensión, «0» lógico PNP	<5 V CC
----------------------------------	---------

Nivel de tensión, «1» lógico PNP	>10 V CC
----------------------------------	----------

Nivel de tensión, «0» lógico NPN	>19 V CC
----------------------------------	----------

Nivel de tensión, «1» lógico NPN	<14 V CC
----------------------------------	----------

Tensión máxima de entrada	28 V CC
---------------------------	---------

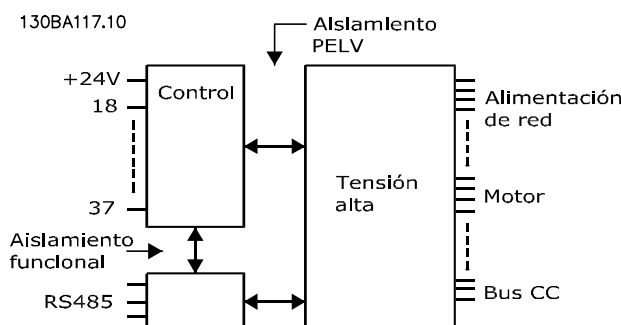
Resistencia de entrada, Ri	aprox. 4 k $\Omega$
----------------------------	---------------------

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

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

<b>Entradas analógicas</b>	
N.º de entradas analógicas	2
Número de terminal	53, 54
Modos	Tensión o intensidad
Selección de modo	Interruptores A53 y A54
Modo de tensión	Interruptor A53 / A54 = (U)
Nivel de tensión	De 0 a 10 V (escalable)
Resistencia de entrada, Ri	10 kΩ (aprox.)
Tensión máx.	±20 V
Modo de intensidad	Interruptor A53 / A54 = (I)
Nivel de intensidad	De 0/4 a 20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, Ri	200 Ω (aprox.)
Intensidad máx.	30 mA
Resolución de entradas analógicas	10 bit (signo +)
Precisión de las entradas analógicas	Error máx: 0,5 % de escala total
Ancho de banda	100 Hz

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


**Ilustración 10.1**
**10**

<b>Entradas de pulsos</b>	
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 Entradas digitales:
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, Ri	aprox. 4 kΩ
Precisión de la entrada de pulsos (0,1-1 kHz)	Error máx.: un 0,1 % de la escala completa
<b>Salida analógica</b>	
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 la escala completa
Resolución en la salida analógica	8 bit
<i>La salida analógica está galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de alta tensión.</i>	
<b>Tarjeta de control, comunicación serie RS-485</b>	
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).

**Salida digital**

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

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

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

**Tarjeta de control, salida de 24 V CC**

Número de terminal	12, 13
Carga máx.	200 mA

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

**Salidas de relé**

Salidas de relé programables	2
------------------------------	---

**N.º de terminal del relé 01** 1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)

Intensidad Carga máx. del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 1-2 (NO) (carga resistiva) <sup>2)3)</sup>	400 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 1-2 (NO) (Carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 1-2 (NO) (Carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Carga máx. del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 1-2 (NO) (Carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga máx. del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC) (Carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC) (Carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC) (Carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Carga máx. del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga terminal mín. en 1-3 (NC), 1-2 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 2 mA
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

**N.º de terminal del relé 02** 4-6 (desconexión), 4-5 (conexión)

Carga máx. del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (carga resistiva) <sup>2) 3)</sup>	400 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Carga máx. terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 4-5 (NA) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga máx. del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Carga máx. del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga inductiva a cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Carga máx. del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Carga máx. del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Carga terminal mín. en 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 2 mA
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	Categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

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

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

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

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

**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
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:100 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	30-4000 rpm: error máximo de ±8 r/min

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

**Entorno**

Protección tipo D1h / D2h / D5h / D6h / D7h / D8h	IP21 / Tipo 1, IP54 / Tipo 12
Protección tipo D3h / D4h	IP20 / Chasis
Prueba de vibración de todos los tipos de protección	1,0 g
Humedad relativa	5-95 % (CEI 721-3-3); Clase 3K3 (sin condensación) durante el funcionamiento
Entorno agresivo (CEI 60068-2-43) prueba H <sub>2</sub> S	Clase Kd
Método de prueba conforme a CEI 60068-2-43 H <sub>2</sub> S (10 días)	
Temperatura ambiente (en modo de conmutación 60 AVM)	
- con reducción de potencia	máx. 55 °C <sup>1)</sup>
- con potencia de salida completa de motores EFF2 típicos (hasta un 90 % de la intensidad de salida)	máx. 50 °C <sup>1)</sup>
- a plena corriente de salida continua del convertidor de frecuencia	máx. 45 °C <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Para obtener más información sobre la reducción de potencia, consulte en la Guía de diseño el apartado «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

<sup>1)</sup> Para obtener más información sobre la reducción de potencia, consulte en la Guía de diseño el apartado «Condiciones especiales».

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

Consulte en la Guía de diseño el apartado «Condiciones especiales».

**Rendimiento de la tarjeta de control**

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

**Tarjeta de control, comunicación serie USB**

USB estándar	1,1 (Velocidad máxima)
Conector USB	Conector de dispositivos USB tipo B

 **PRECAUCIÓN**

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

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

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

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

## 10.3 Tabla de fusibles

### 10.3.1 Protección

**Protección de circuito derivado**

para proteger la instalación frente a peligros eléctricos e incendios, todos los circuitos derivados de una instalación, aparatos de conexión, máquinas, etc., deben estar protegidos frente a cortocircuitos y sobrecorrientes de acuerdo con las normativas nacionales e internacionales.

**Protección ante cortocircuitos**

El convertidor de frecuencia debe protegerse ante cortocircuitos para evitar descargas eléctricas o el riesgo de incendios. Danfoss recomienda utilizar los fusibles que se indican a continuación para proteger al personal de servicio y otros equipos, en caso de que se produzca un fallo interno en el convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia proporciona protección completa frente a cortocircuitos en la salida del motor.

**Protección de sobrecorriente**

Utilice algún tipo de protección de sobrecarga para evitar el peligro de incendio, debido al recalentamiento de los cables en la instalación. El convertidor de frecuencia va equipado con una protección interna frente a sobrecorriente, que puede utilizarse como protección frente a

sobrecargas para las líneas de alimentación (aplicaciones UL excluidas). Consulte *4-18 Current Limit*. Además, pueden utilizarse fusibles o disyuntores magnetotérmicos para proteger la instalación contra sobrecorriente. La protección frente a sobrecorriente deberá atenerse a la normativa nacional.

### 10.3.2 Selección de fusibles

Danfoss recomienda utilizar los fusibles que garantizan el cumplimiento de la norma EN50178: En caso de mal funcionamiento, el hecho de no seguir esta recomendación podría ocasionar daños al convertidor de frecuencia.

Los siguientes fusibles son adecuados para su uso en un circuito capaz de proporcionar 100 000 Arms (simétricos).

N110-N315	380-500 V	Tipo aR
N75K-N400	525-690 V	Tipo aR

**Tabla 10.5**

Potencia	Opciones de fusible							
	Bussman PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut PN	Ferraz-Shawmut PN (Europa)	Ferraz-Shawmut PN (Norteamérica)
N110	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

**Tabla 10.6 Opciones de fusible para convertidores de frecuencia de 380-480 V**

Fabricantes equipos originales		Opciones de fusible		
Modelo de VLT	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut PN de Europa	Ferraz-Shawmut PN de Norteamérica
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

**Tabla 10.7 Opciones de fusible para convertidores de frecuencia de 525-690 V**

Para cumplir la conformidad con UL, se deben utilizar los fusibles de la serie Bussmann 170M en las unidades sin opción de solo contactor. Consulte *Tabla 10.9* para la clasificación SCCR y los criterios UL en caso de que se suministre una opción de solo contactor en el convertidor de frecuencia.

### 10.3.3 Clasificación de cortocircuito (SCCR)

Si el convertidor de frecuencia no se suministra con una desconexión de red, contactor o magnetotérmico, la Clasificación de cortocircuito (SCCR) del convertidor será de 100 000 amperios en todas las tensiones (380-690 V).

Si el convertidor de frecuencia se suministra con una desconexión de red, la Clasificación de cortocircuito (SCCR) del convertidor será de 100 000 amperios en todas las tensiones (380-690 V).

Si el convertidor de frecuencia se suministra con un magnetotérmico, la Clasificación SCCR dependerá de la tensión. Consulte *Tabla 10.8*:

	415 V	480 V	600 V	690 V
Bastidor D6h	100 000 A	100 000 A	65 000 A	70 000 A
Bastidor D8h	100 000 A	100 000 A	42 000 A	30 000 A

**Tabla 10.8**

Si el convertidor de frecuencia se suministra con una opción de solo contactor y se activa de acuerdo con *Tabla 10.9*, la Clasificación de SCCR del convertidor será la siguiente:

	415 V CEI <sup>1)</sup>	480 V UL <sup>2)</sup>	600 V UL <sup>2)</sup>	690 V CEI <sup>1)</sup>
Bastidor D6h	100 000 A	100 000 A	100 000 A	100 000 A
Bastidor D8h (no incluye el N315T4)	100 000 A	100 000 A	100 000 A	100 000 A
Bastidor D8h (solo N315T4)	100 000 A	Consulte a fábrica	No aplicable	

**Tabla 10.9**

<sup>1)</sup> Con un fusible Bussmann tipo LPJ-SP o Gould Shawmut tipo AJT. Tamaño máx. de fusible 450 A para D6h y tamaño máx. de fusible 900 A para D8h.

<sup>2)</sup> Se deben utilizar fusibles de clase J o L para recibir la aprobación UL. Tamaño máx. de fusible 450 A para D6h y tamaño máx. de fusible 600 A para D8h.

### 10.3.4 Pares de apriete de conexión

Cuando se apriete cualquier conexión eléctrica, es muy importante hacerlo con el par correcto. Un par demasiado alto o demasiado bajo es causa de una mala conexión. Utilice una llave dinamométrica para asegurar que el par de apriete sea el correcto. Utilice siempre una llave dinamométrica para apretar los pernos.

Tamaño del bastidor	Terminal	Par	Tamaño de perno
D1h / D3h / D5h / D6h	Red Motor Carga compartida Regen	19-40 Nm (168-354 in-lb)	M10
	Toma de tierra Freno	8,5-20,5 Nm (75-181 in-lb)	M8
D2h / D4h / D7h / D8h	Red Motor Regen Carga compartida Toma de tierra	19-40 Nm (168-354 in-lb)	M10
	Freno	8,5-20,5 Nm (75-181 in-lb)	M8

Tabla 10.10 Par para los terminales

**Índice**

<b>A</b>	
<b>A Tierra</b> .....	61
<b>Adaptación Automática Del Motor</b> .....	56
<b>Aislamiento</b>	
Acústico.....	11, 33
De Ruido.....	61
<b>Ajustes De Parámetros</b> .....	40, 44
<b>Alimentación De Red (L1, L2, L3)</b> .....	77
<b>AMA</b>	
AMA.....	63, 67
Con T27 Conectado.....	51
Sin T27 Conectado.....	51
<b>Armónicos</b> .....	7
<b>Arranque</b>	
Arranque.....	6, 40, 42, 70
Local.....	36
<b>Auto</b>	
Auto.....	39, 56
On.....	56, 39, 56
<b>C</b>	
<b>Cable</b>	
Apantallado.....	11, 13, 33, 61
De Motor.....	27
De Tierra.....	61
De Toma De Tierra.....	14, 33, 61
Ecuilizador.....	29
<b>Cableado</b>	
A Los Terminales De Control.....	30
De Control.....	11, 13, 14, 33, 61
De Control Del Termistor.....	28
Del Motor.....	11, 13, 33, 61
<b>Cables</b>	
De Control.....	29
De Control Apantallados.....	29
De Motor.....	15
Del Motor.....	13
<b>Características</b>	
De Control.....	80
De Par.....	77
<b>Cargar Datos Al LCP</b> .....	40
<b>CC</b> .....	62
<b>CEI 61800-3</b> .....	80
<b>CEM</b> .....	29, 33, 61, 80
<b>Clasificación De La Intensidad</b> .....	63
<b>Comando</b>	
De Ejecución.....	36
De Parada.....	56
<b>Comandos</b>	
Externos.....	7, 56
Remotos.....	6
<b>Comprob. Rotación Motor</b> .....	27

**Comunicación**

En Serie.....	39
Serie.....	6, 29, 56, 31, 59

<b>Conducto</b> .....	13, 33, 61
-----------------------	------------

**Conexión**

Conexión.....	61
A Tierra.....	33
A Tierra De Cables De Control Apantallados.....	29
A Toma De Tierra De Las Protecciones IP20.....	15
A Toma De Tierra De Las Protecciones IP21/54.....	15
De Red CA.....	27
Del Cableado De Control.....	28
Del Motor.....	15

**Conexiones**

A Tierra.....	14, 33, 61
De Potencia.....	14

**Configuración**

Configuración.....	38
Rápida.....	34

<b>Control Local</b> .....	37, 56, 39
----------------------------	------------

<b>Controladores Externos</b> .....	6
-------------------------------------	---

<b>Copia De Los Ajustes De Parámetros</b> .....	40
---	----

**Corriente**

A Plena Carga.....	9
De Fuga (>3,5 MA).....	14
RMS.....	7

<b>Cortocircuito</b> .....	64
----------------------------	----

**D**
**Datos**

De Motor.....	34
Del Motor.....	36, 63, 67

<b>Definiciones De Advertencia Y Alarma</b> .....	61
---	----

<b>Descargar Datos Desde El LCP</b> .....	40
---	----

<b>Desequilibrio De Tensión</b> .....	62
---------------------------------------	----

<b>Diagrama De Bloques De Convertidor De Frecuencia</b> .....	7
---	---

<b>Dispositivos De Corriente Residual (RCD)</b> .....	14
---	----

**E**
**Ejemplos**

De Aplicaciones.....	51
De Programación Del Terminal.....	44

<b>Elevación</b> .....	10
------------------------	----

<b>Entorno</b> .....	80
----------------------	----

**Entrada**

De CA.....	7, 27
Digital.....	29, 56, 63

**Entradas**

Analógicas.....	29, 62, 78
De Pulsos.....	78
Digitales.....	56, 44, 77

<b>Equipo Opcional</b> .....	34, 6
------------------------------	-------

<b>Espacio Libre Para La Refrigeración</b> .....	33, 61
--	--------

<b>Especificaciones</b> .....	6
-------------------------------	---



Índice	VLT® AQUA Drive D-Frame Manual de funcionamiento
Estado Motor.....	6
Estructura De Menú.....	39, 45
<b>F</b>	
Factor De Potencia.....	7, 15, 33, 61
Filtro RFI.....	27
Flujo De Aire.....	10
Forma De Onda CA.....	6, 7
<b>Frecuencia</b>	
De Conmutación.....	56
Del Motor.....	2
Frenado.....	65, 56
Función De Desconexión.....	13
Funcionamiento Local.....	37
Funciones Del Terminal De Control.....	30
Fusibles.....	13, 33, 61, 65, 70, 61
<b>G</b>	
Giro Del Motor.....	38
<b>H</b>	
<b>Hand</b>	
Hand.....	39
On.....	39
<b>I</b>	
<b>Inicialización</b>	
Inicialización.....	41
Manual.....	41
<b>Instalación</b>	
Instalación.....	6, 13, 33, 61, 34
Eléctrica.....	11
Mecánica.....	9
<b>Intensidad</b>	
De CC.....	7, 56
De Entrada.....	27
De Salida.....	56, 63, 79
Del Motor.....	7, 67, 2
Nominal.....	9
Interruptor De Desconexión.....	34
<b>L</b>	
<b>Lazo</b>	
Abierto.....	30, 42, 80
Cerrado.....	30
<b>Lazos</b>	
De Tierra.....	29
De Tierra De 50 / 60 Hz.....	29
<b>Límite</b>	
De Corriente.....	36
De Par.....	36
Límites De Temperatura.....	33, 61
Lista De Verificación Previa A La Instalación Del Motor.....	9
Localización Y Resolución De Problemas.....	70
Longitudes Y Secciones De Cables.....	77
Lugar De Instalación.....	9
<b>M</b>	
<b>Magnetotérmicos</b> ..... 34, 61	
Manual.....	36, 56
<b>Mensajes</b>	
De Estado.....	56
De Fallo.....	62
<b>Menú</b>	
Principal.....	42, 38
Rápido.....	2, 42, 38
<b>Modo</b>	
Automático.....	38
De Estado.....	56
Local.....	36
Montaje.....	61
<b>O</b>	
Opción De Comunicaciones.....	65
<b>P</b>	
Panel De Control Local.....	37
Par Para Los Terminales.....	83
Parada Externa.....	45
Peligro Por Toma De Tierra.....	14
PELV.....	28, 51, 79
Pérdida De Fase.....	62
Permiso De Arranque.....	56
<b>Potencia</b>	
Potencia.....	14
De Entrada.....	7, 11, 14, 33, 59, 61, 70
Del Motor.....	13, 67, 2
<b>Programación</b>	
Programación.....	6, 36, 38, 45, 50, 62, 34, 37, 40
De Los Terminales.....	30
Operativa Básica.....	34
Remota.....	50
<b>Protección</b>	
Protección.....	81
Contra Sobrecarga Del Motor.....	81
Contra Transitorios.....	7
De Sobrecarga.....	9, 13
Del Motor.....	13
Y Funciones.....	81
Prueba De Control Local.....	36
Pruebas De Funcionamiento.....	6, 36

## R

### Realimentación

Realimentación.....	30, 33, 61, 67, 56
Del Sistema.....	6

### Red

Red.....	13
Aislada.....	27
De CA.....	6, 7

<b>Reducción De Potencia.....</b>	<b>80, 81, 9</b>
-----------------------------------	------------------

### Referencia

Referencia.....	51, 56, iii, 2, 42
Análoga De Velocidad.....	52
De Velocidad.....	30, 36, 42, 56
Remota.....	56

### Refrigeración

Refrigeración.....	9
De Tuberías.....	9

### Registro

De Alarmas.....	38
De Fallos.....	38

### Reinicio

Reinicio.....	37, 41, 56, 59, 63, 69, 81
Automático.....	37

<b>Rendimiento De La Tarjeta De Control.....</b>	<b>80</b>
--	-----------

<b>Reset.....</b>	<b>39</b>
-------------------	-----------

<b>Resolución De Problemas.....</b>	<b>6</b>
-------------------------------------	----------

<b>Restablecimiento De Los Ajustes Predeterminados.....</b>	<b>40</b>
---	-----------

<b>RS-485.....</b>	<b>31</b>
--------------------	-----------

<b>Ruido Eléctrico.....</b>	<b>14</b>
-----------------------------	-----------

## S

### Salida

Análoga.....	29, 78
Del Motor (U, V, W).....	77
Digital.....	79

<b>Salidas De Relé.....</b>	<b>29, 79</b>
-----------------------------	---------------

### Señal

Análoga.....	62
De Control.....	42, 56
De Entrada.....	42
De Salida.....	45

<b>Señales De Entrada.....</b>	<b>30</b>
--------------------------------	-----------

<b>Sistema De Control.....</b>	<b>6</b>
--------------------------------	----------

<b>Smart Application Set-up (SAS).....</b>	<b>34</b>
--	-----------

<b>Sobrecorriente.....</b>	<b>56</b>
----------------------------	-----------

<b>Sobretensión.....</b>	<b>36, 56</b>
--------------------------	---------------

## T

<b>Tamaños De Bastidor Y Potencias De Salida.....</b>	<b>8</b>
---	----------

## Tarjeta

De Control.....	62
De Control, Comunicación Serie RS-485:.....	78
De Control, Comunicación Serie USB.....	80
De Control, Salida De 10 V CC.....	79
De Control, Salida De 24 V CC.....	79

## Teclas

De Funcionamiento.....	39
De Menú.....	37, 38
De Menú Del Display.....	38
De Navegación.....	34, 39, 42, 56, 37, 39

## Tensión

De Alimentación.....	28, 29, 65, 78
De Entrada.....	34, 59
De Red.....	2, 39, 56
Externa.....	42
Inducida.....	13

<b>Termi.....</b>	<b>63</b>
-------------------	-----------

## Terminal

53.....	42, 30, 42
54.....	30

## Terminales

De Control.....	34, 56, 30, 39, 44
De Entrada.....	30, 62

<b>Termistor.....</b>	<b>28, 51</b>
-----------------------	---------------

## Tiempo

De Acel.....	36
De Aceleración De Rampa.....	36
De Desaceleración De Rampa.....	36

<b>Tipo De Cables Y Valores Nominales.....</b>	<b>14</b>
--	-----------

<b>Tipos De Terminal De Control.....</b>	<b>29</b>
--	-----------

<b>Toma De Tierra.....</b>	<b>14, 34</b>
----------------------------	---------------

## Triángulo

De Toma De Tierra.....	27
Flotante.....	27

## U

### Ubicaciones

Del Terminal, D1h.....	16
Del Terminal, D2h.....	17

<b>Uso De Cables De Control Apantallados.....</b>	<b>28</b>
---	-----------

## V

<b>Valor De Consigna.....</b>	<b>56</b>
-------------------------------	-----------

<b>Varios Convertidores De Frecuencia.....</b>	<b>13, 15</b>
--	---------------

<b>Velocidades Del Motor.....</b>	<b>34</b>
-----------------------------------	-----------

<b>Vista General Del Producto.....</b>	<b>4</b>
--	----------





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

Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.

