

**■ Índice**

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
Versión de software	4
Definiciones	5
Reglas de seguridad	7
Advertencia contra arranque involuntario	7
Introducción al manual de funcionamiento	10
Principio de control	11
AEO - Optimización Automática de la Energía	11
Ejemplo de aplicación - Regulación de presión constante en un sistema de suministro de agua	13
Software para PC y comunicación en serie	14
Herramientas de software para PC	14
Opciones de Fieldbus	14
Profibus	14
LON - red de funcionamiento local	15
DeviceNet	15
Modbus RTU	15
Opción de controlador escalonado	18
Desembalaje y pedido de un convertidor de frecuencia VLT	26
Código descriptivo	26
Tabla de códigos de pedido/Formulario de pedido de	31
<b>Instalación</b>	<b>32</b>
Especificaciones técnicas generales	32
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 200 - 240 V	38
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-480 V	40
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525 - 600 V	45
Fusibles	49
Dimensiones mecánicas	52
Instalación mecánica	55
IP 00 VLT 8450-8600 380-480 V	57
Información general acerca de la instalación	58
Advertencia de alta tensión	58
Conexión a tierra	58
Cables	58
Cables apantallados/blindados	59
Protección adicional en caso de contacto indirecto	60
Interruptor RFI	60
Prueba de alta tensión	63
Emisión de calor de la unidad VLT 8000 AQUA	63
Instalación correcta de EMC	64
Conexión a tierra de cables de control blindados	66
Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos)	67
Utilización de cables correctos en cuanto a EMC	75
Par de apriete y tamaños de rosca	76
Conexión de red	77
Conexión del motor	77

Conexión de bus de CC	80
Relé de alta tensión	80
Instalación eléctrica, cables de control	80
Interruptores 1-4	81
Ejemplo conexión VLT 8000 AQUA	83
Unidad de control LCP	86
Teclas de control para ajustes de parámetros	86
Luces indicadoras	87
Control local	87
Modo de pantalla	88
Navegación entre los modos de display	90
Cambio de datos	91
Inicialización manual	91
Menú rápido	92
<b>Programación</b>	<b>94</b>
Operación y pantalla 001-017	94
Configuración de ajustes	94
Ajuste de lectura definida por usuario	95
Carga y motor 100-124	102
Configuración	102
Factor de potencia de motor (Cos $\phi$ )	109
Referencias y límites 200-228	112
Manejo de referencias	113
Tipo de referencia	115
Parámetro de rampa inicial 229	120
Modo de llenado	121
Velocidad de llenado, parámetro 230	121
Ref. de llenado parámetro 231	122
Entradas y salidas 300-328	123
Entradas analógicas	128
Señales de salida analógicas/digitales	131
Salidas de relé	135
Funciones de aplicación 400-434	138
Modo reposo	140
PID para control de proceso	145
Descripción de PID	148
Manejo de realimentación	148
Enhanced Sleep Mode	155
Comunicación serie para Protocolo FC	159
Protocolos	159
Comunicación de telegramas	159
Estructura de telegramas en el protocolo FC	160
Carácter de dato (byte)	161
Código de proceso	165
Código de control según el protocolo FC	166
Código de estado según el protocolo FC	167
Comunicación serie 500-556	170
Códigos de advertencia 1+2 y Código de alarma	178

Funciones de servicio 600-631	180
Instalación eléctrica de la tarjeta de relé	186
<b>Todo acerca del VLT 8000 AQUA</b>	<b>187</b>
Mensajes de estado	187
Lista de advertencias y alarmas	189
Condiciones especiales	195
Entornos agresivos	195
Cálculo de referencia de resultado	195
Condiciones de funcionamiento extremas	197
Tensión pico en el motor	198
Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente	201
Conmutación en la entrada	202
Rendimiento	204
Interferencia/armónicos de la red de alimentación	205
Marca CE	206
(emisiones, inmunidad)	207
Inmunidad a EMC	209
Ajustes de fábrica	211
<b>Índice</b>	<b>219</b>

**■ Versión de software**

**VLT 8000 AQUA**  
Manual de Funcionamiento  
Versión de software: 1.7x

Esta Manual de Funcionamiento puede emplearse para todos los convertidores de frecuencia VLT 8000 AQUA que incorporen la versión de software 1.7x.  
El número de dicha versión puede verse en el parámetro 624, *Número de versión de software*

## ■ Definiciones

Las definiciones aparecen en orden alfabético.

### AEO:

Optimización Automática de la Energía: función que ajusta dinámicamente la intensidad suministrada a una carga de par variable para optimizar el factor de potencia y la eficiencia del motor.

### Entradas analógicas:

Las señales de entrada analógicas pueden utilizarse para controlar varias funciones del convertidor de frecuencia.

Hay dos tipos de entradas analógicas:

Entrada de corriente, 0-20 mA

Entrada de tensión, 0-10 V CC.

### Referencia analógica.

Señal transmitida a las entradas 53, 54 ó 60. Puede ser tensión o intensidad.

### Salidas analógicas:

Hay dos salidas analógicas, que pueden suministrar una señal de 0-20 mA, 4-20 mA o una señal digital.

### Adaptación automática del motor, AMA:

Algoritmo de adaptación automática del motor, que determina los parámetros eléctricos para el motor conectado, cuando éste está parado.

### AWG:

AWG Sigla inglesa de American Wire Gauge, es decir la unidad norteamericana de medición de sección de cables.

### Comando de control:

Mediante la unidad de control y las entradas digitales es posible arrancar y parar el motor conectado.

Las funciones se dividen en dos grupos, con las siguientes prioridades:

- Grupo 1 Reinicio, Parada de inercia, Reinicio y Parada de inercia, Frenado de CC, Parada y la tecla [OFF/ STOP].
- Grupo 2 Arranque, Arranque por pulsos, Inversión, Arranque e inversión, Velocidad fija y Mantener salida

Las funciones del grupo 1 se denominan comandos de desactivación de arranque. La diferencia entre el grupo 1 y el grupo 2 radica en que en el grupo 1 todas las señales de parada deben cancelarse para que el motor arranque. A continuación puede arrancarse el motor mediante una sola señal de arranque del grupo 2.

Un comando de parada emitido como un comando del grupo 1 da lugar a la indicación PARO en la pantalla.

Un comando de parada que falte emitido como un comando del grupo 2 da lugar a la indicación REPOSO en la pantalla.

### CT:

Par constante: se utilizaba para, por ejemplo, bombas de fango pesadas, sólidas y centrifugas.

### Entradas digitales:

Las señales de entrada digitales pueden utilizarse para controlar las distintas funciones del convertidor de frecuencia.

### Salidas digitales:

Hay cuatro salidas digitales, dos de las cuales activan un conmutador de relé. Las salidas pueden suministrar una señal de 24 V CC (máx. 40 mA).

### f<sub>JOG</sub>

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia transmitida al motor estando activada la función de velocidad fija (mediante terminales digitales o comunicación serie).

### f<sub>M</sub>

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia transmitida al motor.

### f<sub>M,N</sub>

Frecuencia nominal del motor (datos de la placa de características).

### f<sub>MAX</sub>

Frecuencia de salida máxima transmitida al motor.

### f<sub>MIN</sub>

Frecuencia de salida mínima transmitida al motor.

### I<sub>M</sub>

Intensidad transmitida al motor.

### I<sub>M,N</sub>

Intensidad nominal del motor (datos de la placa de características).

### Inicialización:

Si se lleva a cabo una inicialización (véase el parámetro 620 *Modo de funcionamiento*), el convertidor de frecuencia vuelve a adoptar los ajustes originales de fábrica.

### I<sub>VLT,MAX</sub>

Máxima intensidad de salida.

### I<sub>VLT,N</sub>

La corriente de salida nominal suministrada por el convertidor de frecuencia.

### LCP:

El panel de control, que es una interfaz completa de control y programación de las unidades VLT 8000 AQUA. El panel de control es desmontable y puede,

como alternativa, instalarse hasta a 3 metros de distancia del convertidor de frecuencia, p.ej.: en un panel frontal, mediante el kit de instalación que se suministra.

**LSB:**

Bit menos significativo.

Se usa en comunicaciones serie.

**MCM:**

Siglas de Mille Circular Mil, unidad de medida norteamericana para sección de cables.

**MSB:**

Bit más significativo.

Se usa en comunicaciones serie.

**n<sub>M,N</sub>**

Velocidad nominal del motor (datos de la placa de características).

 **$\eta_{VLT}$** 

El rendimiento del convertidor de frecuencia, definido como el coeficiente entre la salida de potencia y la entrada de potencia.

**Parámetros en línea/fuera de línea:**

Los parámetros en línea se activan inmediatamente después de cambiar el valor de dato. Los parámetros fuera de línea no se activan hasta que se haya introducido OK en la unidad de control.

**PID:**

El regulador PID mantiene la salida de proceso deseada (presión, temperatura, etc.) ajustando la frecuencia de salida para que coincida con la carga variable.

**P<sub>M,N</sub>**

Potencia nominal absorbida por el motor (datos de la placa de características).

**Referencia interna**

Una referencia definida de forma permanente que puede ajustarse entre el -100% y el +100% del rango de referencia. Hay cuatro referencias internas, que pueden seleccionarse mediante los terminales digitales.

**Ref<sub>MAX</sub>**

Valor máximo que puede tener la señal de referencia. Ajuste en el parámetro 205 *Referencia máxima Ref<sub>MAX</sub>*.

**Ref<sub>MIN</sub>**

Valor mínimo que puede tener la señal de referencia. Ajuste en parámetro 204 *Referencia mínima, Ref<sub>MIN</sub>*.

**Ajuste:**

Hay cuatro ajustes en los que puede almacenarse la configuración de parámetros. Es posible cambiar en-

tre las cuatro configuraciones de ajuste y editar una, mientras otra permanece activa.

**Comando de desactivación de arranque:**

Comando de parada perteneciente al grupo 1 de los comandos de control. Consulte dicho grupo.

**Comando de parada:**

Consulte Comandos de control.

**Termistor:**

Resistencia dependiente de temperatura que se sitúa en el punto donde ha de controlarse la temperatura (VLT o motor).

**Desconexión:**

Un estado que se da en distintas situaciones, p. ej. si el convertidor de frecuencia se sobrecalienta. La desconexión puede cancelarse pulsando Reset o, en algunos casos, de forma automática.

**Desconexión bloqueada:**

Desconexión bloqueada es un estado que se da en distintas situaciones, p. ej. si el convertidor de frecuencia se sobrecalienta. Una desconexión bloqueada puede cancelarse cortando la alimentación eléctrica y volviendo a arrancar el convertidor de frecuencia.

**U<sub>M</sub>**

La tensión transmitida al motor.

**U<sub>M,N</sub>**

Tensión nominal del motor (datos de la placa de características).

**U<sub>VLT, MAX</sub>**

La tensión de salida máxima.

**Características VT:**

Características de par variable, utilizadas en bombas y ventiladores.



La tensión del convertidor de frecuencia es peligrosa cuando el equipo está conectado a la alimentación de red. La instalación incorrecta del motor o del convertidor de frecuencia puede producir daños al equipo, lesiones físicas graves o la muerte.

En consecuencia, es necesario cumplir las instrucciones de este Manual de Funcionamiento, además de las normas y reglamentos de seguridad nacionales y locales.

### ■ Reglas de seguridad

1. El convertidor de frecuencia debe desconectarse de la alimentación de red si es necesario realizar actividades de reparación. Compruebe que se ha desconectado la alimentación de red y que ha transcurrido el tiempo necesario antes de retirar los enchufes del motor y de la red eléctrica.
2. La tecla [OFF/STOP] del panel de control del convertidor de frecuencia no desconecta el equipo de la alimentación de red, por lo que no debe utilizarse como un interruptor de seguridad.
3. Debe establecerse una correcta conexión a tierra de protección del equipo, el usuario debe estar protegido contra la tensión de alimentación, y el motor debe estar protegido contra sobrecargas de acuerdo con el Código Nacional de Seguridad Eléctrica y los códigos locales.
4. La corriente de fuga a tierra es superior a 3,5mA.
5. La protección contra sobrecargas térmicas del motor no está incluida en el ajuste de fábrica. Si se requiere esta función, ajuste el parámetro 117 *Protección térmica del motor* en el valor de dato Desconexión ETR o Advertencia ETR.  
Nota: La función se inicializa a 1,0 x la intensidad nominal del motor y la frecuencia no-

nominal del motor (*consulte el parámetro 117, Protección térmica del motor*). En las aplicaciones UL/cUL, la función ETR proporciona protección contra sobrecarga de la clase 20, de acuerdo con NEC®.

6. No retire los enchufes del motor y del suministro eléctrico mientras el convertidor de frecuencia esté conectado a la red. Compruebe que se ha desconectado la alimentación de red y que ha transcurrido el tiempo necesario antes de retirar los enchufes del motor y de la red eléctrica.
7. Tenga presente que el convertidor de frecuencia tiene otras entradas de tensión además de L1, L2 y L3 cuando se utilizan los terminales de bus de CC o la opción de 24 V AUX. Compruebe que ha desconectado todas las entradas de tensión y que ha transcurrido el período de tiempo suficiente antes de comenzar el trabajo de reparación.

### ■ Advertencia contra arranque involuntario

1. El motor puede pararse mediante comandos digitales, comandos de bus, referencias o parada de LCP, mientras el convertidor de frecuencia esté conectado a la red eléctrica. Si la seguridad de las personas requiere que no se produzca bajo ningún concepto un arranque accidental, estas funciones de parada no son suficientes.
2. Durante el cambio de los parámetros, el motor puede arrancar. Por lo tanto, siempre debe estar activada la tecla de parada [OFF/STOP], después de lo cual pueden modificarse los datos.
3. Un motor detenido se puede arrancar si se produce un fallo en los componentes electrónicos del convertidor de frecuencia, o si cesa una sobrecarga temporal o un fallo de la alimentación eléctrica o de la conexión del motor.



**Advertencia:**

Puede resultar peligroso tocar las piezas eléctricas incluso después de desconectar el equipo de la línea de CA.

VLT 8006 - 8062, 200-240 V:	espere al menos 15 minutos
VLT 8006 - 8072, 380-480 V:	espere al menos 15 minutos
VLT 8102 - 8352, 380-480 V:	espere al menos 20 minutos
VLT 8452 - 8652, 380-480 V:	espere al menos 40 minutos
VLT 8002 - 8006, 525-600 V:	espere al menos 4 minutos
VLT 8008 - 8027, 525-600 V:	espere al menos 15 minutos
VLT 8032 - 8072, 525-600 V:	espere al menos 30 minutos
VLT 8052 - 8402, 525-690 V:	espere al menos 20 minutos
VLT 8502 - 8652, 525-690 V:	espere al menos 30 minutos

### ■ Uso en red aislada

Consulte la sección *Interrupción RFI* relativa al uso en redes de suministro aisladas.

Es importante seguir las recomendaciones relativas a la instalación en redes IT puesto que se debe observar la protección suficiente de toda la instalación. Pueden producirse daños si no se tiene cuidado con el uso de los dispositivos de control correspondientes para las redes IT.



Es responsabilidad del usuario o del instalador del VLT proporcionar la conexión a tierra, así como la protección del circuito de bifurcación y la protección contra sobrecarga del motor adecuadas, conforme a las normativas locales, como el Código Nacional de Seguridad Eléctrica (NEC).



#### ¡NOTA!

Precaución electrostática; descarga electrostática (ESD) Muchos componentes electrónicos son sensibles a la electricidad estática. Las tensiones tan bajas que no se puedan notar, ver u oír pueden reducir la duración de los componentes electrónicos sensibles, así como afectar a su rendimiento o destruirlos completamente. Cuando se realice una reparación, deberá utilizarse el equipo ESD adecuado para evitar posibles daños.



El convertidor de frecuencia contiene tensiones peligrosas cuando está conectado a la tensión de red. Una vez desconectado de la red, espere al menos

15 minutos para el VLT 8006-8062, 200-240 V

15 minutos para el VLT 8006-8072, 380-480 V

20 minutos para el VLT 8102-8352, 380-480 V

40 minutos para el VLT 8452-8652, 380-480 V

4 minutos para el VLT 8002-8006, 525-600 V

15 minutos para el VLT 8008-8027, 525-600 V

30 minutos para el VLT 8032-8072, 525-600 V

20 minutos para el VLT 8052-8402, 525-690 V

30 minutos para el VLT 8502-8652, 525-690 V

antes de tocar cualquier componente eléctrico. Además, asegúrese de que ha desconectado las demás entradas de tensión, como el suministro externo de 24 V CC y la carga compartida (enlace del circuito intermedio CC). La instalación eléctrica debe correr a cargo de un electricista cualificado. La instalación incorrecta del motor o la unidad VLT puede provocar daños en el equipo, lesiones físicas graves e incluso la muerte. Siga las indicaciones de este manual, el Código Nacional de Seguridad Eléctrica (NEC) y los códigos locales de seguridad.

**■ Introducción al manual de funcionamiento**

Este manual de funcionamiento se divide en cuatro secciones que incluyen información acerca de la unidad VLT 8000 AQUA.

Introducción a AQUA:

En esta sección se señalan las ventajas que puede obtener al utilizar una unidad VLT 8000 AQUA, como son la optimización automática de la energía, el par constante o el par variable, así como otras funciones importantes de AQUA.

Esta sección contiene también ejemplos de aplicaciones e información acerca de Danfoss.

Instalación:

En esta sección se indica la forma de realizar una instalación correcta desde el punto de vista mecánico de la unidad VLT 8000 AQUA.

Además, se ofrece una lista de las conexiones de red y del motor, junto con una descripción de los terminales de la tarjeta de control.

Programación:

En esta sección se describe la unidad de control y los parámetros de software de VLT 8000 AQUA. Se incluye asimismo una guía para el menú Configuración rápida, que permite una iniciación muy rápida del usuario en la aplicación.

Todo acerca de VLT 8000 AQUA:

En esta sección se ofrece información acerca de los mensajes de estado, advertencia y error que emite la unidad VLT 8000 AQUA. Se da también información sobre los datos técnicos, las reparaciones, los ajustes de fábrica y las condiciones especiales.

**¡NOTA!**

Indica algo que debe tener en cuenta el usuario.



Indica una advertencia general

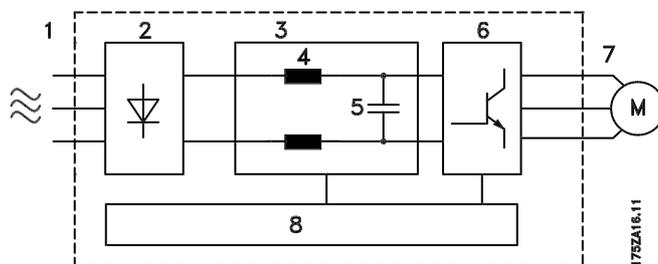


Indica una advertencia de alta tensión

## ■ Principio de control

Los convertidores de frecuencia rectifican la tensión de CA de la red de alimentación y la convierten en tensión de CC, después de lo cual dicha tensión de CC se convierte en corriente CA de amplitud y frecuencia variables.

De este modo, el motor puede recibir una tensión y frecuencia variables, lo que permite una regulación infinitamente variable de la velocidad de los motores de CA trifásicos estándar.



### 1. Tensión de red

3 x 200 - 240 V CA, 50 / 60 Hz.

3 x 380 - 480 V CA, 50 / 60 Hz.

3 x 525 - 600 V CA, 50 / 60 Hz.

3 x 525 - 690 V CA, 50 / 60 Hz.

### 2. Rectificador

Puente rectificador trifásico que convierte corriente alterna en corriente continua.

### 3. Circuito intermedio

Tensión de CC = 1,35 x tensión de red [V].

### 4. Bobinas del circuito intermedio

Equilibran la tensión del circuito intermedio y reducen la realimentación de corriente armónica al suministro de red.

### 5. Condensadores del circuito intermedio

Igualan la tensión del circuito intermedio.

### 6. Inversor

Convierte la tensión continua en tensión alterna variable con frecuencia variable.

### 7. Tensión motor

Tensión de CA variable, de 0 al 100% de la tensión de alimentación de red.

### 8. Tarjeta de control

Aquí se encuentra el ordenador que controla el inversor, el cual genera el patrón de impulsos mediante el que se convierte la tensión de CC en tensión de CA variable con frecuencia variable.

## ■ AEO - Optimización Automática de la Energía

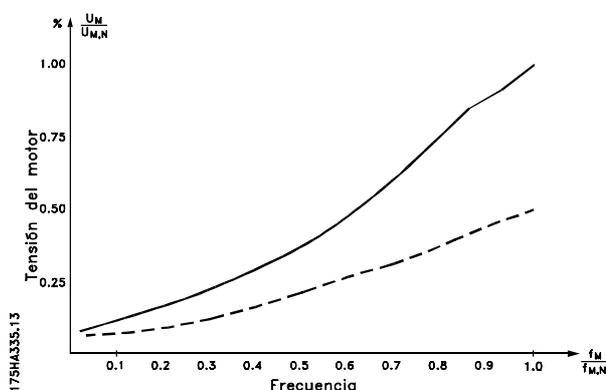
Normalmente, las características U/f deben ajustarse basándose en la carga prevista a distintas frecuencias.

Sin embargo, a menudo es un problema conocer la carga a una frecuencia determinada en una instalación. Este problema se puede resolver mediante el uso de una unidad VLT 8000 AQUA con su Optimización Automática de la Energía (AEO) integral, que asegura la utilización óptima de la energía. Todas las unidades VLT 8000 AQUA disponen de esta función como ajuste de fábrica; es decir, no es necesario ajustar la relación U/f del convertidor de frecuencia para obtener el máximo ahorro de energía. En otros convertidores de frecuencia, se debe determinar la carga dada y el índice de frecuencia/tensión (U/f) para poder ajustar correctamente el convertidor de frecuencia.

Mediante el uso de la optimización automática de la energía (AEO) ya no necesita calcular ni evaluar las características del sistema de la instalación, puesto que las unidades VLT 8000 AQUA de Danfoss garan-

tizan un consumo de energía óptimo y dependiente de la carga por parte del motor en todo momento.

La figura de la derecha ilustra el intervalo de trabajo de la función AEO, dentro del cual se activa la optimización de energía.



Si la función AEO se ha seleccionado en el parámetro 101, *Características de par*, esta función estará activada de forma ininterrumpida. Si se produce una desviación importante de la relación U/f óptima, el

convertidor de frecuencia se ajustará rápidamente por sí mismo.

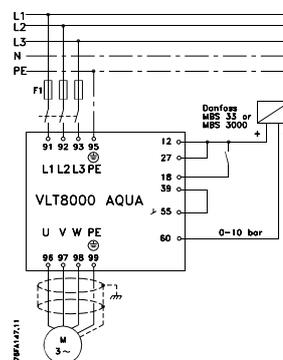
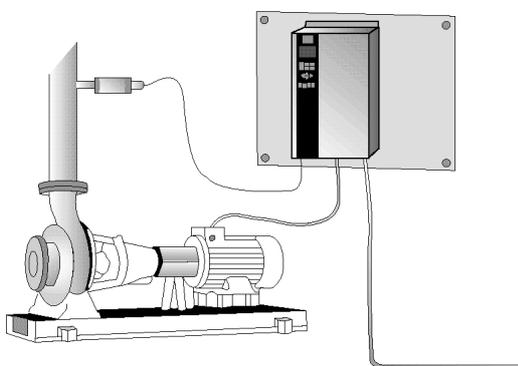
**Ventajas de la función AEO**

- Optimización automática de la energía
- Compensación si se utiliza un motor sobredimensionado
- AEO hace coincidir las operaciones con las fluctuaciones diarias o estacionales
- Ahorro de energía en un sistema de volumen de aire constante
- Compensación en el intervalo de operación sobresíncrono
- Reduce el ruido acústico del motor

**■ Ejemplo de aplicación - Regulación de presión constante en un sistema de suministro de agua**

La demanda de agua de los sistemas de suministro de agua varía de forma considerable a lo largo del día. Por la noche no se gasta prácticamente nada de agua, mientras que por la mañana y a última hora de la tarde el consumo es alto. Para mantener una presión adecuada en las tuberías de suministro de agua en relación con la demanda actual, las bombas de suministro de agua están equipadas con un control de velocidad. El uso de un convertidor de frecuencia permite que la energía consumida por las bombas se mantenga en un nivel mínimo, mientras que se optimiza el suministro de agua a los consumidores.

Una unidad VLT 8000 AQUA con su controlador PID integral asegura una instalación sencilla y rápida. Por ejemplo, una unidad IP54/NEMA 12 se puede montar en la pared cerca de la bomba y los cables de línea existentes se pueden utilizar como suministro de línea a . Se puede instalar un transmisor de presión en el convertidor de frecuencia (por ejemplo, Danfoss MBS 33 o MBS 3000) a pocos metros del punto de salida de las tuberías para obtener una regulación de bucle cerrado. Danfoss MBS 33 y MBS 3000 es un transmisor de dos hilos (4-20 mA) que se puede alimentar directamente desde una unidad VLT 8000 AQUA. El valor de consigna necesario (por ejemplo, 5 bares) se puede ajustar localmente en el parámetro 418 *Valor de consigna 1*.



Supongamos que:

El transmisor está escalado en 0-10 bares, el flujo mínimo se consigue a 30 Hz. Al aumentar la velocidad del motor aumenta la presión.

Ajuste los parámetros siguientes:

Parám. 100	Configuración	Bucle cerrado [1]
Parám. 201	Frecuencia de salida mínima	30 Hz
Parám. 202	Frecuencia de salida máxima	50 Hz (o 60 Hz)
Parám. 204	Referencia mínima	0 bares
Parám. 205	Referencia máxima	10 bares
Parám. 302	Terminal 18, Entradas digitales	Arranque [1]
Parám. 314	Terminal 60, intensidad de entrada analógica	Señal de retroalimentación [2]
Parám. 315	Terminal 60, escalado mín.	4 mA
Parám. 316	Terminal 60, escalado máx.	20 mA
Parám. 403	Temporizador de modo reposo	10 s
Parám. 404	Frecuencia de reposo	35 Hz
Parám. 405	Frecuencia de reinicio	45 Hz
Parám. 406	Valor de referencia de refuerzo	125%
Parám. 413	Realimentación mínima	0 bares
Parám. 414	Realimentación máxima	10 bares
Parám. 415	Unidades de proceso	bares [16]
Parám. 418	Valor de consigna 1	5 bares
Parám. 420	Acción de control PID	Normal
Parám. 423	Ganancia proporcional del PID	0.3*
Parám. 424	Tiempo de integral de PID	30 s*

\* Los parámetros de ajuste de PID dependen de la dinámica actual del sistema.

### ■ Software para PC y comunicación en serie

Danfoss ofrece varias opciones para la comunicación en serie. Con la comunicación serie es posible vigilar, programar y controlar uno o varios convertidores de frecuencia desde un ordenador central.

Todas las unidades VLT 8000 AQUA traen de fábrica un puerto RS 485 que permite elegir entre dos protocolos. Los protocolos que pueden seleccionarse en el parámetro 500 son:

- Protocolo FC
- Modbus RTU

Una tarjeta de opciones de bus con una velocidad de transmisión superior al estándar RS 485. Además, se pueden conectar un mayor número de unidades al bus y utilizar medios de transmisión alternativos. Danfoss ofrece las siguientes tarjetas de opciones para comunicación:

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet

La información sobre la instalación de las diversas opciones no está incluida en estas instrucciones operativas.

La utilización del puerto RS 485 permite la comunicación, por ejemplo, con un ordenador. Existe un programa de Windows™ denominado *MCT 10*, disponible para este fin. Se puede utilizar para monitorizar, programar y controlar una o varias unidades VLT 8000 AQUA.

### ■ Herramientas de software para PC

#### Software para PC - MCT 10

Todas las unidades están equipadas con un puerto de comunicaciones en serie. Se proporciona una herramienta para PC, que permite la comunicación entre un PC y un convertidor de frecuencia, un software de instalación del VLT Motion Control MCT.

#### Software de instalación del MCT 10

MCT 10 ha sido diseñada como una herramienta interactiva fácil de usar, que permite establecer los parámetros de nuestros convertidores de frecuencia.

El software de instalación MCT 10 es útil para:

- Planificar una red de comunicaciones fuera de línea. El MCT 10 contiene una base de datos de convertidores de frecuencia completa

- Convertidores de frecuencia oficiales en línea
- Guardar la configuración de todos los convertidores de frecuencia
- Sustituir una unidad en la red
- Expandir una red existente
- El desarrollo de futuras unidades estará soportado

MCT 10 Asistencia para el software de instalación Profibus DP-V1 a través de una conexión Master de clase 2. Esto hace posible escribir y leer en línea los parámetros de un convertidor de frecuencia a través de la red Profibus. Esto eliminará la necesidad de una red de comunicaciones añadida.

#### Módulos del software de instalación del MCT 10

El paquete de software incluye los siguientes módulos:



#### Software de instalación del MCT 10

Parámetros de configuración

Copiar a y desde convertidores de frecuencia

Documentación y listado de la configuración de parámetros incluyendo esquemas

#### SyncPos

Creación de un programa SyncPos

#### Nº de código:

Realice el pedido de su CD con el Software de configuración MCT 10, utilizando el código 130B1000.

### ■ Opciones de Fieldbus

La creciente necesidad de información en sistemas de gestión de edificios obliga a recopilar o visualizar muchos tipos distintos de datos de proceso.

Los datos de proceso importantes pueden ayudar al técnico del sistema en el control diario del mismo, lo que significa que un desarrollo negativo, por ejemplo un incremento del consumo energético, puede rectificarse a tiempo.

La cantidad sustancial de datos en grandes edificios puede generar la necesidad de una velocidad de transmisión superior a 9600 baudios.

### ■ Profibus

Profibus es un sistema de bus de campo con FMS y DP, que pueden utilizarse para conectar unidades de automatización, como sensores o accionadores, con los controles mediante un cable de dos conductores.

Se usa Profibus **FMS** cuando hay que resolver tareas principales de comunicación en el nivel celular o del sistema mediante grandes volúmenes de datos.

Profibus **DP** es un protocolo de comunicación de alta velocidad creado especialmente para la comunicación entre el sistema de automatización y varias unidades.

El VLT 8000 AQUA sólo admite DP.

#### ■ **LON - red de funcionamiento local**

LonWorks es un sistema de bus de campo inteligente que mejora la posibilidad de descentralizar el control, ya que permite la comunicación entre las unidades individuales de un mismo sistema (comunicación de igual a igual).

Esto significa que no se precisa una gran estación principal para manejar todas las señales del sistema (máster-esclavo). Las señales se envían directamente a la unidad que las necesita a través de una red normal. De este modo, la comunicación es mucho más flexible y el sistema de vigilancia y control central del estado del edificio puede reemplazarse por un sistema especializado para el control de estado del edificio cuya tarea es asegurar que todo funciona como está previsto. Si el potencial de LonWorks se utiliza plenamente, los sensores también se conectan al bus, lo que significa que la señal de un sensor puede desplazarse rápidamente a otro controlador. Si los divisores de sala son móviles, es una función especialmente útil.

#### ■ **DeviceNet**

DeviceNet es una red digital, multipunto, basada en el protocolo CAN, que conecta y funciona como red de comunicaciones entre los controladores industriales y los dispositivos E/S.

Cada dispositivo y/o controlador es un nodo de la red. DeviceNet es una red productor-consumidor que permite diferentes jerarquías de comunicación y priorización de mensajes.

Los sistemas DeviceNet pueden configurarse para funcionar en una arquitectura master-esclavo o de control distribuido utilizando un método de comunicación de punto a punto. Este sistema ofrece un único punto de conexión para la configuración y control, al permitir tanto mensajes de E/S como mensajes explícitos.

DeviceNet también permite tener el control de la red. Esto permite que dispositivos con unos requisitos eléctricos limitados puedan recibir alimentación directamente desde la red a través del cable de 5 conductores.

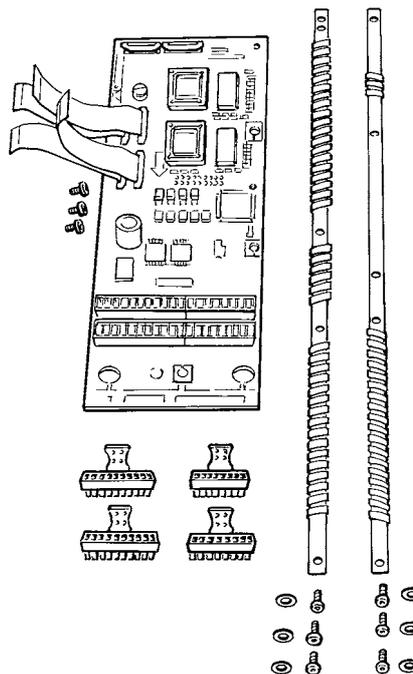
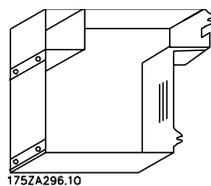
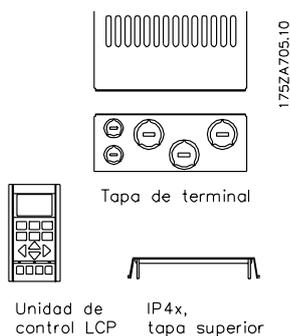
#### ■ **Modbus RTU**

El protocolo MODBUS RTU (unidad terminal remoto) es una estructura de mensajes desarrollada por Modicon en 1979, utilizada para establecer comunicación master-esclavo/cliente-servidor entre dispositivos inteligentes.

MODBUS se utiliza para controlar y programar dispositivos, para establecer una comunicación entre dispositivos inteligentes y sensores e instrumentos, para controlar dispositivos de campo utilizando PCs y HMIs.

El protocolo MODBUS se suele aplicar en instalaciones de gas y petróleo, aunque también puede verse en los sectores de la construcción, infraestructuras, transporte y energía, que también se benefician de sus múltiples ventajas.

### ■ Accesorios



Tapa inferior IP 20

Opción de aplicación

Tipo	Descripción	Nº de pedido
IP 4x cubierta superior IP <sup>1)</sup>	Opción, tipo de VLT 8006-8011 380-480 V compacto	175Z0928
IP 4 x cubierta superior <sup>1)</sup>	Opción, tipo de VLT 8002-8011 525-600 V compacto	175Z0928
NEMA 12 placa de unión <sup>2)</sup>	Opción, tipo de VLT 8006-8011, 380-480 V	175H4195
Tapa de terminal IP 20	Opción, tipo de VLT 8006-8022, 200-240 V	175Z4622
Tapa de terminal IP 20	Opción, tipo de VLT 8027-8032, 200-240 V	175Z4623
Tapa de terminal IP 20	Opción, tipo de VLT 8016-8042 380-480 V	175Z4622
Tapa de terminal IP 20	Opción, tipo de VLT 8016-8042, 525-600 V	175Z4622
Tapa de terminal IP 20	Opción, tipo de VLT 8052-8072, 380-480 V	175Z4623
Tapa de terminal IP 20	Opción, tipo de VLT 8102-8122, 380-480 V	175Z4280
Tapa de terminal IP 20	Opción, tipo de VLT 8052-8072, 525-600 V	175Z4623
Tapa inferior IP 20	Opción, tipo de VLT 8042-8062, 200-240 V	176F1800
Kit de adaptador de terminal	Tipo de VLT 8042-8062 200-240 V, IP 54	176F1808
Kit de adaptador de terminal	Tipo de VLT 8042-8062 200-240 V, IP 00/NEMA 1	176F1805
Panel de control LCP	LCP aparte	175Z7804
Kit de montaje remoto LCP IP 00 y 20 <sup>3)</sup>	Kit de montaje remoto, incl. 3 m de cable	175Z0850
Kit de montaje remoto LCP IP 54 <sup>4)</sup>	Kit de montaje remoto, incl. 3 m de cable	175Z7802
Tapa cegada de LCP	para todos los convert. IP00/IP20	175Z7806
Cable para LCP	Cable separado (3 m)	175Z0929
Tarjeta de relé	Tarjeta de aplicación con cuatro salidas de relé	175Z3691
Tarjeta de controlador de cascada	Con recubrimiento barnizado	175Z3692
Opción Profibus	Con/sin recubrimiento barnizado	175Z3685/175Z3686
Opción LonWorks, topología libre	Sin recubrimiento barnizado	176F0225
Opción Modbus RTU	Sin recubrimiento barnizado	175Z3362
Opción DeviceNet	Sin recubrimiento barnizado	176F0224
Software de instalación MCT 10	CD-Rom	130B1000
Cálculo armónico MCT 31	CD-Rom	130B1031

**Kit de instalación Rittal**

Tipo	Descripción	Nº de pedido
Protección Rittal TS8 para IP00 <sup>5)</sup>	Kit de instalación por la protección de 1.800 mm de altura, VLT8152-8202, 380-480 V; VLT8052-8202, 525-690 V	176F1824
Protección Rittal TS8 para IP00 <sup>5)</sup>	Kit de instalación para la protección de 2.000 mm de altura, VLT8152-8202, 380-480 V; VLT8052-8202, 525-690 V	176F1826
Protección Rittal TS8 para IP00 <sup>5)</sup>	Kit de instalación para la protección de 1.800 mm de altura, VLT8252-8352, 380-480 V; VLT8252-8402, 525-690V	176F1823
Protección Rittal TS8 para IP00 <sup>5)</sup>	Kit de instalación para la protección de 2.000 mm, VLT8252-8352, 380-480 V; VLT8252-8402, 525-690V	176F1825
Protección Rittal TS8 para IP00 <sup>5)</sup>	Kit de instalación para la protección de 2.000 mm de altura, VLT8452-8652, 380-480V/VLT 8502-8652, 525-690V	176F1850
Soporte de suelo para protección IP21 e IP54 <sup>5)</sup>	Opción, VLT8152-8352, 380-480 V; VLT 8052-8402, 525-690 V	176F1827
Kit de protección de la red	Kit de protección, VLT 8152-8352, 380-480 V; VLT 8052-8402, 525-690 V	176F0799
Kit de protección de la red	Kit de protección, VLT 8452-8652, 380-480 V; VLT 8502-8652, 525-690V	176F1851

1) La cubierta superior IP 4x/NEMA es sólo para unidades IP 20 y sólo las superficies horizontales se ajustan a IP 4x. El kit también incluye una placa de unión (UL).

2) La placa de unión NEMA 12 (UL) es sólo para unidades IP 54.

3) El kit de montaje remoto es sólo para unidades IP 00 e IP 20. La protección del kit de montaje remoto es IP 65.

4) El kit de montaje remoto es sólo para unidades IP 54. La protección del kit de montaje remoto es IP 65.

5) Para mas detalles: Consulte la Guía de instalación para alta potencia, MI.90.JX.YY.

El VLT 8000 AQUA está disponible con una opción de bus de campo integral o una opción de aplicación. Los números de pedido de los distintos tipos de VLT con opciones integradas pueden consultarse en los manuales o instrucciones correspondientes. Además, el sistema de números de pedido puede utilizarse para solicitar un convertidor de frecuencia con alguna opción.

**■ Opción de controlador escalonado**

En el "Modo estándar", un motor está controlado por la unidad que tiene instalada la tarjeta de opción de Controlador Escalonado. Es posible encender & apagar en secuencia un máximo de cuatro motores de velocidad fija adicionales, según lo requiera el proceso, en el modo de corrección.

En el "Modo maestro/esclavo", la unidad que tiene instalada la tarjeta de opción de Controlador Escalonado, junto con su motor asociado, se designa como maestro. Pueden funcionar en modo esclavo hasta cuatro motores adicionales, cada uno con su propia unidad. La función del Controlador Escalonado es encender y apagar de forma escalonada las unidades/motores esclavos (según sea necesario) dependiendo de la "eficiencia de funcionamiento óptima del sistema".

En "Modo de Alternación de Bomba de Plomo", es posible calcular la media del uso de las bombas. Se hace esto mediante un cronómetro haciendo que el convertidor de frecuencia conmute entre las bombas (máximo 4). Por favor, observe que este modo requiere un montaje de relé externo.

Consulte a su Oficina de Ventas de Danfoss para obtener más información.

**■ Filtros LC para VLT 8000 AQUA**

Cuando se controla un motor con un convertidor de frecuencia, puede oírse ruido de resonancia proveniente del motor. Este ruido, causado por el diseño del motor, ocurre cuando se activa un conmutador inversor en el convertidor. Por lo tanto, la frecuencia del ruido de resonancias corresponde a la frecuencia de conmutación del convertidor de frecuencia.

Para el VLT 8000 AQUA, Danfoss ofrece un filtro LC para amortiguar el ruido acústico del motor.

Este filtro reduce el tiempo de subida de tensión, la tensión pico  $U_{PICO}$  y la corriente de rizado  $\Delta I$  del motor, por lo cual la intensidad y la tensión son casi sinusoidales. Con ello, se reduce al mínimo el ruido acústico del motor.

Debido a la corriente de rizado en las bobinas, habrá algo de ruido originado en éstas. Este problema puede resolverse por completo integrando el filtro en un armario o similar.

**■ Ejemplos del uso de los filtros LC****Bombas de inmersión**

Para motores pequeños con una potencia de motor nominal de hasta 5,5 kW, inclusive, utilice un filtro LC, a menos que el motor esté equipado con un papel de separación de fase. Esto es aplicable, por ejemplo, a todos los motores de funcionamiento en mojado. Si se usan estos motores sin filtro LC en conexión con un convertidor de frecuencia, se producirá un cortocircuito en el bobinado del motor. Si tiene dudas, pregunte al fabricante del motor si éste está provisto de un papel de separación de fase.

**Bombas de pozo**

Si se utilizan bombas de inmersión, como bombas sumergidas o de pozo, es preciso ponerse en contacto con el proveedor para esclarecer los requisitos. Es recomendable usar un filtro LC si se emplea un convertidor de frecuencia para aplicaciones de bombas para pozos.

**■ Números de pedido, módulos de filtro LC**
**Red de alimentación 3 x 200-240 V**

filtro LC para tipo de VLT	Protección protección	Intensidad nominal a 200 V	Máxima salida frecuencia	de potencia pérdida	Nº de pedido
8006-8008	IP 00	25,0 A	60 Hz	110 W	175Z4600
8011	IP 00	32 A	60 Hz	120 W	175Z4601
8016	IP 00	46 A	60 Hz	150 W	175Z4602
8022	IP 00	61 A	60 Hz	210 W	175Z4603
8027	IP 00	73 A	60 Hz	290 W	175Z4604
8032	IP 00	88 A	60 Hz	320 W	175Z4605
8042	IP 00	115 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8052	IP 00	143 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8062	IP 00	170 A	60 Hz	700 W	175Z4703

**Alimentación de red 3 x 380-480**

filtro LC para tipo de VLT	Protección protección	Intensidad nominal a 400/480 V	Máxima salida frecuencia	de potencia pérdida	Nº de pedido
8006-8011	IP 20	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0832
8016	IP 00	24 A / 21.7 A	60 Hz	170 W	175Z4606
8022	IP 00	32 A / 27,9 A	60 Hz	180 W	175Z4607
8027	IP 00	37,5 A / 32 A	60 Hz	190 W	175Z4608
8032	IP 00	44 A / 41,4 A	60 Hz	210 W	175Z4609
8042	IP 00	61 A / 54 A	60 Hz	290 W	175Z4610
8052	IP 00	73 A / 65 A	60 Hz	410 W	175Z4611
8062	IP 00	90 A / 78 A	60 Hz	480 W	175Z4612
8072	IP 20	106 A / 106 A	60 Hz	500 W	175Z4701
8102	IP 20	147 A / 130 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8122	IP 20	177 A / 160 A	60 Hz	750 W	175Z4703
8152	IP 20	212 A / 190 A	60 Hz	750 W	175Z4704
8202	IP 20	260 A / 240 A	60 Hz	900 W	175Z4705
8252	IP 20	315 A / 302 A	60 Hz	1000 W	175Z4706
8302	IP 20	395 A / 361 A	60 Hz	1100 W	175Z4707
8352	IP 20	480 A / 443 A	60 Hz	1700 W	175Z3139
8452	IP 20	600 A / 540 A	60 Hz	2100 W	175Z3140
8502	IP 20	658 A / 590 A	60 Hz	2100 W	175Z3141
8602	IP 20	745 A / 678 A	60 Hz	2500 W	175Z3142

Póngase en contacto con Danfoss para obtener información sobre los filtros LC para 525-600 V y VLT 8652, 380-480 V.


**¡NOTA!**

Cuando se utilicen filtros LC, la frecuencia de conmutación deberá ser de 4,5 kHz (consulte el parámetro 407).

Para el VLT 8452-8602, el parámetro 408 deberá ajustarse a *Filtro LC instalado* para que funcione bien.

**Alimentación de red 3 x 690 V**

VLT	Intensidad nominal a 690 V	Frec. de salida máx. (Hz)	Disipación de potencia (W)	Nº de pedido IP00	Nº de pedido IP 20
8052	54	60	290	130B2223	130B2258
8062	73	60	390	130B2225	130B2260
8072	86	60	480	130B2225	130B2260
8102	108	60	600	130B2226	130B2261
8122	131	60	550	130B2228	130B2263
8152	155	60	680	130B2228	130B2263
8202	192	60	920	130B2229	130B2264
8252	242	60	750	130B2231	130B2266
8302	290	60	1000	130B2231	130B2266
8352	344	60	1050	130B2232	130B2267
8402	400	60	1150	130B2234	130B2269
8502	530	60	500	130B2241	130B2270
8602	600	60	570	130B2242	130B2271
8652	630	60	600	-	-

**Filtros dU/dt**

Los filtros dU/dt reducen la dU/dt a aprox. 500 V / seg. No obstante, estos filtros no reducen el ruido ni la tensión pico.


**¡NOTA!**

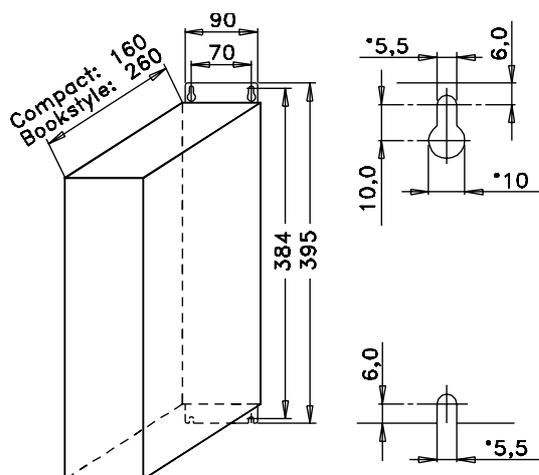
Cuando se utilicen filtros dU/dt, la fre-

cuencia de conmutación deberá ser de 1,5 kHz (consulte el parámetro 411).

**Alimentación de red 3 x 690 V**

VLT	Intensidad nominal a 690 V	Frec. de salida máx. (Hz)	Disipación de potencia (W)	Nº de pedido IP 00	Nº de pedido IP 20
8052	54	60	90	130B2154	130B2188
8062	73	60	100	130B2155	130B2189
8072	86	60	110	130B2156	130B2190
8102	108	60	120	130B2157	130B2191
8122	131	60	150	130B2158	130B2192
8152	155	60	180	130B2159	130B2193
8202	192	60	190	130B2160	130B2194
8252	242	60	210	130B2161	130B2195
8302	290	60	350	130B2162	130B2196
8352	344	60	480	130B2163	130B2197
8402	400	60	540	130B2165	130B2199
8502	530	60	500	130B2236	130B2239
8602	600	60	570	130B2237	130B2240
8652	630	60	600	-	-

### ■ Filtros LC VLT 8006-8011 380 - 480 V



175ZA106.11

El dibujo de la izquierda muestra las medidas de los filtros LC IP 20 para la gama de potencia mencionada. Espacio mín. encima y debajo del alojamiento: 100 mm.

Los filtros LC IP 20 están diseñados para instalarse lado a lado sin ningún espacio entre los alojamientos.

Máx. longitud del cable de motor:

- 150 m cable blindado
- 300 m cable no blindado

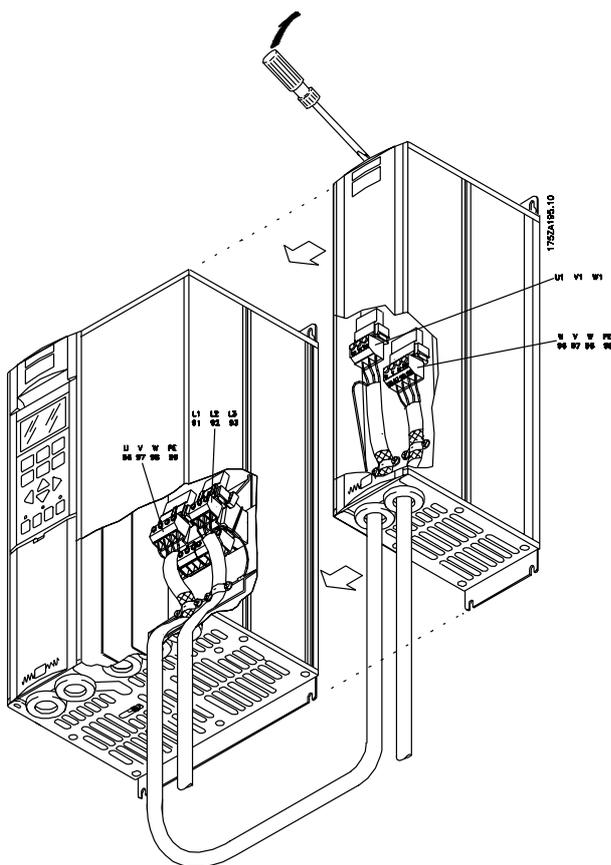
Si es necesario cumplir estándares sobre EMC:

- EN 55011 - 1B: Máx. 50 m cable blindado
- EN 55011-1A: Máx. 150 m cable blindado

Peso: 175Z0832 9.5 kg

Introducción

### ■ Instalación del filtro LC IP 20



■ **Filtros LC VLT 8006-8032, 200 - 240 V / 8016-8062 380 - 480 V**

La tabla y el dibujo muestran las medidas de los filtros LC IP 00 para las unidades Compact.

Los filtros LC IP 00 deben estar integrados y protegidos contra polvo, agua y gases agresivos.

Máx. longitud del cable de motor:

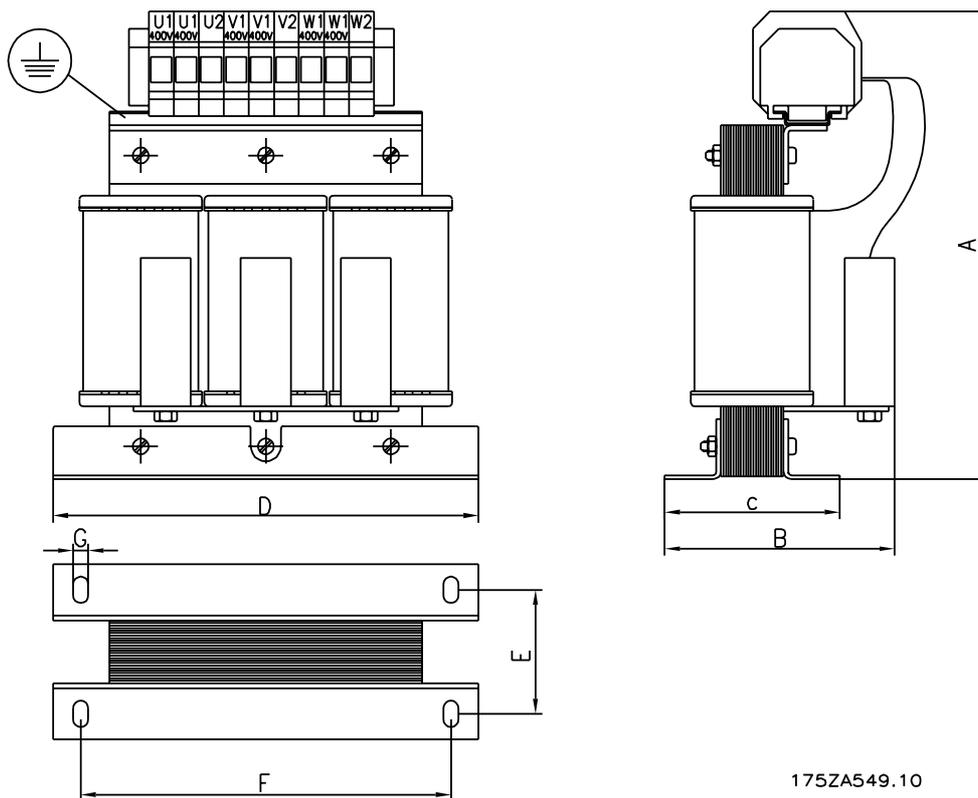
- 150 m cable blindado
- 300 m cable no blindado

Si es necesario cumplir estándares sobre EMC:

- EN 55011 - 1B: Máx. 50 m cable blindado
- EN 55011-1A: Máx. 150 m cable blindado

Filtro LC IP 00

Tipo LC	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Peso [kg]
175Z4600	220	135	92	190	68	170	8	10
175Z4601	220	145	102	190	78	170	8	13
175Z4602	250	165	117	210	92	180	8	17
175Z4603	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4604	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4605	360	215	165	300	134	240	11	49
175Z4606	280	170	121	240	96	190	11	18
175Z4607	280	175	125	240	100	190	11	20
175Z4608	280	180	131	240	106	190	11	23
175Z4609	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4610	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4611	355	235	177	300	146	240	11	50
175Z4612	405	230	163	360	126	310	11	65



■ **Filtro LC VLT 8042-8062 200-240 V / 8072-8602 380-480 V**

La tabla y el dibujo muestran las medidas de los filtros LC IP 20. Los filtros LC IP 20 deben estar integrados y protegidos contra el polvo, agua y gases corrosivos.

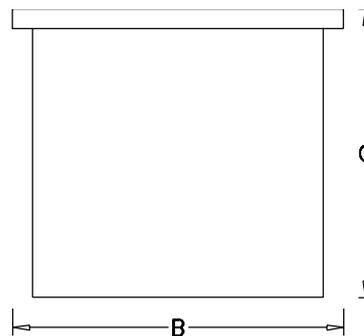
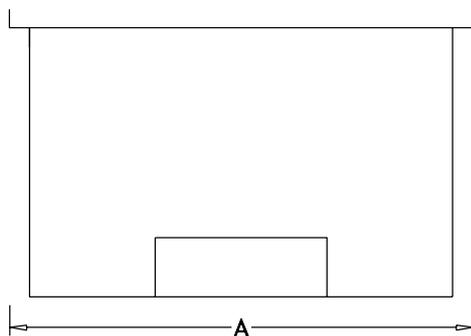
Máx. longitud de cable de motor:

- 150 m cable apantallado/blindado
  - 300 m cable no blindado/no apantallado
- Si es necesario cumplir con los estándares sobre EMC:
- EN 55011-1B: máx. 50 m cable apantallado/blindado
  - EN 55011-1A: máx. 150 m cable apantallado/blindado

Filtro LC IP 20

Tipo LC	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Peso [kg]
175Z4701	740	550	600					70
175Z4702	740	550	600					70
175Z4703	740	550	600					110
175Z4704	740	550	600					120
175Z4705	830	630	650					220
175Z4706	830	630	650					250
175Z4707	830	630	650					250
175Z3139	1350	800	1000					350
175Z3140	1350	800	1000					400
175Z3141	1350	800	1000					400
175Z3142	1350	800	1000					470

175HA428.10



Introducción

**■ Filtro de armónicos**

La corriente armónica no afecta directamente al consumo eléctrico, pero sí tiene un impacto en las siguientes condiciones:

Las instalaciones deben manejar un total de corriente mayor

- Incremento en la carga de los transformadores (algunas veces, será necesario un transformador más grande, en particular para el retroajuste)
- Aumento de pérdida de calor en el transformador y en la instalación
- En algunos casos se necesitarán cables, interruptores y fusibles de mayor tamaño

Mayor distorsión de tensión debido a una corriente más alta

- Mayor riesgo de interferir en equipos electrónicos conectados a la misma red

Un mayor porcentaje de carga rectificada desde, por ejemplo, convertidores de frecuencia, incrementará la corriente armónica que debe ser reducida para evitar consecuencias en el futuro. Por lo tanto, el convertidor de frecuencia tiene un estándar construido en bobinas

Los filtros armónicos se utilizan para reducir los armónicos de red

- AHF 010: distorsión del 10% de la corriente
- AHF 005: distorsión del 5% de la corriente

**380-415 V, 50 Hz**

IAHF,N	Motor usualmente utilizado [kW]	Número de pedido de Danfoss		VLT 8000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6600	175G6622	8006, 8008
19 A	7.5	175G6601	175G6623	8011, 8016
26 A	11	175G6602	175G6624	8022
35 A	15, 18.5	175G6603	175G6625	8027
43 A	22	175G6604	175G6626	8032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	8042, 8052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	8062, 8072
144 A	75	175G6607	175G6629	8102
180 A	90	175G6608	175G6630	8122
217 A	110	175G6609	175G6631	8152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	8202, 8252
324 A		175G6611	175G6633	
370 A	200	175G6688	175G6691	8302
Pueden conseguirse mayores valores colocando en paralelo las unidades de filtrado				
434 A	250	Dos unidades de 217 A		8352
578 A	315	Dos unidades de 289 A		8452
613 A	355	Unidades de 289 A y 324 A		8502
648 A	400	Dos unidades de 324 A		8602
740 A	450	Dos unidades de 370 A		8652

de CC, reduciendo la corriente total alrededor de un 40% (comparado con dispositivos sin ningún arreglo para la supresión armónica), hasta un 40-45% ThID.

En algunos casos, sería necesaria una mayor supresión (p.ej., retroajuste con convertidores de frecuencia). Para este propósito, Danfoss ofrece dos filtros armónicos avanzados, AHF05 y AHF10, que hacen que la corriente armónica descienda alrededor de un 5% y un 10%, respectivamente. Consulte las instrucciones MG.80.BX.YY, para obtener más información.

**MCT 31**

La herramienta para PC de cálculo de armónicos MCT 31 permite realizar una sencilla estimación de la distorsión armónica en una aplicación cualquiera. La distorsión armónica tanto de los convertidores de frecuencia de Danfoss como de otras marcas puede calcularse mediante aparatos de medición por reducción armónica, como los filtros AHF de Danfoss y los rectificadores de 12-18 pulsos.

**N de código:**

Realice el pedido de su CD con la herramienta para PC MCT 31 utilizando el N de código 130B1031.

**■ Números de pedido, filtros de armónicos**

Observe que el acoplamiento entre el convertidor de frecuencia Danfoss y el filtro se ha precalculado en base a 400 V y asumiendo una carga típica del motor (motor de 4 o 2 polos). La serie VLT 8000 se basa en la aplicación de un par máx. del 110%.

La intensidad de filtro precalculada puede ser diferente a los valores de intensidad de entrada del VLT 8000, tal como se indica en las respectivas instrucciones de funcionamiento, puesto que estos números están basados en condiciones operativas diferentes.

**440-480 V, 60 Hz**

IAHF,N	Motor utilizado normalmente [CV]	Número de pedido de Danfoss		VLT 8000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	8011, 8016
26 A	20	175G6613	175G6635	8022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	8027, 8032
43 A	40	175G6615	175G6637	8042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	8052, 8062
101 A	75	175G6617	175G6639	8072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	8102, 8122
180 A	150	175G6619	175G6641	8152
217 A	200	175G6620	175G6642	8202
289 A	250	175G6621	175G6643	8252
324 A	300	175G6689	175G6692	8302
370 A	350	175G6690	175G6693	8352
Pueden conseguirse mayores valores colocando en paralelo las unidades de filtrado				
506 A	450	Unidades de 217 A y 289 A		8452
578 A	500	Dos unidades de 289 A		8502
578 A	550	Dos unidades de 289 A		8602
648 A	600	Dos unidades de 324 A		8652

Observe que el acoplamiento entre el convertidor de frecuencia Danfoss y el filtro se ha precalculado en base a 480 V y asumiendo una carga del motor típica. La serie VLT 8000 se basa en la aplicación de un par del 110%.

La intensidad del filtro precalculado puede variar respecto a los valores de intensidad de entrada del VLT 8000 que se indican en las respectivas instrucciones de funcionamiento, puesto que estos números están basados en condiciones operativas diferentes.

**690 V, 50 Hz**

I AHF,N	Motor utilizado normalmente	Nº de pedido AHF 005	Nº de pedido AHF 010	VLT 8000 110%
43	37, 45	130B2328	130B2293	8052
72	55, 75	130B2330	130B2295	8062, 8072
101	90	130B2331	130B2296	8102
144	110, 132	130B2333	130B2298	8122, 8152
180	160	130B2334	130B2299	8202
217	200	130B2335	130B2300	8252
289	250	130B2331 y 130B2333	130B2301	8302
324	315	130B2333 y 130B2334	130B2302	8352
370	400	130B2334 y 130B2335	130B2304	8402
469	500	130B2333 y 2 x 130B2334	130B2299 y 130B2301	8502
578	560	3 x 130B2334	2 x 130B2301	8602
613	630	3 x 130B2335	130B2301 y 130B2302	8652

■ **Desembalaje y pedido de un convertidor de frecuencia VLT**

Si tiene dudas respecto al convertidor de frecuencia VLT que ha recibido y las opciones que contiene, utilice la siguiente información para averiguarlo.

■ **Código descriptivo**

Basándose en su pedido, el convertidor VLT recibe un número de pedido que puede verse en la placa de características de la unidad. El número tiene el siguiente aspecto:

**VLT-8008-A-T4-C20-R3-DL-F10-A00-C0**

Esto significa que el convertidor de frecuencia solicitado es una unidad VLT 8008 para alimentación de red trifásica de 380-480 V (**T4**) en una protección Compact IP 20 (**C20**). La versión del equipo lleva un filtro RFI incorporado, clases A y B (**R3**). El convertidor de frecuencia incluye un panel de control local (**DL**) con una tarjeta de opción PROFIBUS (**F10**). Sin tarjeta de opción (A00) ni barnizado de recubrimiento (C0), el carácter nº 8 (**A**) indica el rango de aplicación de la unidad: **A** = AQUA.

IP 00: Esta protección sólo está disponible para tamaños de alta potencia de la serie VLT 8000 AQUA. Es recomendable para la instalación en alojamientos estándar.

IP 20/NEMA 1: Esta protección se utiliza como protección estándar del VLT 8000 AQUA. Es ideal para instalación en alojamiento en áreas donde se precisa un alto grado de protección. Esta protección también permite la instalación lado a lado.

IP 54: Esta protección puede montarse directamente en la pared. No hacen falta alojamientos. Las unidades IP 54 también pueden instalarse lado a lado.

Variante de hardware

Las unidades del programa están disponibles con las siguientes variantes de hardware:

- ST: Unidad estándar con o sin unidad de control. Sin terminales CC, excepto para VLT 8042-8062, 200-240 V  
VLT 8016-8300, 525-600 V
- SL: Unidad estándar con terminales CC.
- EX: Unidad extendida con unidad de control, terminales CC, conexión de 24 V CC externa para alimentación de seguridad de la PCB de control.
- DX: Unidad extendida con unidad de control, terminales CC, fusibles de red y desconector incorporados, conexión de 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control.
- PF: Unidad estándar con conexión de 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control y fusibles de red incorporados. Sin terminales de CC.
- PS: Unidad estándar con 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control. Sin terminales de CC.
- PD: Unidad estándar con conexión de 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control, fusibles de red y desconexión incorporados. Sin terminales de CC.

Filtro RFI

Las unidades para tensión de red de 380-480 V y potencia del motor de hasta 7,5 kW (VLT 8011) siempre se suministran con un filtro integrado de clase A1 y B. Se pueden hacer pedidos de unidades para potencias de motor superiores a las anteriores con o sin filtro RFI. Los filtros RFI no están disponibles para unidades 525-600 V.

A1 RFI no se oferta en el VLT 8502 -8652 525-690V

Unidad de control (teclado y display)

Todos los tipos de unidades del programa, a excepción de las unidades IP 54 (e IP 21 VLT 8452-8652, 380-480 V y VLT 8502-8652, 525-690 V), pueden pedirse con o sin la unidad de control. Las unidades IP 54 siempre se suministran *con* una unidad de control. Todos los tipos de unidades del programa están disponibles con opciones de aplicación integradas, que incluyen una tarjeta de relé con cuatro relés o una tarjeta controladora de cascada.

#### Recubrimiento barnizado

Todos los tipos de unidades del programa están disponibles con o sin un recubrimiento barnizado de la tarjeta PCB. Tenga en cuenta que el VLT 8452-8652, 380-480 V y el VLT 8052-8652, 525-690 V sólo están disponibles con revestimiento barnizado.

**200-240 V**

Código descriptivo Posición en la cadena	T2 9-10	C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	SL 14-15	R0 16-17	R1 16-17	R3 16-17
4,0 kW/5,0 CV	8006		X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 CV	8008		X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 CV	8011		X		X	X	X	X		X
11 kW/15 CV	8016		X		X	X	X	X		X
15 kW/20 CV	8022		X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 CV	8027		X		X	X	X	X		X
22 kW/30 CV	8032		X		X	X	X	X		X
30 kW/40 CV	8042	X		X	X	X		X	X	
37 kW/50 CV	8052	X		X	X	X		X	X	
45 kW/60 CV	8062	X		X	X	X		X	X	

**380-480 V**

Código descriptivo Posición en la cadena	T4 9-10	C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	SL 14-15	EX 14-15	DX 14-15	PS 14-15	PD 14-15	PF 14-15	R0 16-17	R1 16-17	R3 16-17
4,0 kW/5,0 CV	8006		X		X	X				X					X
5,5 kW/7,5 CV	8008		X		X	X				X					X
7,5 kW/10 CV	8011		X		X	X				X				X	
11 kW/15 CV	8016		X		X	X	X			X			X		X
15 kW/20 CV	8022		X		X	X	X			X			X		X
18,5 kW/25 CV	8027		X		X	X	X			X			X		X
22 kW/30 CV	8032		X		X	X	X			X			X		X
30 kW/40 CV	8042		X		X	X	X			X			X		X
37 kW/50 CV	8052		X		X	X	X			X			X		X
45 kW/60 CV	8062		X		X	X	X			X			X		X
55 kW/75 CV	8072		X		X	X	X			X			X		X
75 kW/100 CV	8102		X		X	X	X			X			X		X
90 kW/125 CV	8122		X		X	X	X			X			X		X
110 kW/150 CV	8152	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 CV	8202	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 CV	8252	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 CV	8302	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 CV	8352	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 CV	8452	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
355 kW/500 CV	8502	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
400 kW/550 CV	8602	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
450 kW/600 CV	8652	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	

**Tensión**

T2: 200-240 V CA

T4: 380-480 V CA

**Protección**

C00: Compact IP 00

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

**Variante de hardware**

ST: Estándar

SL: Estándar con terminales CC

EX: Ampliado, con fuente de alimentación de 24 V y terminales CC

DX: Ampliado, con fuente de alimentación de 24 V, terminales CC, desconexión y fusible

PS: Estándar con fuente de alimentación de 24 V

PD: Estándar con fuente de alimentación de 24 V, fusible y sistema de desconexión

PF: Estándar con fuente de alimentación de 24 V y fusible

**Filtro RFI**

R0: Sin filtro

R1: Filtro de Clase A1

R3: Filtro de clase A1 y B


**¡NOTA!**

NEMA 1 supera a IP 20

**525-600 V**

Código descriptivo Posición en la cadena	T6 9-10	C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	ST 14-15	R0 16-17
1,1 kW/1,5 CV	8002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 CV	8003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 CV	8004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 CV	8005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 CV	8006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 CV	8008		X	X	X	X
7,5 kW/10 CV	8011		X	X	X	X
11 kW/15 CV	8016			X	X	X
15 kW/20 CV	8022			X	X	X
18,5 kW/25 CV	8027			X	X	X
22 kW/30 CV	8032			X	X	X
30 kW/40 CV	8042			X	X	X
37 kW/50 CV	8052			X	X	X
45 kW/60 CV	8062			X	X	X
55 kW/75 CV	8072			X	X	X

**525-690 V**

Código descriptivo Posición en la cadena	T7 9-10	C00 11-13	CN1 11-1 3	C54 11-13	ST 11-13	EX 11-13	DX 14-15	PS 14-15	PD 14-15	PF 14-15	R0 16-17	R1 16-17 <sup>1)</sup>
45 kW/50 CV	8052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55 kW/60 CV	8062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75 kW/75 CV	8072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90 kW/100 CV	8102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110 kW/125 CV	8122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132 kW/150 CV	8152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160 kW/200 CV	8202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200 kW/250 CV	8252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250 kW/300 CV	8302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315 kW/350 CV	8352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400 kW/400 CV	8402	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
500 kW/400 CV	8502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
560 kW/500 CV	8602	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
630 kW/600 CV	8652	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

1) R1 no está disponible con las variantes DX, PF ni PD.

T7: 525-690 V CA  
C00: Compact IP 00  
C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1  
ST: Estándar  
R0: Sin filtro  
R1: Filtro de Clase A1



**¡NOTA!**  
NEMA 1 supera a IP 20

**Selecciones opcionales, 200-600 V**

<b>Display</b>	Posición: 18-19
D0 <sup>1)</sup>	Sin LCP
DL	Con LCP
<b>Opción de bus de campo</b> Posición: 20-22	
F00	Sin opciones
F10	Profibus DP V1
F30	DeviceNet
F40	LonWorks, topología libre
<b>Opción de aplicación</b> Posición: 23-25	
A00	Sin opciones
A31 <sup>2)</sup>	Tarjeta de 4 relés
A32	Controlador de cascada
<b>Barnizado</b> Posición: 26-27	
C0 <sup>3)</sup>	Sin barnizado
C1	Con barnizado

1) No disponible con protección Compact IP 54

2) No disponible con opciones de bus de campo (Fxx)

3) No disponible para potencias del 8452 al 8652, 380-480 V ni del VLT 8052-8652, 525-690 V

### ■ Tabla de códigos de pedido/Formulario de pedido de

VLT 8     A T C     R D F     A     C

Tamaños según potencia  
ej. 8008

Gama de aplicación  
A

Tensión de alimentación de red

Alojamiento

Variante de equipo

Filtro RFI

Unidad de control (LCP)

Opción bus de campo

Tarjeta de opción de aplicación

Revestimiento de conformación

Nº de unidades de este tipo

Fecha de entrega requerida

Pedido por:

Fecha: \_\_\_\_\_  
Tome una copia de los impresos de pedido. Rellénelos y envíelos por correo o fax a la oficina más próxima de la organización de ventas Danfoss.

8006  
8008  
8011  
8016  
8022  
8027  
8032  
8042  
8052  
8062  
8072  
8102  
8122  
8152  
8202  
8252  
8302  
8352  
8452  
8502  
8602  
8652

T2  
T4  
T6  
T7

C00  
C20  
C54  
CN1

ST  
SL  
PS  
PD  
PF  
EX  
DX

R0  
R1  
R3

D0  
DL

F00  
F10  
F30  
F40

A00  
A31  
A32

C0  
C1

176FA206.13

Introducción

**■ Especificaciones técnicas generales**
**Alimentación de red (L1, L2, L3):**

Tensión de alimentación, unidades de 200-240 V	3 x 200/208/220/230/240 V $\pm 10\%$
Tensión de alimentación, unidades de 380-480 V	3 x 380/400/415/440/460/480 V $\pm 10\%$
Tensión de alimentación, unidades de 525-600 V	3 x 525/550/575/600 V $\pm 10\%$
Tensión de alimentación, unidades de 525-690 V	3 x 525/550/575/600/690 V $\pm 10\%$
Frecuencia de alimentación	48-62 Hz +/- 1%

**Desequilibrio máx. de tensión de alimentación:**

VLT 8006-8011, 380-480 V y VLT 8002-8011, 525-600 V	$\pm 2,0\%$ de la tensión nominal de alimentación
VLT 8016-8072, 525-600 V, 380-480 V y VLT 8006-8032, 200-240 V	$\pm 1,5\%$ de la tensión nominal de alimentación
VLT 8102-8652, 380-480 V y VLT 8042-8062, 200-240 V	$\pm 3,0\%$ de la tensión nominal de alimentación
VLT 8052-8652/525-690 V	$\pm 3,0\%$ de la tensión nominal de alimentación
Factor desplazamiento / cos. $\phi$	prácticamente uno ( $>0,98$ )
Factor de potencia real ( $\lambda$ )	nominal 0,90 con carga nominal
Secuencias de conmutación ON-OFF permitidas en la alimentación de entrada (L1, L2, L3)	aprox. 1 vez/2 min.
Intensidad máx. de cortocircuito	100 kA

**VLT datos de salida (U, V, W):**

Tensión de salida	0-100% de la tensión de alimentación
Frecuencia de salida:	0-120 Hz, 0-1.000 Hz
Frecuencia de salida 8006-8032, 200-240 V	0-120 Hz, 0-1.000 Hz
Frecuencia de salida 8042-8062, 200-240 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida 8072-8652, 380-460 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida 8002-8016, 525-600 V	0-120 Hz, 0-1.000 Hz
Frecuencia de salida 8022-8062, 525-600 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida 8072, 525-600 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida 8052-8352, 525-690 V	0-132 Hz, 0-200 Hz
Frecuencia de salida 8402-8652, 525-690 V	0-132 Hz, 0-150 Hz
Tensión nominal del motor, unidades 200-240 V	200/208/220/230/240 V
Tensión nominal del motor, unidades 380-480 V	380/400/415/440/460/480 V
Tensión nominal del motor, unidades 525-600 V	525/550/575 V
Tensión nominal del motor, unidades 525-690 V	525/550/575/690 V
Frecuencia nominal del motor	50/60 Hz
Conmutación en la salida	ilimitada
Tiempos de rampa	1-3.600 s

**Características de par:**

Par de arranque	110% durante 1 min.
Par de arranque (parámetro 110 <i>Par de arranque alto</i> )	Par máximo: 130% durante 0,5 seg.
Par de aceleración	100%
Par de sobrecarga	110%

**Tarjeta de control, entradas digitales:**

Número de entradas digitales programables	8
N de terminal	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Nivel de tensión	0-24 V CC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, "0" lógico	$< 5$ V CC
Nivel de tensión, "1" lógico	$> 10$ V CC
Tensión máx. en entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, $R_i$	aprox. 2 k $\Omega$
Tiempo de exploración por entrada	3 ms

*Aislamiento galvánico fiable: Todas las entradas digitales están galvánicamente aisladas de la tensión de alimentación (PELV). Además, las entradas digitales se pueden aislar de los otros terminales en la tarjeta de control conectando un suministro externo de 24 V CC y abriendo el interruptor 4. Consulte los interruptores 1-4.*

**Tarjeta de control, entradas analógicas:**

Nº de entradas de tensión analógicas/entradas de termistor programables	2
Números de terminal	53, 54
Nivel de tensión	0 - 10 V CC (escalable)
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	10 kΩ (aprox.)
Nº de entradas de intensidad analógicas programables	1
Tierra, nº de terminal	55
Rango de intensidad	0/4 - 20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	200 Ω (aprox.)
Resolución	10 bits + signo
Precisión en la entrada	Error máx. 1% de la escala completa
Tiempo de exploración por entrada	3 ms

*Aislamiento galvánico fiable: Todas las entradas analógicas están galvánicamente aisladas de la tensión de suministro (PELV) y de otros terminales de alta tensión.*

**Tarjeta de control, entrada de pulsos:**

N de entradas de pulsos programables	3
N de terminal	17, 29, 33
Frecuencia máx. en terminal 17	5 kHz
Frecuencia máx. en terminales 29, 33	20 kHz (colector abierto PNP)
Frecuencia máx. en terminales 29, 33	65 kHz (contrafase)
Nivel de tensión	0-24 V CC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, "0" lógico	< 5 V CC
Nivel de tensión, "1" lógico	> 10 V CC
Tensión máx. en entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R <sub>i</sub>	aprox. 2 kΩ
Tiempo de exploración por entrada	3 ms
Resolución	10 bits + signo
Precisión (100-1 kHz), terminales 17, 29, 33	Error máx. 0,5% de escala total
Precisión (1-5 kHz), terminal 17	Error máx. 0,1% de escala total
Precisión (1-65 kHz), terminales 29, 33	Error máx. 0,1% de escala total

*Aislamiento galvánico fiable: Todas las entradas de pulsos están galvánicamente aisladas de la tensión de alimentación (PELV). Además, las entradas de pulsos se pueden aislar de los demás terminales en la tarjeta de control conectando un suministro externo de 24 V CC y se abriendo el interruptor 4. Consulte los interruptores 1-4.*

**Tarjeta de control, salidas digitales/pulsos y analógicas:**

N de salidas digitales y analógicas programables	2
N de terminal	42, 45
Nivel de tensión en salida digital/de pulsos	0 - 24 V CC
Carga mínima a bastidor (terminal 39) en la salida digital/de pulsos	600 Ω
Rangos de frecuencia (salida digital usada como salida de pulsos)	0-32 kHz
Rango de intensidad en salida analógica	0/4 - 20 mA
Carga máxima a bastidor (terminal 39) en la salida analógica	500 Ω
Precisión de salida analógica	Error máx. 1,5% de escala total
Resolución en salida analógica.	8 bits

*Aislamiento galvánico fiable: Todas las salidas digitales y analógicas están aisladas galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de alta tensión.*

**Tarjeta de control, suministro de 24 V CC:**

N de terminal	12, 13
Carga máx.	200 mA
Tierra en terminales n	20, 39

*Aislamiento galvánico fiable: El suministro de 24 V CC está aislado galvánicamente (PELV) de la tensión de alimentación, aunque tiene el mismo potencial que las salidas analógicas.*

**Tarjeta de control, comunicación serie RS 485:**

N de terminal	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
---------------	------------------------------

*Aislamiento galvánico fiable: Aislamiento galvánico total (PELV).*

**Salidas de relé: <sup>1)</sup>**

Núm. de salidas de relé programables	2
Números de terminal, tarjeta de control (sólo carga resistiva)	4-5 (conexión)
Carga máxima del terminal (CA1) en 4-5, tarjeta de control	50 V CA, 1 A, 50 VA
Carga máxima del terminal (CC1, IEC 947) en 4-5, tarjeta de control	25 V CC, 2 A / 50 V CC, 1 A, 50 W
Carga máxima del terminal (CC1) en 4-5, tarjeta de control para aplicaciones UL/cUL	30 V CA, 1 A / 42,5 V CC, 1 A
Números de terminal, tarjeta de alimentación (carga resistiva e inductiva)	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Carga máxima del terminal (CA1) en 1-3, 1-2, tarjeta de alimentación	250 V CA, 2 A, 500 VA
Carga máxima del terminal (CC1, IEC 947) en 1-3, 1-2, tarjeta de alimentación	25 V CC, 2 A / 50 V CC, 1 A, 50 W
Carga mínima del terminal (CA/CC) en 1-3, 1-2, tarjeta de alimentación	24 V CC, 10 mA / 24 V CA, 100 mA

1) Valores nominales para un máximo de 300.000 operaciones.

En cargas inductivas el número de operaciones se reduce en un 50%; por otro lado, la intensidad puede reducirse en un 50% y mantener así las 300.000 operaciones.

**Alimentación externa de 24 V CC:**

Números de terminal	35, 36
Rango de tensión	CC a 24 V $\pm$ 15% (máx. 37 V CC durante 10 seg.)
Tensión de rizado máx.	2 V CC
Consumo de energía	15 W - 50 W (50 W para arranque, 20 ms)
Tamaño mín. de fusible previo	6 A

*Aislamiento galvánico: aislamiento galvánico total si el suministro externo de 24 V CC también es de tipo PELV.*

**Longitudes y secciones de cable:**

Long. máx. de cable de motor, cable apantallado	150m/500 pies
Long. máx. de cable de motor, cable no apantallado	300 m/1000 pies
Long. máx. del cable de motor, cable apantallado para VLT 8011 380-480 V	100 m/330 pies
Long. máx. del cable de motor, cable apantallado para VLT 8011 525-600 V	50 m/164 pies

25 m/82 pies desde el convertidor de frecuencia a la barra de CC.

Longitud máx. del cable de bus CC, cable apantallado

rra de CC.

*Sección máx. del cable al motor; consulte la siguiente sección*

Sección máx. para alimentación externa de 24 V CC 2,5 mm<sup>2</sup> /12 AWG

Sección máx. para cables de control 1,5 mm<sup>2</sup>/16 AWG

1,5 mm<sup>2</sup>/16 AWG

Si se deben cumplir las normas UL/cUL, hay que utilizar cables con clase de temperatura 60/75 °C / 140/167 °F (VLT 8002-8072 (525-600 V), VLT 8006-8072 (380-480 V) y VLT 8002-8032 (200-240V). Si se deben cumplir las normas UL/cUL, hay que utilizar cables con clase de temperatura 75 °C / 167 °F (VLT 8102-8652 (380-480 V), VLT 8042-8062 (200-240 V) y VLT 8052-8652 (525-690 V)).

*Los conectores se utilizan con cables de cobre y aluminio, a menos que se especifique lo contrario.*

Sección máx. de cable para comunicación serie

**Características de control:**

Rango de frecuencia 0 - 120 Hz

Resolución en frecuencia de salida ±0,003 Hz

Tiempo de respuesta del sistema 3 ms

Velocidad, rango de control (bucle abierto) 1:100 de veloc. de sincr.

< 1500 rpm: error máx. ± 7,5 rpm

Velocidad, precisión (bucle abierto) > 1500 error máx. 0,5% de velocidad actual

< 1500 rpm: error máx. ± 1,5 rpm

Proceso, precisión (bucle cerrado) > 1500 error máx. 0,1% de velocidad actual

*Todas las características de control están basadas en un motor asincrónico de 4 polos*

**Precisión de lectura de la pantalla (parámetros 009-012 Lectura de la pantalla):**

Intensidad del motor, carga 0-140% Error máx.: ±2,0% de la intensidad de salida nominal

Salida kW, Potencia CV, carga 0-90% Error máx.: ±5,0% de la potencia de salida nominal

**Elementos externos:**

Protección IP00/Chasis, IP20/IP21/NEMA 1, IP54/NEMA 12

Prueba de vibración 0,7 g RMS 18-1000 Hz aleatorio en 3 direcciones durante 2 horas (IEC 68-2-34/35/36)

Humedad relativa máx. 93% +2%, -3% (IEC 68-2-3) para almacenamiento/transporte

Humedad relativa máx. 95% sin condensación (IEC 721-3-3; clase 3K3) para funcionamiento

Entorno agresivo (IEC 721-3-3) Clase 3C2 sin revestimiento barnizado

Entorno agresivo (IEC 721-3-3) Clase 3C3 con revestimiento barnizado

Temperatura ambiente, VLT 8006-8011 380-480 V, Máx. 45 °C (117 °F) (promedio 24 horas máx. 40 °C (104 °F))

8002-8011 525-600 V, IP 20//NEMA 1 Máx. 40 °C / 104 °F (promedio de 24 horas máx. 35 °C / 95 °F)

*Consulte Reducción de potencia por temperatura ambiente alta*

Temperatura ambiente mín. en funcionamiento completo 0 °C (32 °F)

Temperatura ambiente mín. con rendimiento reducido -10 °C (14 °F)

Temperatura durante el almacenamiento/transporte -25 °C - +65/70 °C (-13 °C - +149/158 °F)

Altitud máx. sobre el nivel del mar 1.000 m (3.300 pies)

Consulte Reducción de potencia por presión atmosférica alta

Las unidades IP54 no están previstas para su uso directo en el exterior. La calificación IP 54 no está relacionada con la exposición a otros elementos, como el sol, heladas, viento y lluvia. Bajo dichas circunstancias, Danfoss recomienda instalar las unidades en una protección diseñada para dichas condiciones ambientales. Alternativamente, se recomienda una instalación a como mínimo 0,5 m sobre la superficie y bajo cubierto.



**¡NOTA!**

Las unidades VLT 8002-8072, 525-600 V no cumplen las normas EMC y de baja tensión ni las directivas PELV.

**Protección del VLT 8000 AQUA:**

---

Protección termoelectrónica del motor contra sobrecargas.

El control de temperatura del disipador térmico asegura que el convertidor de frecuencia se desconecte si la temperatura se eleva a 90 °C (194 °F) para IP00, IP20 y NEMA 1. Para IP54, la temperatura de desconexión es de 80 °C (176 °F). Una sobretemperatura sólo se puede reiniciar cuando la temperatura del disipador térmico ha disminuido por debajo de 60 °C (140 °F).

Para las unidades que se mencionan a continuación, los límites son los siguientes:

- El VLT 8152 de 380-480 V se desconecta a 75 °C (167 °F) y se puede reiniciar si la temperatura está por debajo de 60 °C (140 °F).
- El VLT 8202 de 380-480 V se desconecta a 80 °C (176 °F) y se puede reiniciar si la temperatura está por debajo de 60 °C (140 °F).
- El VLT 8252 de 380-480 V se desconecta a 95 °C (203 °F) y se puede reiniciar si la temperatura está por debajo de 65 °C (149 °F).
- El VLT 8302 de 380-480 V se desconecta a 95 °C (203 °F) y se puede reiniciar si la temperatura está por debajo de 65 °C (149 °F).
- El VLT 8352 de 380-480 V se desconecta a 105 °C (221 °F) y se puede reiniciar si la temperatura está por debajo de 75 °C (167 °F).
- El VLT 8452-8652 de 380-480 V se desconecta a 85 °C (185 °F) y se puede reiniciar si la temperatura está por debajo de 60 °C (140 °F).
- El VLT 8052-8152 de 525-690 V se desconecta a 75 °C (167 °F) y se puede reiniciar si la temperatura está por debajo de 60 °C (140 °F).
- El VLT 8202-8402 de 525-690 V se desconecta a 100 °C (212 °F) y se puede reiniciar si la temperatura está por debajo de 70 °C (154 °F).
- El VLT 8502-8652 de 525-690 V se desconecta a 75 °C (167 °F) y se puede reiniciar si la temperatura está por debajo de 60 °C (140 °F).

El convertidor de frecuencia está protegido contra cortocircuitos en los terminales U, V y W del motor.

El convertidor de frecuencia está protegido contra fallo de conexión a tierra en los terminales U, V y W del motor.

El control de la tensión del circuito intermedio asegura que el convertidor se desconecte si la tensión de dicho circuito intermedio aumenta o disminuye demasiado.

Si falta una fase del motor, el convertidor de frecuencia se desconectará.

Si se produce un fallo de red, el convertidor de frecuencia puede realizar una deceleración controlada.

Si falta una fase de red, el convertidor de frecuencia se desconectará o desacelerará al colocar una carga en el motor.

**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 200 - 240**
**V**

Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	8006	8008	8011
	Intensidad de salida <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A]	16.7	24.2	30.8
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	18.4	26.6	33.9
	Potencia de salida (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	6.9	10.1	12.8
	Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5
	Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [CV]	5	7.5	10
		[mm <sup>2</sup> ]/[AWG]			
	Sección máx. de cable a motor y a bus de CC		10/8	16/6	16/6
	Intensidad de entrada máxima	(200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]	16.0	23.0	30.0
	Sección máxima cable de potencia	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10	16/6	16/6
	Fusibles previos máx.	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	35/30	50	60
	Rendimiento <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95
	Peso IP 20	[kg/lbs]	23/51	23/51	23/51
	Peso IP 54	[kg/lbs]	35/77	35/77	38/84
	Pérdida de potencia con carga máx. [W]	Total	194	426	545
	Protección	Tipo de VLT	IP 20/ NEMA 1, IP 54/NEMA 12		

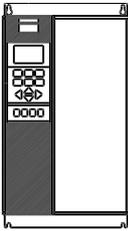
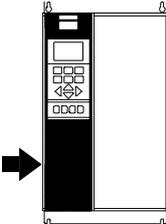
1. Para más detalles sobre el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.

2. Diámetro de cable norteamericano.

3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.

4. Los índices de intensidad se ajustan a los requisitos de las normas UL para 208 - 240 V.

**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 200 - 240**
**V**

Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	8016	8022	8027	8032	8042	8052	8062
	Intensidad de salida <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
		$I_{VLT,N}$ [A] (240 V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (240 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
	Potencia de salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	19.1	24.7	31.1	36.6	41.0	52.0	61.0
	Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
	Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [CV]	15	20	25	30	40	50	60
	Sección máx. de cable al motor y al bus de CC [mm <sup>2</sup> ] / Cobre Aluminio <sup>6)</sup> [AWG] <sup>2) 5)</sup>		16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	Sección mínima de cable al motor y al bus de CC [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2)</sup>		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
	Máx. intensidad de entrada (200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
	Sección máx. de cable, potencia [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2) 5)</sup>	Cobre	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
		Aluminio <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250 mcm <sup>5)</sup>	120/300 mcm <sup>5)</sup>
	Fusibles previos máx. [-] / UL <sup>1)</sup> [A]		60	80	125	125	150	200	250
	Rendimiento <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Peso de IP 00/ Chasis [kg/lbs]		-	-	-	-	90/198	90/198	90/198
	Peso IP20/NEMA 1 [kg/lbs]		23/51	30/66	30/66	48/106	101/223	101/223	101/223
	Peso IP 54 [kg/lbs]		38/84	49/108	50/110	55/121	104/229	104/229	104/229
Pérdida de potencia con carga máx. [W]		545	783	1042	1243	1089	1361	1613	
Protección		IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12							

1. Para más detalles sobre el tipo de fusible, consulte la sección Fusibles.

2. Diámetro de cable norteamericano.

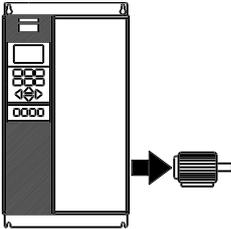
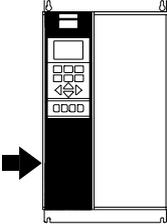
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.

4. Los índices de intensidad se ajustan a los requisitos de las normas UL para 208 - 240 V.

5. Contacto de conexión 1 x M8 / 2 x M8.

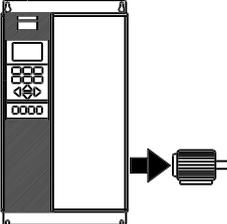
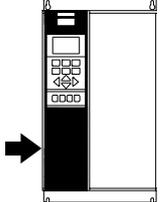
6. Los cables de aluminio con una sección superior a 35 mm<sup>2</sup> deben conectarse mediante el uso de un conector de Al-Cu.

**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-480 V**

Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	8006	8008	8011
	Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT, MÁX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	11.0	14.3	17.6
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	8.2	11.0	14.0
		$I_{VLT, MÁX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	9.0	12.1	15.4
	Potencia de salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	7.2	9.3	11.5
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	6.5	8.8	11.2	
Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5	
Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [CV]	5	7.5	10	
Sección máx. de cable a motor	[mm <sup>2</sup> ] [AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10	
	Intensidad de entrada máxima (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	9.1	12.2	15.0
		$I_{L,N}$ [A] (480 V)	8.3	10.6	14.0
	Sección máxima cable de potencia	[mm <sup>2</sup> ] [AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10
	Fusibles previos máx.	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	25/20	25/25	35/30
	Rendimiento <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96
	Peso IP20/NEMA 1	[kg/lbs]	10.5/23	10.5/23	10.5/23
	Peso IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	14/31	14/31	14/31
	Pérdida de potencia con carga máx. [W]	Total	198	250	295
	Protección	Tipo de VLT	IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12		

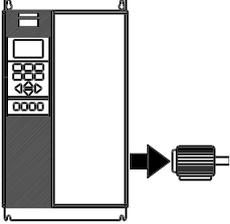
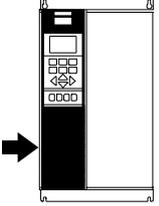
1. Para más detalles sobre el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección máxima del cable es la mayor sección de cable que se puede conectar a los terminales.  
Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.

**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-480 V**

Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	8016	8022	8027	8032	8042	
	Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0	
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0	
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2	
	Potencia de salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8	
$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		16.7	21.5	27.1	31.9	41.4		
	Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	
	Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [CV]	15	20	25	30	40	
	Sección máxima de cable al motor y bus de CC, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	
	Sección máxima del cable al motor y bus de CC, IP 54		16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	
	Sección mínima del cable al motor y bus de CC	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	
	Intensidad de entrada máxima	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0	
	(RMS)	$I_{L,N}$ [A] (480 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0	
		Sección máxima del cable de potencia, IP 20	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	
		Sección máxima del cable de potencia, IP 54	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	
		Fusibles previos máx.	[ - ]/UL <sup>1)</sup> [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80
		Rendimiento a la frecuencia nominal		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
		Peso IP20/NEMA 1	[kg/lbs]	21/46	21/46	22/49	27/60	28/62
		Peso IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	41/90	41/90	42/93	42/93	54/119
		Pérdida de potencia con carga máx.	[W]	419	559	655	768	1065
		Protección		IP 20/NEMA 1/ IP 54/NEMA 12				

1. Para más detalles sobre el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección mínima del cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a los terminales. La sección máxima del cable es la mayor sección de cable que se puede conectar a los terminales. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.

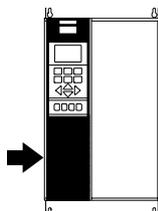
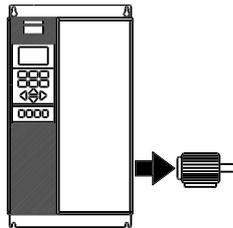
**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-480 V**

Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	8052	8062	8072	8102	8122
	Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	73.0	90.0	106	147	177
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	80.3	99.0	117	162	195
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	65.0	77.0	106	130	160
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	71.5	84.7	117	143	176
	Potencia de salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	52.5	64.7	73.4	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	51.8	61.3	84.5	104	127	
	Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [kW]	37	45	55	75	90
	Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [CV]	50	60	75	100	125
	Sección máxima de cable al motor y bus de CC, IP 20		35/2	50/0	50/0	120/250 mcm <sup>5)</sup>	120/250 mcm <sup>5)</sup>
	Sección máxima del cable al motor y bus de CC, IP 54		35/2	50/0	50/0	150/300 mcm <sup>5)</sup>	150/300 mcm <sup>5)</sup>
	Sección mínima del cable al motor y bus de CC		10/8	16/6	16/6	25/4	25/4
	Intensidad de entrada máxima (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	72.0	89.0	104	145	174
		$I_{L,N}$ [A] (480 V)	64.0	77.0	104	128	158
	Sección máxima del cable de potencia, IP 20		35/2	50/0	50/0	120/250 mcm	120/250 mcm
	Sección máxima del cable de potencia, IP 54		35/2	50/0	50/0	150/300 mcm	150/300 mcm
	Fusibles previos máx.	[ ]/UL <sup>1)</sup> [A]	100/100	125/125	150/150	225/225	250/250
	Rendimiento a la frecuencia nominal		0.96	0.96	0.96	0.98	0.98
	Peso IP20/NEMA 1	[kg/lbs]	41/90	42/93	43/96	54/119	54/119
	Peso IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	56/123	56/123	60/132	77/170	77/170
Pérdida de potencia con carga máx.	[W]	1275	1571	1322	1467	1766	
Protección		IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12					

1. Para más detalles sobre el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección mínima del cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a los terminales. La sección máxima del cable es la mayor sección de cable que se puede conectar a los terminales.  
Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
5. Conexión CC 95 mm<sup>2</sup>/AWG 3/0.
6. Los cables de aluminio con una sección superior a 35 mm<sup>2</sup> deben conectarse mediante un conector de Al-Cu.

**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-480 V**

Conforme a los requisitos internacionales		Tipo de VLT	8152	8202	8252	8302	8352
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	435	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-480 V)		209	264	332	397	487
Potencia de salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
Salida típica de eje (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]			110	132	160	200	250
Salida típica de eje (441-480 V) $P_{VLT,N}$ [CV]			150	200	250	300	350
Sección máxima de cable al motor y al bus de CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Sección máx. de cable al motor y al bus de CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x2/0 mcm	2x2/0 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm
Sección mínima de cable al motor y al bus de CC [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Intensidad de entrada máxima (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$ [A] (480 V)		185	236	304	356	431
Sección máxima del cable a alimentación [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Sección máx. de cable a alimentación [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x2/0 mcm	2x2/0 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm	2x350 mcm
Fusibles previos máx. [-]/UL <sup>1)</sup> [A]			300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Peso IP 00/Chasis		[kg/lbs]	82/181	91/201	112/247	123/271	138/304
Peso IP 20/NEMA 1		[kg/lbs]	96/212	104/229	125/276	136/300	151/333
Peso IP 54/NEMA 12		[kg/lbs]	96/212	104/229	125/276	136/300	151/333
Rendimiento a la frecuencia nominal			0.98				
Pérdida de potencia con carga máx. [W]			2619	3309	4163	4977	6107
Protección			IP 00/Chasis/IP 21/NEMA 1/IP 54/NEMA 12				



1. Para más detalles sobre el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección mínima del cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a los terminales. La sección máxima del cable es la mayor sección de cable que se puede conectar a los terminales.  
Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
5. Perno de conexión 1 x M10 / 2 x M10 (red y motor), perno de conexión 1 x M8 / 2 x M8 (bus de CC).

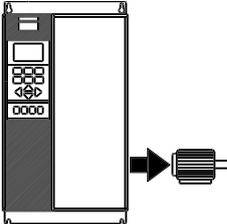
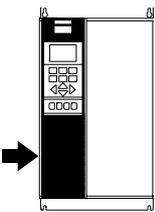
**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-480 V**

Conforme a los requisitos internacionales

		Tipo de VLT		8452	8502	8602	8652
	Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	600	658	745	800	
		$I_{VLT, MÁX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820	880	
	Potencia de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	540	590	678	730	
		$I_{VLT, MÁX}$ (60 s) [A] (441-480 V)	594	649	746	803	
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	554	
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (480 V)	430	470	540	582	
		Salida típica de eje (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]	315	355	400	450	
		Salida típica de eje (441-480 V) $P_{VLT,N}$ [CV]	450	500	550/600	600	
	Sección máx. de cable al motor y al bus de CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240		
	Sección máx. de cable al motor y al bus de CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm		
	Intensidad de entrada máx. (RMS)	$I_{L, MÁX}$ [A] (380 V)	584	648	734	787	
		$I_{L, MÁX}$ [A] (480 V)	526	581	668	718	
	Sección máx. de cable a alimentación [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>	4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240		
	Sección máx. de cable a alimentación [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm		
	Fusibles previos máx. (alimentación de red)	[·]/UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	900/900	900/900	900/900	
		Rendimiento <sup>3)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98	
	Peso IP 00/Chasis	[kg/lbs]	221/488	234/516	236/521	277/611	
	Peso IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	263/580	270/596	272/600	313/690	
	Peso IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	263/580	270/596	272/600	313/690	
	Pérdida de potencia en carga máx.	[W]	7630	7701	8879	9428	
Protección		IP 00/Chasis/IP 21/NEMA 1/IP 54/NEMA 12					

1. Para más detalles sobre el tipo de fusible, consulte la sección Fusibles.
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m a la carga y a la frecuencia nominales.
4. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables. La sección máxima del cable es la mayor sección de cable que se puede conectar a los terminales.
5. Perno de conexión, fuente de alimentación, motor y carga compartida: tornillo de compresión M10, 2 x M8 (caja de conexión).

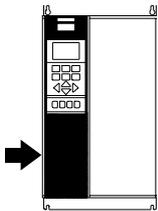
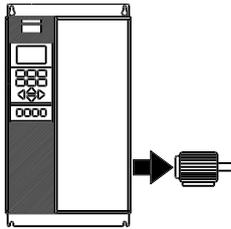
**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525 - 600**
**V**

Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	8002	8003	8004	8005	8006	8008	8011	
	Intensidad de salida $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)		2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	
	Salida $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	Eje de salida típico $P_{VLT,N}$ [kW]		1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	
	Eje de salida típico $P_{VLT,N}$ [CV]		1.5	2	3	4	5	7.5	10	
	Sección máxima de cable de cobre al motor y carga compartida									
		[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	4
	[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10	10	
	Intensidad de entrada nominal	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1	6.2	9.2	11.2	
		$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6	5.7	8.4	10.3	
	Sección máxima del cable de cobre, potencia									
		[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4	
		[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10	
	Fusibles previos máx. (red principal) <sup>1)</sup> [- ]/UL [A]		3	4	5	6	8	10	15	
	Eficacia		0.96							
	Peso de IP 20 / NEMA 1	[kg/lbs]	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	
	Pérdida estimada de potencia a carga máxima (550 V) [W]		65	73	103	131	161	238	288	
	Pérdida estimada de potencia a carga máxima (600 V) [W]		63	71	102	129	160	236	288	
Alojamiento		IP 20/NEMA 1								

1. Para el tipo de fusible, consulte la sección Fusibles.
2. Diámetro de cable americano (AWG).
3. La sección mínima del cable es la mínima permitida para encajar en los terminales y cumplir con IP20. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.

**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525 - 600**
**V**

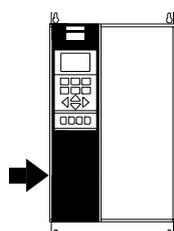
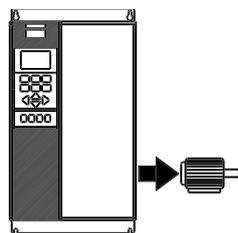
Según requisitos internacionales		8016	8022	8027	8032	8042	8052	8062	8072
Intensidad de salida $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	45	57	68	85
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	17	22	27	32	41	51	62	77
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	17	22	27	32	41	52	62	77
Eje de salida típico $P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55
Eje de salida típico $P_{VLT,N}$ [CV]		15	20	25	30	40	50	60	75
Sección máxima de cable de cobre hasta motor, freno y carga compartida <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Sección mínima del cable de motor, freno y carga compartida <sup>3)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	0.5	0.5	0.5	10	10	16	16	16
	[AWG] <sup>2)</sup>	20	20	20	8	8	6	6	6
Intensidad de entrada nominal									
$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	22	27	33	42	53	63	79
$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)		16	21	25	30	38	49	38	72
Sección máxima del cable de cobre, potencia <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Fusibles previos máx. (red principal) <sup>1)</sup> [-]/UL [A]		20	30	35	45	60	75	90	100
Eficacia		0.96							
Peso IP20/NEMA 1	[kg/lbs]	23/51	23/51	23/51	30/66	30/66	48/106	48/106	48/106
Pérdida estimada de potencia a carga máxima (550 V) [W]		451	576	702	852	1077	1353	1628	2029
Pérdida estimada de potencia a carga máx. (600 V) [W]		446	576	707	838	1074	1362	1624	2016
Alojamiento		IP 20/NEMA 1							



1. Para el tipo de fusible, consulte la sección Fusibles.
2. Diámetro de cable americano (AWG).
3. La sección mínima del cable es la mínima permitida para encajar en los terminales y cumplir con IP 20. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
4. Los cables de aluminio con una sección superior a 35 mm<sup>2</sup> deben conectarse mediante un conector de Al-Cu.

**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525 - 690**
**V**

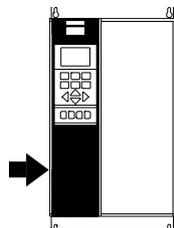
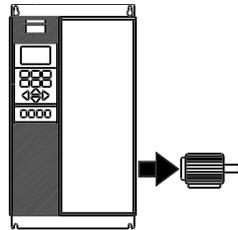
Conforme a los requisitos internacionales		Tipo VLT	8052	8062	8072	8102	8122
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)		56	76	90	113	137
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		62	84	99	124	151
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)		54	73	86	108	131
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		59	80	95	119	144
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		53	72	86	108	131
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		54	73	86	108	130
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)		65	87	103	129	157
Salida típica de eje	[kW] (550 V)		37	45	55	75	90
	[HP] (575 V)		50	60	75	100	125
	[kW] (690 V)		45	55	75	90	110
Sección máx. de cable a motor	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70				
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0				
Sección máx. de cable a carga compartida y freno	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70				
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0				
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)		60	77	89	110	130
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)		58	74	85	106	124
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)		58	77	87	109	128
Sección máx. de cable fuente de alimentación	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		2 x 70				
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2 x 2/0				
Sección mín. de cable a motor y fuente de alimentación	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		35				
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		2				
Sección mín. del cable a freno y carga compartida	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>		10				
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>		8				
Tamaño máx. fusibles previos (red) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>		125	160	200	200	250
Rendimiento <sup>3</sup>			0.97	0.97	0.98	0.98	0.98
Pérdida de potencia	[W]		1458	1717	1913	2262	2662
Peso	IP 00 [kg]				82		
Peso	IP 21/Nema1 [kg]				96		
Peso	IP 54/Nema12 [kg]				96		
Protección			IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12				


**Instalación**

1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*
2. Diámetro de cable norteamericano.
3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m con carga y frecuencia nominales.
4. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande permitida que puede conectarse a los terminales. La sección mínima de cable es la sección mínima permitida. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.
5. Perno de conexión 1 x M10 / 2 x M10 (red y motor), perno de conexión 1 x M8 / 2 x M8 (bus de CC).

**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525 - 690**
**V**

Conforme a los requisitos internacionales		Tipo VLT	8152	8202	8252	8302	8352	8402
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)		162	201	253	303	360	418
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		178	221	278	333	396	460
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)		155	192	242	290	344	400
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		171	211	266	319	378	440
Salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		154	191	241	289	343	398
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		154	191	241	289	343	398
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)		185	229	289	347	411	478
Salida típica de eje	[kW] (550 V)		110	132	160	200	250	315
	[HP] (575 V)		150	200	250	300	350	400
	[kW] (690 V)		132	160	200	250	315	400
Sección máx. de cable a motor	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70	2 x 185					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Sección máx. de cable a carga compartida y freno	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70	2 x 185					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Intensidad de entrada nominal	$I_{L,N}$ [A] (550 V)		158	198	245	299	355	408
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)		151	189	234	286	339	390
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)		155	197	240	296	352	400
Sección máx. de cable fuente de alimentación	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70	2 x 185					
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0	2 x 350 mcm					
Sección mín. de cable a motor y fuente de alimentación	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	35						
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2						
Sección mín. del cable a freno y carga compartida	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	10						
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	8						
Tamaño máx. fusibles previos (red) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	315	350	350	400	500	550	
Rendimiento <sup>3</sup>		0,98						
Pérdida de potencia	[W]	3114	3612	4293	5156	5821	6149	
Peso	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138	151	
Peso	IP 21/Nema1 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Peso	IP 54/Nema12 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Protección		IP 00, IP 21/Nema 1 e IP 54/Nema12						



1. Para el tipo de fusible, consulte la sección *Fusibles*

2. Diámetro de cable norteamericano.

3. Se mide utilizando cables de motor apantallados de 30 m con carga y frecuencia nominales.

4. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande permitida que puede conectarse a los terminales. La sección mínima de cable es la sección mínima permitida. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección mínima de los cables.

5. Perno de conexión 1 x M10 / 2 x M10 (red y motor), perno de conexión 1 x M8 / 2 x M8 (bus de CC).

**■ Fusibles**
**Conformidad con UL**

Para cumplir con las aprobaciones UL/cUL, deberán utilizarse fusibles previos tal y como se muestra en la siguiente tabla.

**200-240 V**

VLT	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
8006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 o A2K-30R
8008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
8011, 8016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
8022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
8027, 8032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
8042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
8052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
8062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

**380-480 V**

VLT	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
8006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 o A6K-20R
8008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 o A6K-25R
8011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 o A6K-30R
8016, 8022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
8027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
8032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
8042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
8052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
8062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
8072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
8102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
8122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
8152*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
8202*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
8252*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
8302*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
8352*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
8452	170M4017	2061032-700		6,9URD31D08A0700
8502	170M6013	2063032-900		6,9URD33D08A0900
8602	170M6013	2063032-900		6,9URD33D08A0900
8652	170M6013	2063032-900		6,9URD33D08A0900

\* Los magnetotérmicos fabricados por General Electric, con nº de catálogo SKHA36AT0800 con la clavija limitadora indicada a continuación pueden utilizarse para cumplir los requisitos UL.

8152	clavija de conexión SRPK800 A 300 nº
8202	clavija de conexión SRPK800 A 400 nº
8252	clavija de conexión SRPK800 A 400 nº
8302	clavija de conexión SRPK800 A 500 nº
8352	clavija de conexión SRPK800 A 600 nº

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
8002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
8003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
8004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
8005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
8006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
8008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
8011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
8016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
8022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
8027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
8032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
8042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
8052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
8062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
8072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

**Unidades de 525-600 V (UL) y 525-690 V (CE)**

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
8052	170M3013	2061032,125	6.6URD30D08A0125
8062	170M3014	2061032,16	6.6URD30D08A0160
8072	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
8102	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
8122	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
8152	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
8202	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
8252	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
8302	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
8352	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
8402	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550
8502	170M4017	2061032-700	6,9URD31D08A0700
8602	170M6013	2063032-900	6,9URD33D08A0900
8652	170M6013	2063032-900	6,9URD33D08A0900

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

Los fusibles KLSR de LITTEL FUSE pueden sustituir a los KLNR en los convertidores de frecuencia de 240 V.  
 Los fusibles L50S de LITTEL FUSE pueden sustituir a los L25S en las unidades de 240 V.

Los fusibles A6KR de FERRAZ SHAWMUT pueden sustituir a los A2KR en los convertidores de frecuencia de 240 V.  
 Los fusibles A50X de FERRAZ SHAWMUT pueden sustituir a los A25X en los convertidores de frecuencia de 240 V.

**Sin conformidad con UL**

Si no es necesario cumplir UL/cUL, se recomienda utilizar los fusibles anteriormente mencionados, o bien:

VLT 8006-8032	200-240 V	tipo gG
VLT 8042-8062	200-240 V	tipo gR
VLT 8006-8072	380-480 V	tipo gG
VLT 8102-8122	380-480 V	tipo gR
VLT 8152-8352	380-480 V	tipo gG
VLT 8452-8652	380-480 V	tipo gR
VLT 8002-8072	525-600 V	tipo gG

Si no se sigue esta recomendación, podrían producirse daños en la unidad en caso de avería. Los fusibles deben estar diseñados para aportar protección en un circuito capaz de suministrar un máximo de 100.000 A<sub>rms</sub> (simétrico), 500 V/600 V máx.

**■ Dimensiones mecánicas**

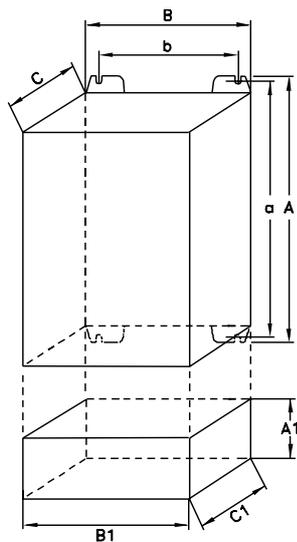
Todas las dimensiones indicadas a continuación están expresadas en mm/pulg.

Tipo de VLT	A	B	C	a	b	aa/bb	Tipo	
<b>IP 00/Chasis 200</b>								
<b>- 240 V</b>								
8042 - 8062	800/31.5	370/14.6	335/13.2	780/30.7	270/10.6	225/8.9	B	
<b>IP 00 380 - 480 V</b>								
8152 - 8202	1046/41.2	408/16.1	373/14,7 <sup>1)</sup>	1001/39.4	304/12.0	225/8.9	J	
8252 - 8352	1327/52.2	408/16.1	373/14,7 <sup>1)</sup>	1282/50.5	304/12.0	225/8.9	J	
8452 - 8652	1547/60.9	585/23.0	494/19,4 <sup>1)</sup>	1502/59.1	304/12.0	225/8,9 (aa)	I	
<b>IP 00 525 - 690 V</b>								
8052 - 8202	1046/41.1	408/16	373 <sup>1)</sup> /14,7	1001/39.4	304/12	225/8.7	J	
8252 - 8402	1327/52.2	408/16	373 <sup>1)</sup> /14,7	1282/50.4	304/12	225/8.7	J	
8502 - 8652	1547/60.9	585/23.0	494/19,4 <sup>1)</sup>	1502/59.1	304/12.0	225/8,9 (aa)	I	
<b>IP 20/NEMA 1</b>								
<b>200 - 240 V</b>								
8006 - 8011	560/22.0	242/9.5	260/10.2	540/21.3	200/7.9	200/7.9	D	
8016 - 8022	700/27.6	242/9.5	260/10.2	680/26.8	200/7.9	200/7.9	D	
8027 - 8032	800/31.5	308/12.1	296/11.7	780/30.7	270/10.6	200/7.9	D	
8042 - 8062	954/37.6	370/14.6	335/13.2	780/30.7	270/10.6	225/8.9	E	
<b>IP 20/NEMA 1</b>								
<b>380 - 480 V</b>								
8006 - 8011	395/15.6	220/8.7	200/7.9	384/15.1	200/7.9	100/3.9	C	
8016 - 8027	560/22.0	242/9.5	260/10.2	540/21.3	200/7.9	200/7.9	D	
8032 - 8042	700/27.6	242/9.5	260/10.2	680/26.8	200/7.9	200/7.9	D	
8052 - 8072	800/31.5	308/12.1	296/11.7	780/30.7	270/10.6	200/7.9	D	
8102 - 8122	800/31.5	370/14.6	335/13.2	780/30.7	330/13.0	225/8.9	D	
<b>IP 21/NEMA 1 380-480 V</b>								
8152 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373/14,7 <sup>1)</sup>	1154/45.4	304/12.0	225/8.9	J	
8252 - 8352	1588/62.5	420/16.5	373/14,7 <sup>1)</sup>	1535/60.4	304/12.0	225/8.9	J	
8452 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19,4 <sup>1)</sup>	-	-	225/8,9 (aa)	H	
<b>IP 20/NEMA 1</b>								
<b>525 - 690 V</b>								
8002 - 8011	395/15.55	220/8.66	200/7.87	384/15.12	200/7.87	100/3.94	C	
8016 - 8027	560/22.05	242/9.53	260/10.23	540/21.26	200/7.87	200/7.87	D	
8032 - 8042	700/27.56	242/9.53	260/10.23	680/26.77	200/7.87	200/7.87	D	
8052 - 8072	800/31.50	308/12.13	296/11.65	780/30.71	270/10.63	200/7.87	D	
<b>IP 21/NEMA 1</b>								
<b>525 - 690 V</b>								
8052 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373 <sup>1)</sup> /14,7	1154/45.4	304/12	225/8.7	J	
8252 - 8402	1588/62.5	420/16.5	373 <sup>1)</sup> /14,7	1535/60.4	304/12	225/8.7	J	
8502 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19,4 <sup>1)</sup>	-	-	225/8,9 (aa)	H	
<b>IP 54/NEMA 12</b>								
<b>200 - 240 V</b>								
8006 - 8011	810/31.9	350/13.8	280/11.0	70/2.8	560/22.0	326/12.8	F	
8016 - 8032	940/37.0	400/15.7	280/11.0	70/2.8	690/27.2	375/14.8	F	
8042 - 8062	937/36.9	495/9.5	421/16.6	-	830/32.7	374/14.8	G	
<b>IP 54/NEMA 12</b>								
<b>380 - 480 V</b>								
8006 - 8011	530/20.9	282/11.1	195/7.7	85/3.3	330/13.0	258/10.2	F	
8016 - 8032	810/31.9	350/13.8	280/11.0	70/2.8	560/22.0	326/12.8	F	
8042 - 8072	940/37.0	400/15.7	280/11.0	70/2.8	690/27.2	375/14.8	F	
8102 - 8122	940/37.0	400/15.7	360/14.2	70/2.8	690/27.2	375/14.8	F	
8152 - 8202	1208/47.5	420/16.3	373/14,7 <sup>1)</sup>	-	1154/45.4	304/12.0	225/8.9	J
8252 - 8352	1588/62.5	420/16.3	373/14,7 <sup>1)</sup>	-	1535/60.4	304/12.0	225/8.9	J
8452 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19,4 <sup>1)</sup>	-	-	225/8,9 (aa)	H	
<b>IP 54/NEMA 12</b>								
<b>525 - 690 V</b>								
8052 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373 <sup>1)</sup> /14,7	1154/45.4	304/12	225/8.7	J	
8252 - 8402	1588/62.5	420/16.5	373 <sup>1)</sup> /14,7	1535/60.4	304/12	225/8.7	J	
8502 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19,4 <sup>1)</sup>	-	-	225/8,9 (aa)	H	

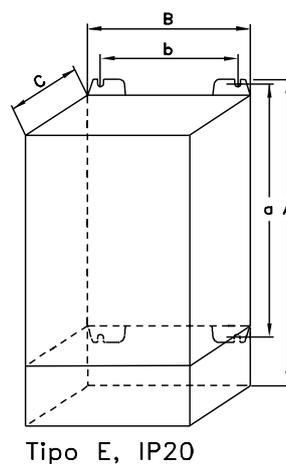
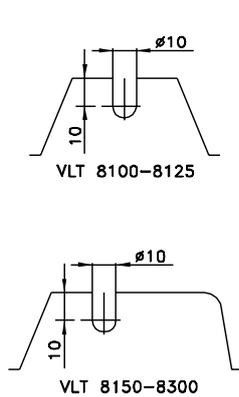
1. Con desconexión, añadir 44 mm/1,7 pulg.

aa: espacio mínimo encima de la protección  
bb: espacio mínimo debajo de la protección

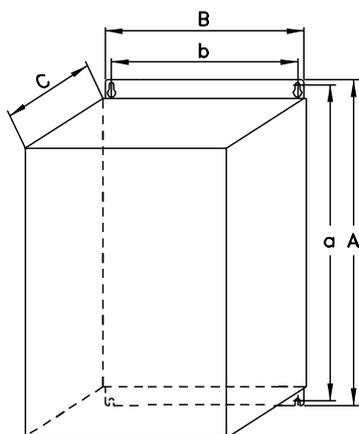
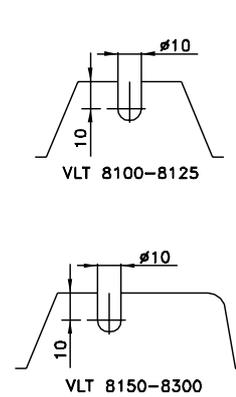
### ■ Dimensiones mecánicas



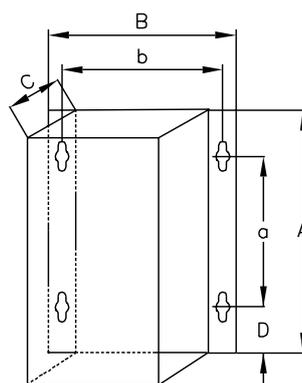
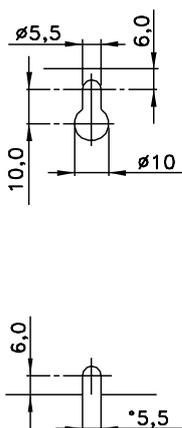
Tipo B, IP00  
Con opción y alojamiento IP20



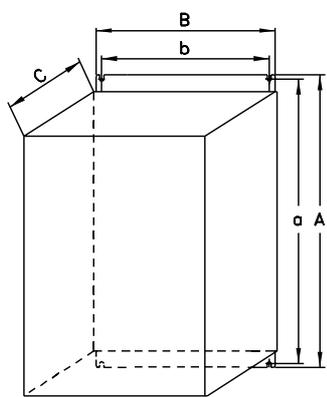
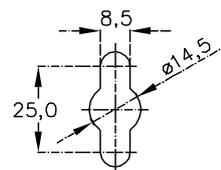
Tipo E, IP20



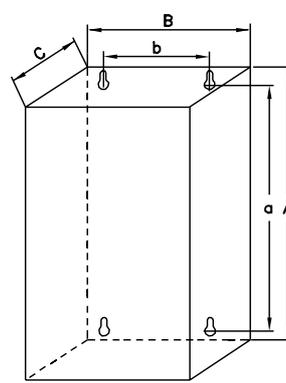
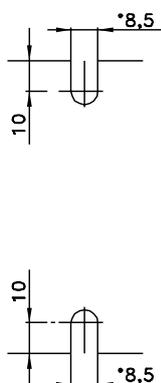
Tipo C, IP20



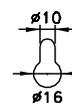
Tipo F, IP54



Tipo D, IP20



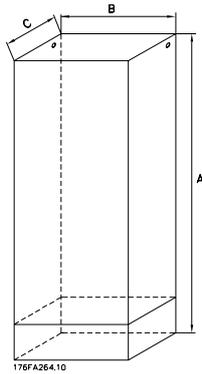
Tipo G, IP54



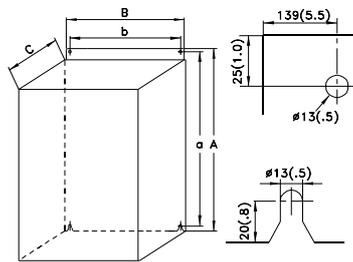
176FA224.10

Instalación

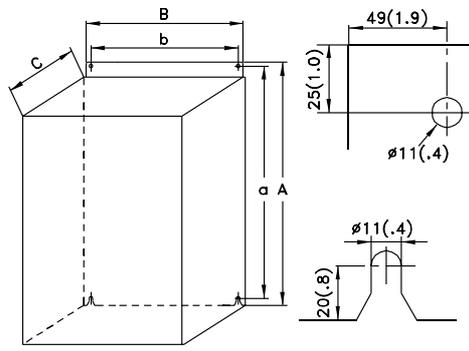
■ Dimensiones mecánicas (cont.)



Tipo H, IP 20, IP 54



Tipo I, IP 00



Tipo J, IP 00, IP 21, IP 54

■ **Instalación mecánica**



Preste atención a los requisitos relativos a la integración y al kit de montaje en el lugar de instalación; consulte la lista siguiente. La información facilitada en la lista debe observarse al pie de la letra para evitar daños o lesiones graves, especialmente cuando se instalen unidades grandes.

El convertidor de frecuencia *debe* instalarse en posición vertical.

El convertidor de frecuencia se refrigera por circulación de aire. Para que la unidad pueda soltar el aire de refrigeración, la distancia *mínima* encima y debajo de la unidad debe ser la indicada en la figura siguiente. Para que la unidad no se sobrecaliente, compruebe que la temperatura ambiente *no excede la temperatura máxima indicada para el convertidor de frecuencia* y que *no se supera* la temperatura media de 24 horas. Ambas temperaturas se indican en los *Datos técnicos generales*.

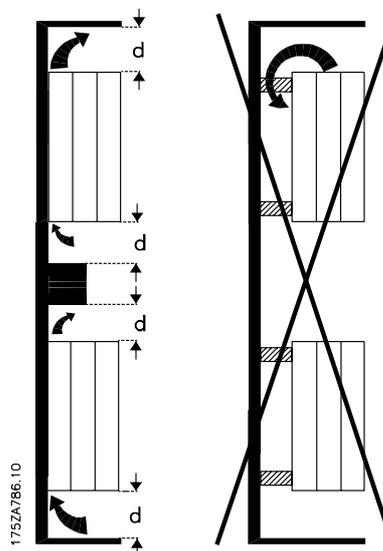
Si la temperatura ambiente está dentro del rango 45° C -55° C, la reducción de la potencia del convertidor de frecuencia será oportuna; consulte *Reducción de potencia por temperatura ambiente*.

La vida útil del convertidor de frecuencia será menor si no se considera la reducción de la potencia en función de la temperatura ambiente.

■ **Instalación de VLT 8006-8652**

Todos los convertidores de frecuencia deben instalarse de modo que se garantice una refrigeración adecuada.

**Refrigeración**

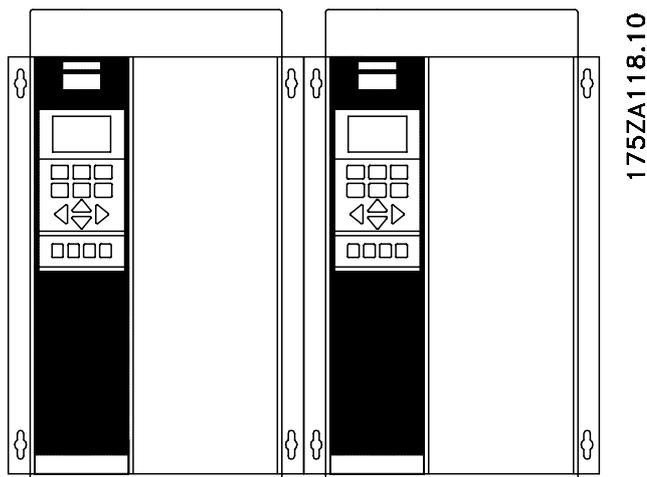
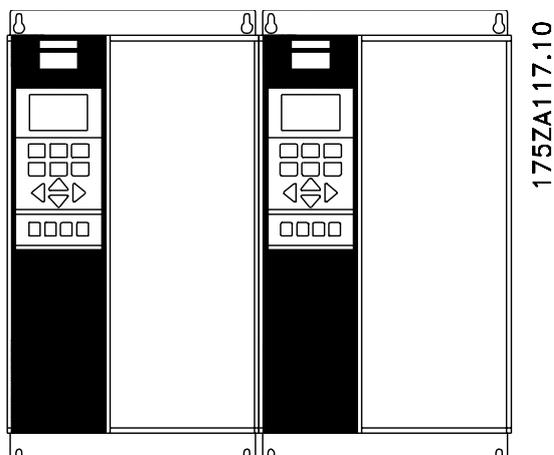


Todas las unidades requieren un espacio mínimo por encima y por debajo de la protección.



**De lado a lado/de brida a brida**

Todos los convertidores de frecuencia se pueden montar lado a lado/brida a brida.

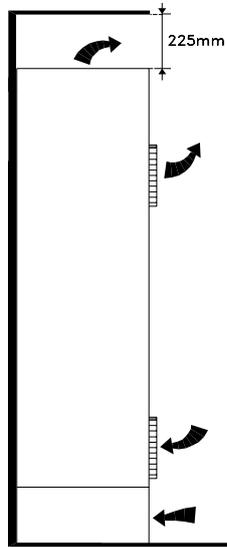


## VLT® 8000 AQUA

	d [mm/pulg.]	Comentarios
Compacto (todos los tipos de protección)		
VLT 8006-8011, 380-480 V	100/3.9	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 8002-8011, 525-600 V	100/3.9	
VLT 8006-8032, 200-240 V	200/7.9	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 8016-8072 380-480 V	200/7.9	
VLT 8102-8122 380-480 V	225/8.9	
VLT 8016-8072 525-600 V	200/7.9	
VLT 8042-8062, 200-240 V	225/8.9	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 8152-8352, 380-480 V	225/8.9	Los materiales de filtrado de la IP 54 deben cambiarse cuando estén sucios.
VLT 8052-8402, 525-690 V	225/8.9	
VLT 8452-8652, 380-480 V	225/8.9	IP 00: Encima y debajo de la protección.
VLT 8502-8652, 525-690 V		IP 21/54: Sólo encima de la protección.

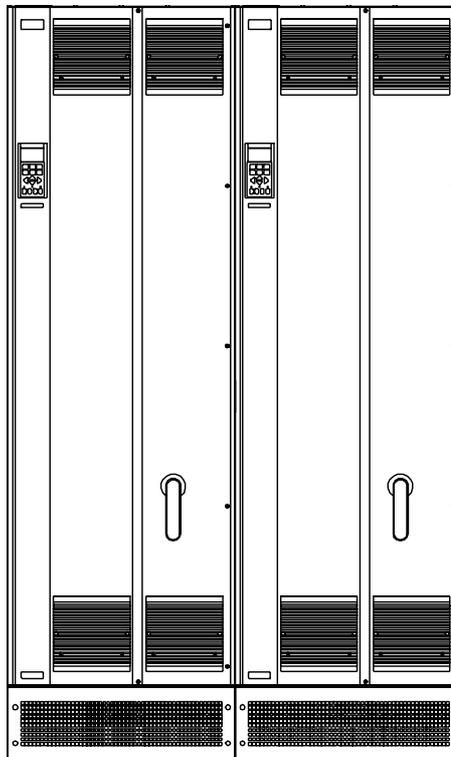
- **Instalación de VLT 8452-8652 380-480 V y VLT 8502-8652, 525-690 V Compact IP 00/Chasis, IP 21/NEMA 1 e IP 54/NEMA 12**

**Refrigeración**



176FA262.10

**Lado a lado**



176FA263.10

Todas las unidades de la serie indicada anteriormente precisan un espacio mínimo de 225 mm (8,9 pulg.) encima de la protección y deben instalarse sobre suelos planos. Esto se aplica a las unidades IP 21/NEMA 1 e IP 54/NEMA 12.

Todas las unidades IP 21/NEMA 1 e IP 54/NEMA 12 de las series mencionadas anteriormente pueden instalarse de lado a lado sin espacio de separación entre ellas, ya que no requieren refrigeración lateral.

Para acceder se requiere un espacio mínimo de 579 mm (22,8 pulg.) por delante del convertidor de frecuencia.

- **IP 00 VLT 8450-8600 380-480 V**

La unidad IP 00/Chasis se ha diseñado para su instalación en un alojamiento cuando se instala de acuerdo con las instrucciones de la Guía de Instalación MG.

56.AX.YY. Tenga en cuenta que deben cumplirse las mismas condiciones que para NEMA 1/ IP20 e IP54/NEMA 12.

Instalación

### ■ Información general acerca de la instalación

#### ■ Advertencia de alta tensión



La tensión del convertidor de frecuencia es peligrosa cuando el equipo está conectado a la red. La instalación incorrecta del motor o del convertidor de frecuencia puede producir daños en el equipo, lesiones físicas graves o la muerte. En consecuencia, es necesario cumplir las instrucciones de este Manual de Funcionamiento, además de los reglamentos de seguridad nacionales y locales. Tocar los componentes eléctricos podría causar la muerte incluso una vez desconectado el equipo de la alimentación de red:

Utilizando la unidad VLT 8006-8062,

200-400 V espere al menos 15 minutos

Utilizando la unidad VLT 8006-8072,

380-480 V espere al menos 15 minutos

Utilizando la unidad VLT 8102-8352,

380-480 V espere al menos 20 minutos

Utilizando la unidad VLT 8452-8652,

380-480 V espere al menos 40 minutos

Utilizando la unidad VLT 8002-8006,

525-600 V espere al menos 4 minutos

Utilizando la unidad VLT 8008-8027,

525-600 V espere al menos 15 minutos

Utilizando la unidad VLT 8032-8302,

525-600 V espere al menos 30 minutos

Utilizando la unidad VLT 8052-8402,

525-690 V espere al menos 20 minutos

Utilizando la unidad VLT 8052-8652,

525-690 V espere al menos 30 minutos



#### ¡NOTA!

Es responsabilidad del usuario o del electricista certificado asegurar la conexión a tierra y protección correctas según las reglas y normas nacionales y locales aplicables.

#### ■ Conexión a tierra

Siempre que se instale un convertidor de frecuencia, se deben tener en cuenta los siguientes puntos básicos para obtener compatibilidad electromagnética (EMC).

- Conexión a tierra de seguridad: Tenga en cuenta que el convertidor de frecuencia tiene una corriente de fugas alta, por lo que debe conectarse a tierra correctamente por moti-

vos de seguridad. Aténgase a las normas de seguridad vigentes.

- Conexión a tierra de alta frecuencia: Procure que los cables de conexión a tierra sean lo más cortos posible.

Conecte los distintos sistemas de tierra a la impedancia mínima posible del hilo conductor. La impedancia mínima posible del hilo conductor se obtiene utilizando un conductor lo más corto posible y una superficie lo más amplia posible. Un conductor plano, por ejemplo, tiene una impedancia de alta frecuencia (HF) menor que un conductor redondo que tenga la misma sección transversal  $C_{V_{ESS}}$ .

Si se instala más de un dispositivo en armarios de instalación, la placa trasera del armario, que debe ser de metal, se debe utilizar como placa de referencia común de tierra. Las carcasas de las distintas unidades se montan en la placa trasera utilizando la menor impedancia de alta frecuencia posible. De esta forma se evita tener distintas tensiones de alta frecuencia para cada unidad individual, con lo que se evita el riesgo de que se produzcan radiointerferencia en los cables de conexión que se utilicen entre las unidades. Se habrá reducido así la radiointerferencia.

Para obtener una impedancia de alta frecuencia baja, utilice los tornillos de sujeción de los dispositivos como conexiones de alta frecuencia con la placa trasera. Es necesario eliminar cualquier tipo de pintura aislante o similar de los puntos de sujeción.

#### ■ Cables

Los cables de control y el cable de línea filtrado deben instalarse separados de los cables de motor, a fin de evitar el sobrecoplamiento de interferencias. Normalmente basta con una distancia de 204 mm (8 pulgadas), pero se recomienda guardar la mayor distancia posible entre los cables, en particular cuando los cables se instalen en paralelo y cubran distancias largas.

Con respecto a los cables de señal sensible, como los telefónicos o de datos, se recomienda la mayor distancia posible con un mínimo de 1 m (3 pies) por 5 m (15 pies) del cable de alimentación (cable de línea y del motor). Hay que señalar que la distancia necesaria depende de la sensibilidad de la instalación y de los cables de señal y que, por tanto, no es posible establecer valores exactos.

Cuando se utilizan mordazas para los cables, los cables de señal no deben situarse junto con los cables de motor o de freno.

Si los cables de señal cruzan los cables de alimentación, deben hacerlo con un ángulo de 90 grados.

Recuerde que todos los cables con interferencias de entrada y salida a y desde un armario deben estar blindados o filtrados.

---

■ **Cables apantallados/blindados**

La pantalla debe ser de impedancia baja de alta frecuencia. Esto se consigue utilizando una pantalla trenzada de cobre, aluminio o hierro. El blindaje de la pantalla tiene fines de protección mecánica, por ejemplo, no es adecuado para una instalación EMC correcta. Consulte también *Uso de cables correctos de EMC*.

---

■ **Protección adicional en caso de contacto indirecto**

Para conseguir una protección adicional, se pueden utilizar relés ELCB, conexión a tierra de protección múltiple o conexión a tierra, siempre que se cumpla la normativa vigente en materia de seguridad.

En caso de pérdida a tierra, podría producirse un contenido de corriente continua en la corriente de fuga. No utilice nunca relés ELCB de tipo A, ya que dichos relés no son adecuados para defectos de corriente continua. Si se utilizan relés ELCB, se debe hacer de acuerdo a la normativa vigente.

Si se utilizan relés ELCB deben ser:

- Adecuados para proteger el equipo de corriente continua en la corriente defectuosa (rectificador en puente trifásico)
- Adecuados para generar potencia con carga de corriente en cortocircuito a masa
- Adecuados para corriente de fuga alta.

■ **Interruptor RFI**

Alimentación de red aislada de tierra:

Si la alimentación del convertidor de frecuencia proviene de una fuente de red aislada (red eléctrica IT) o redes TT/TN-S con toma de tierra, se recomienda apagar el interruptor RFI (OFF)<sup>1)</sup>. Para más referencias, consulte IEC 364-3. En caso de que se requiera rendimiento EMC óptimo, haya motores conectados en paralelo o la longitud de cable de motor sea superior a 25 m, se recomienda colocar el interruptor en la posición ON.

En la posición OFF se desconectan las capacidades RFI internas (condensadores de filtro) que hay entre el chasis y el circuito intermedio para evitar dañar el circuito intermedio y reducir las corrientes de capacidad de toma de tierra (según IEC 61800-3).

Consulte también la nota de aplicación *VLT en redes eléctricas IT*, MN.90.CX.02. Es importante utilizar monitores de aislamiento diseñados para uso junto a componentes electrónicos de potencia (IEC 61557-8).



**¡NOTA!**

El interruptor RFI no se debe accionar mientras la unidad está conectada a la alimentación de red. Antes de accionarlo, compruebe que la unidad está desconectada de la alimentación de red.



**¡NOTA!**

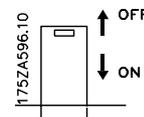
Sólo se permite abrir el interruptor RFI a frecuencias de conmutación ajustadas en fábrica.



**¡NOTA!**

El interruptor RFI conecta galvánicamente los condensadores a tierra.

Los interruptores rojos se pueden accionar, por ejemplo, usando un destornillador. Cuando están hacia fuera se encuentran en la posición OFF (desconectado), y están en la posición ON (conectado) cuando están hacia dentro. Se ajustan en fábrica a la posición ON.

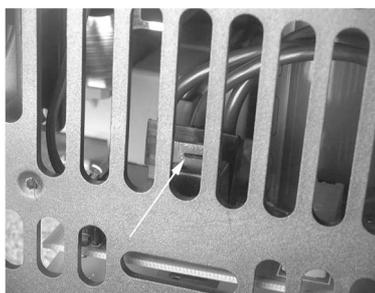


Alimentación de red conectada a tierra:

El interruptor RFI debe estar en la posición ON para que el convertidor de frecuencia cumpla las normas EMC.

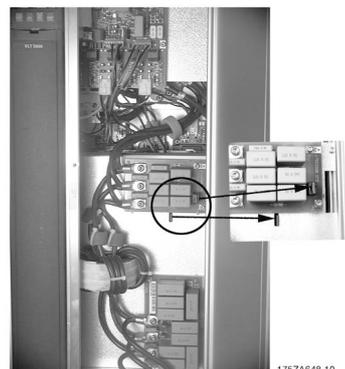
- 1) No es posible con VLT 8052-8652, 525-690 V.

Posición de los interruptores RFI



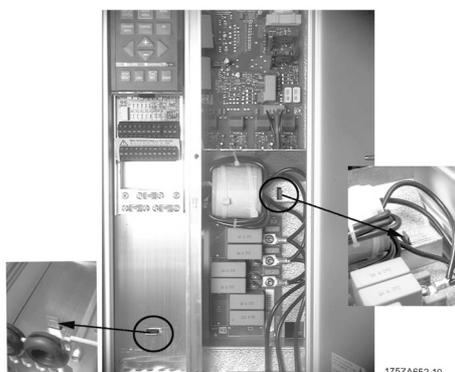
175ZA650.10

**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8006 - 8011 380 - 480 V**  
**VLT 8002 - 8011 525 - 600 V**



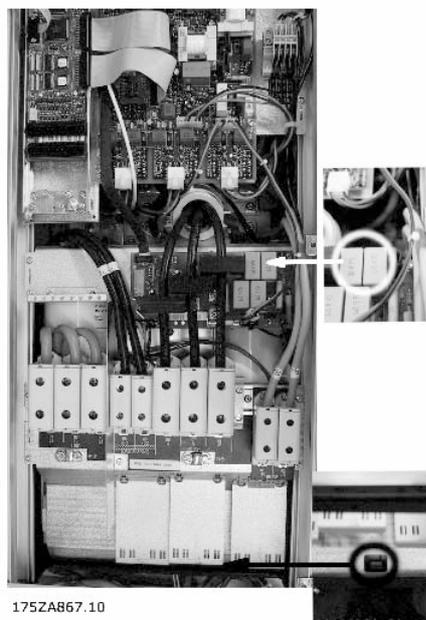
175ZA648.10

**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8052 - 8122 380 - 480 V**  
**VLT 8027 - 8032 200 - 240 V**  
**VLT 8052 - 8072 525 - 600 V**



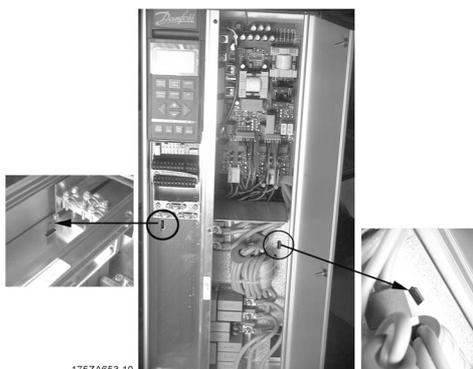
175ZA652.10

**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8016 - 8027 380 - 480 V**  
**VLT 8006 - 8011 200 - 240 V**  
**VLT 8016 - 8027 525 - 600 V**



175ZA867.10

**Compact IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8102 - 8122 380 - 480 V**

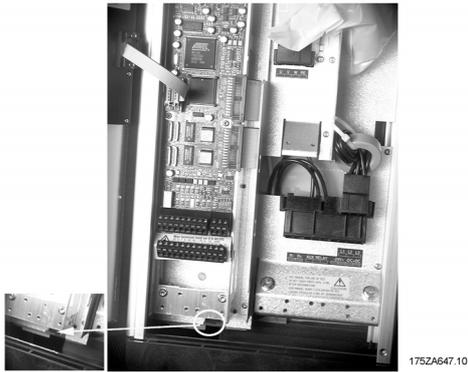


175ZA653.10

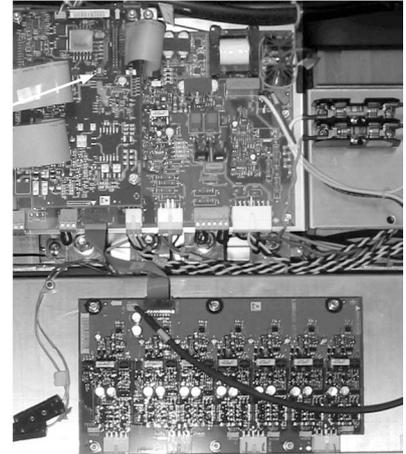
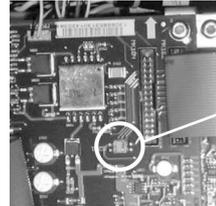
**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8032 - 8042 380 - 480 V**  
**VLT 8016 - 8022 200 - 240 V**  
**VLT 8032 - 8042 525 - 600 V**

Instalación

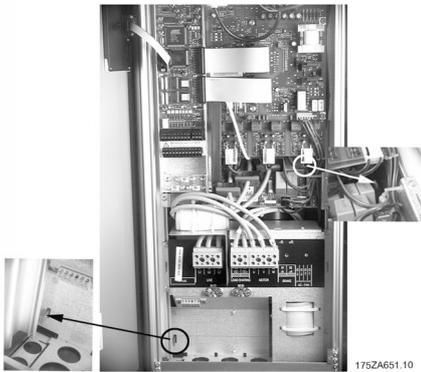
VLT® 8000 AQUA



**Compact IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006 - 8011 380 - 480 V**



**Todos los tipos de protección:**  
**VLT 8152-8652, 380-480 V**



**Compact IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8016 - 8032 380 - 480 V**  
**VLT 8006 - 8011 200 - 240 V**



**Compact IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8042 - 8072 380 - 480 V**  
**VLT 8016 - 8032 200 - 240 V**

**■ Prueba de alta tensión**

Es posible realizar una prueba de alta tensión poniendo en cortocircuito los terminales U, V, W, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> y L<sub>3</sub> mientras se aplica energía entre el cortocircuito y el chasis con un máximo de 2,5 kV CC durante 1 segundo.

Es necesario prever la pérdida de presión en los filtros y el hecho de que la presión disminuirá cuando los filtros se cierren.


**¡NOTA!**

El interruptor para interferencias de radiofrecuencia (RFI) debe estar cerrado (en la posición ON) cuando se realicen las pruebas de alta tensión. Si se somete toda la instalación a una prueba de alta tensión, la conexión de la alimentación de red y del motor deberá interrumpirse si las corrientes de fuga son demasiado altas.

**■ Emisión de calor de la unidad VLT 8000 AQUA**

En las tablas de *Datos técnicos generales* se muestra la pérdida de potencia  $P_{\phi}$  (W) de la unidad VLT 8000 AQUA. La temperatura máxima del aire de refrigeración  $t_{IN, MAX}$  es de 40° C (104° F) con una carga del 100% (del valor nominal).

**■ Ventilación del VLT 8000 AQUA integrado**

La cantidad de aire necesario para refrigerar el convertidor de frecuencia se calcula de la siguiente forma:

1. Sume los valores de  $P_{\phi}$  para todos los convertidores de frecuencia que van a integrarse en el mismo panel.  
La temperatura más alta del aire de refrigeración presente ( $t_{IN}$ ) debe ser inferior a  $t_{IN, MAX}$  40 °C.  
La media diurna/nocturna debe ser inferior a 5°C.  
La temperatura de salida del aire de refrigeración no debe superar:  $t_{OUT, MAX}$  45° C.
2. Calcule la diferencia admisible entre la temperatura del aire de refrigeración ( $t_{IN}$ ) y su temperatura de salida ( $t_{OUT}$ ):  
 $\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$ .
3. Calcule la

$$cantidad\ de\ aire\ necesaria = \frac{\sum P_{\phi} \times 3.1}{\Delta t} m^3 | h$$

Introduzca  $\Delta t$  en grados Kelvin

La salida de la ventilación debe situarse sobre el convertidor de frecuencia montado a mayor altura.

### ■ Instalación correcta de EMC

Las unidades de 550-600 V no cumplen con el estándar europeo EMC ni con las Directivas de Baja Tensión.

Las directrices siguientes constituyen una buena práctica de ingeniería al instalar unidades. Se aconseja seguir estas directrices cuando sea necesario cumplir las normas EN 50081, EN 55011 o EN 61800-3 *Primer entorno*. Si la instalación se lleva a cabo en EN 61800-3 *Segundo entorno*, es aceptable desviarse de estas directrices. Sin embargo, no se recomienda hacerlo. Consulte también *Marca CE, Emisión y Resultados prueba EMC* en este manual.

#### **Buena práctica de ingeniería para asegurar una instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC:**

- Utilice sólo cables de motor y de control blindados y trenzados. El apantallamiento debería aportar una cobertura mínima del 80%. El material del apantallamiento debe ser metálico, normalmente de cobre, aluminio, acero o plomo, aunque se admiten otros tipos. No hay requisitos especiales en cuanto al cable de red.
- En instalaciones que utilizan conductos metálicos rígidos no es necesario utilizar cable apantallado, pero el cable del motor se debe instalar en un conducto separado de los cables de control y de red. Es necesario conectar completamente el conducto desde la unidad al motor. El rendimiento EMC de los conductos flexibles varía considerablemente y debe obtenerse información del fabricante.
- Conecte el apantallamiento/blindaje/conducto a tierra en ambos extremos para los cables del motor y de control. Consulte asimismo *Conexión a tierra de cables de control apantallados/blindados trenzados*.
- Evite terminar el apantallamiento/blindaje con extremos enrollados (espirales). Este tipo de terminación aumenta la impedancia de alta frecuencia del apantallamiento, lo cual reduce su eficacia a altas frecuencias. Utilice en su lugar abrazaderas de cable o casquillos de cable EMC de baja impedancia.
- Es importante asegurar un buen contacto eléctrico entre la placa de montaje en la que se instale el convertidor de frecuencia y el chasis metálico del mismo.

Excepción:

- Las unidades IP54/NEMA 12 diseñadas para montaje en pared

- VLT 8042-8062 (200-240 V) IP20/NEMA 1
- VLT 8152-8652 (380-480 V) IP20/NEMA 1
- VLT 8152-8652 (525-690 V) IP20/NEMA 1

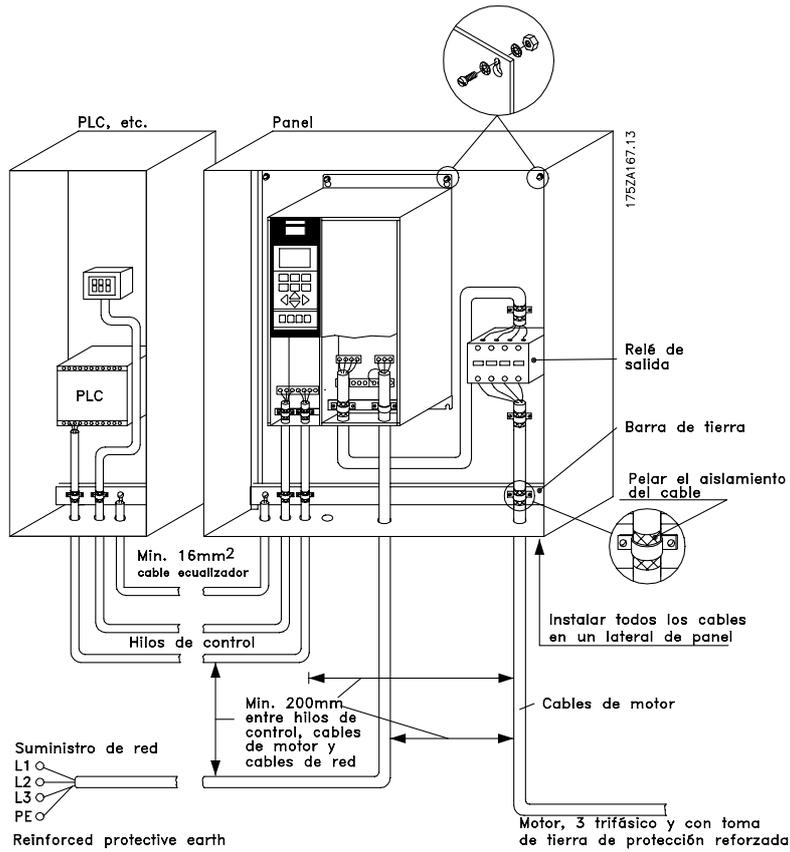
Sin embargo, esto no es necesario en las unidades IP54/NEMA 12, puesto que están diseñadas para montarse en pared, ni en las unidades VLT 8152-8600, 380-480 V CA y VLT 8042-8062, 200-240 V CA con protecciones IP 20/NEMA 1.

- Utilice arandelas de estrella y placas de instalación galvánicamente conductoras para asegurar una buena conexión eléctrica en instalaciones de unidades IP00/Chasis y IP20/NEMA.
- Siempre que sea posible, evite utilizar cables de motor o de control no apantallados/no blindados en el interior de los alojamientos que albergan las unidades.
- Para las unidades IP54/NEMA 12 se necesita una conexión ininterrumpida de alta frecuencia entre el convertidor de frecuencia y el motor.

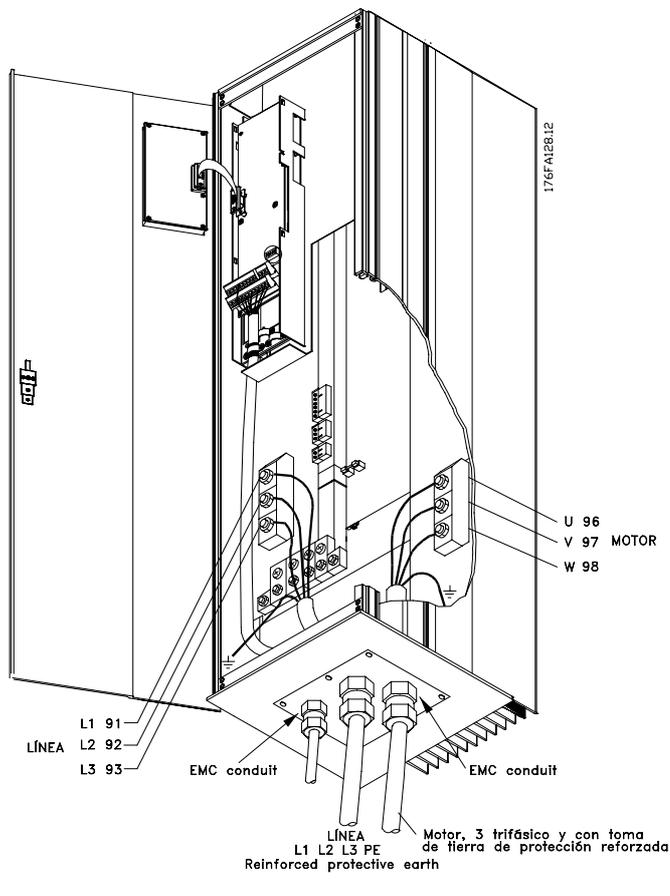
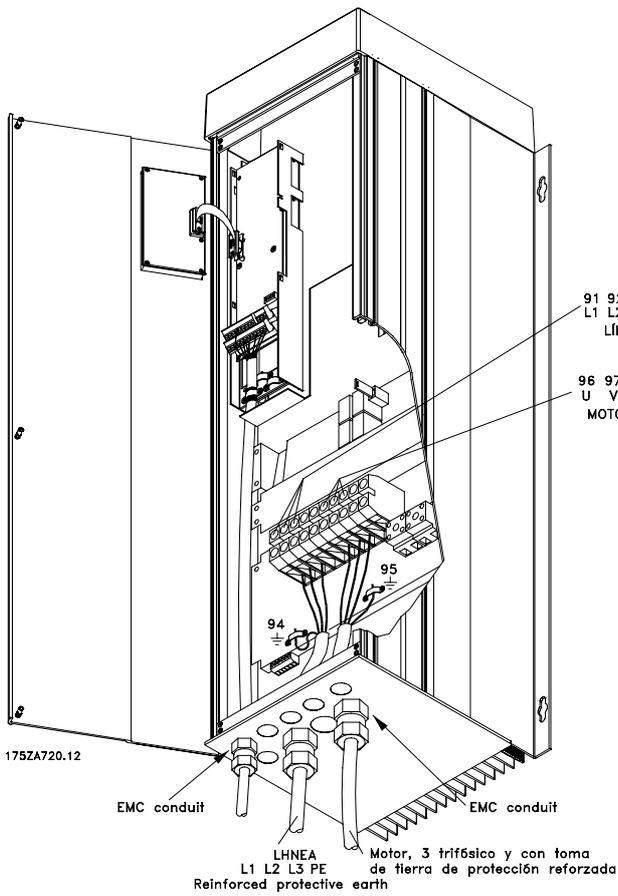
En la figura siguiente se muestra un ejemplo de una instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC de un convertidor de frecuencia IP 20/NEMA; el convertidor de frecuencia se ha instalado en un alojamiento (protección) junto con un contactor de salida y se ha conectado a un PLC que, en este ejemplo, está instalado en un alojamiento aparte. En las unidades IP 54/NEMA 12, VLT 8152-8652 (380-480 V) y VLT 8042-8062 (200-240 V) en protección IP20/NEMA 1, los cables apantallados se conectan utilizando conductos EMC para garantizar un rendimiento EMC adecuado. (Consulte la ilustración siguiente.)

Otras formas de instalación podrán ofrecer un rendimiento EMC igualmente bueno, siempre y cuando se sigan las anteriores directrices de práctica de ingeniería.

Tenga en cuenta que cuando la instalación no se lleva a cabo según las directrices, así como cuando se utilizan cables no apantallados y cables de control, es posible que no se cumplan algunos requisitos relativos a emisiones aunque sí se cumplan los relacionados con inmunidad.



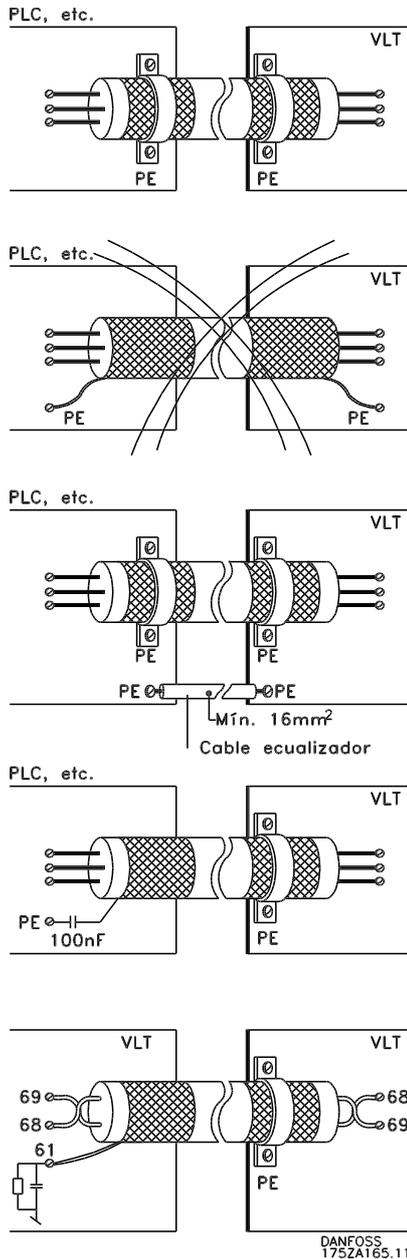
Instalación



### ■ Conexión a tierra de cables de control blindados

En general, los cables de control deben estar blindados y el apantallamiento se debe conectar mediante una abrazadera de cable en ambos extremos al armario metálico de la unidad.

El siguiente dibujo indica cómo se realiza la conexión a tierra correcta.



### Conexión a tierra correcta

Los cables de control y los cables para comunicación serie deben tener instaladas abrazaderas de cable en ambos extremos para asegurar el mejor contacto eléctrico posible.

### Conexión a tierra incorrecta

No utilice extremos retorcidos de cable (espirales), ya que incrementan la impedancia del apantallamiento a altas frecuencias.

### Protección respecto a potencial de tierra entre el PLC y el convertidor de frecuencia

Si es distinto el potencial de tierra entre el convertidor de frecuencia y el PCL, puede producirse ruido eléctrico que perturbará todo el sistema. Este problema se puede solucionar instalando un cable ecualizador, que debe estar junto al cable de control. Sección mínima del cable: 8 AWG.

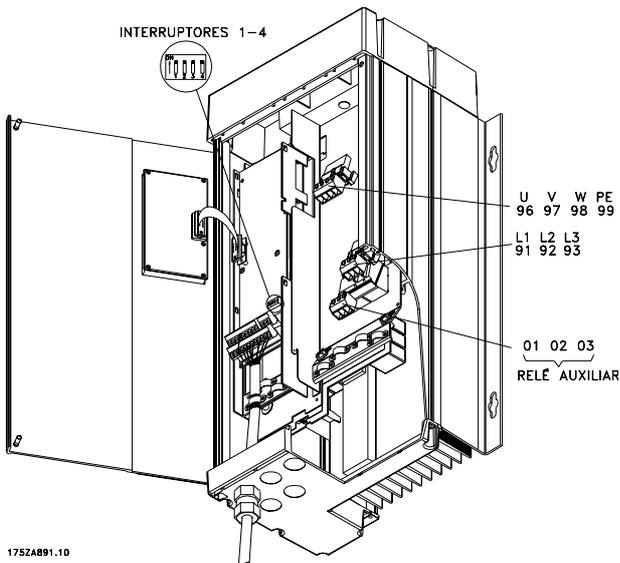
### Para bucles de tierra de 50/60 Hz

Si se utilizan cables de control muy largos, pueden ocurrir bucles de tierra de 50/60 Hz que alteren todo el sistema. Este problema se puede solucionar conectando un extremo del apantallamiento a tierra mediante un condensador de 100nF (long. corta de pin).

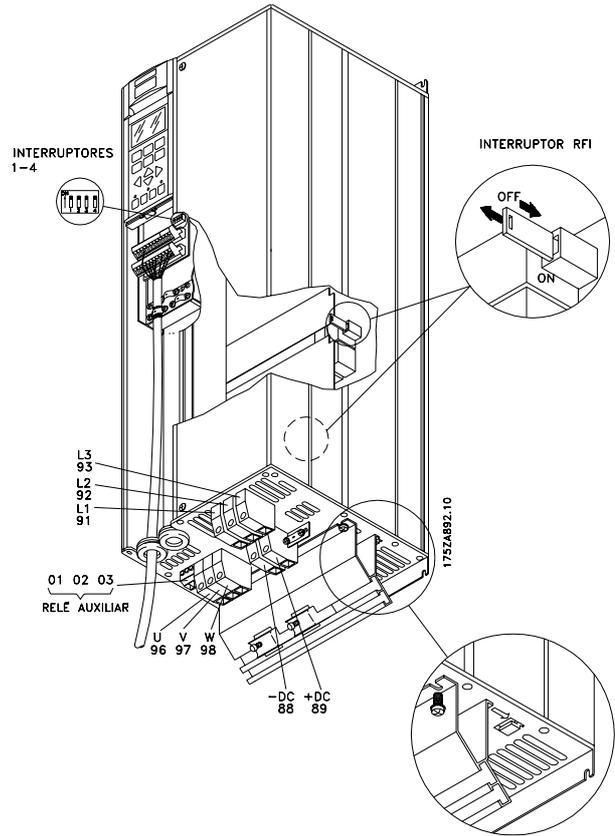
### Cables para comunicación serie

Pueden eliminarse las corrientes de ruido de baja frecuencia entre dos convertidores de frecuencia si se conecta un extremo del apantallamiento al terminal 61. Este terminal se conecta a tierra mediante un enlace RC interno. Se recomienda intercambiar los cables de par trenzado a fin de reducir la interferencia de modo diferencial entre los conductores.

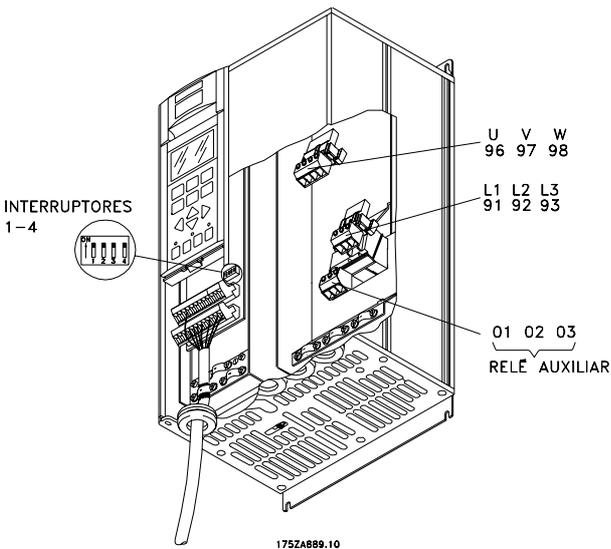
■ Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos)



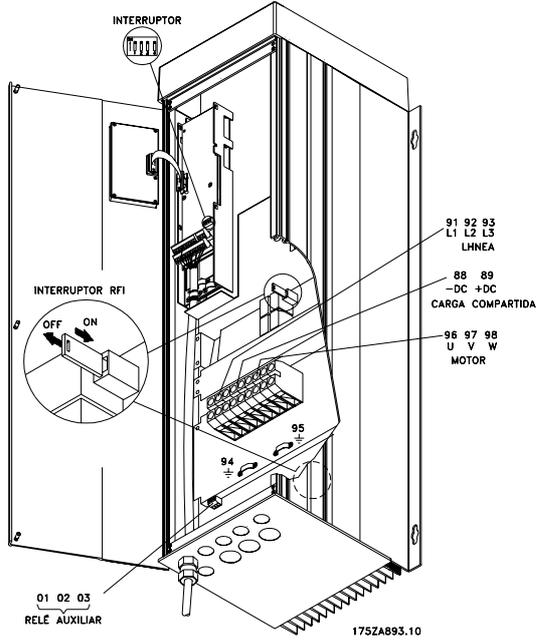
**Compacto IP 54/NEMA 12**  
VLT 8006-8011, 380-480 V



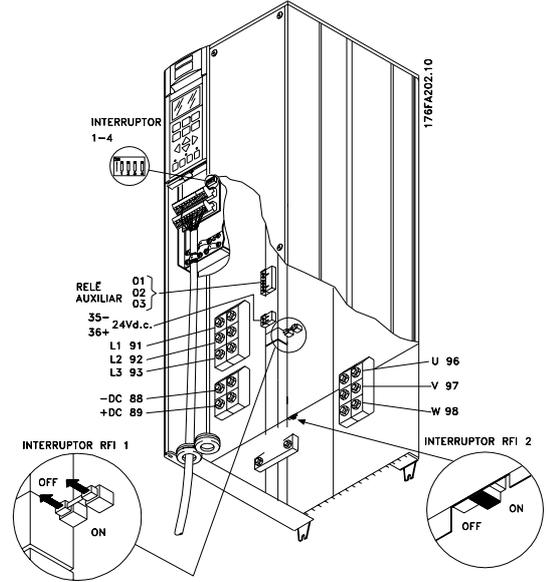
**Compacto IP 20/NEMA 1**  
VLT 8006-8032, 200-240 V  
VLT 8016-8072, 380-480 V  
VLT 8016-8072, 525-600 V



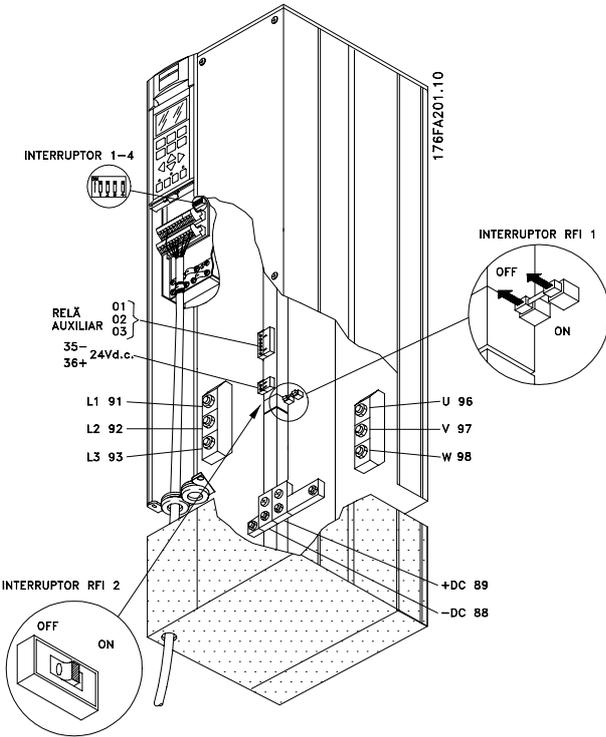
**Compacto IP 20/NEMA 1**  
VLT 8006-8011, 380-480 V  
VLT 8002-8011, 525-600 V



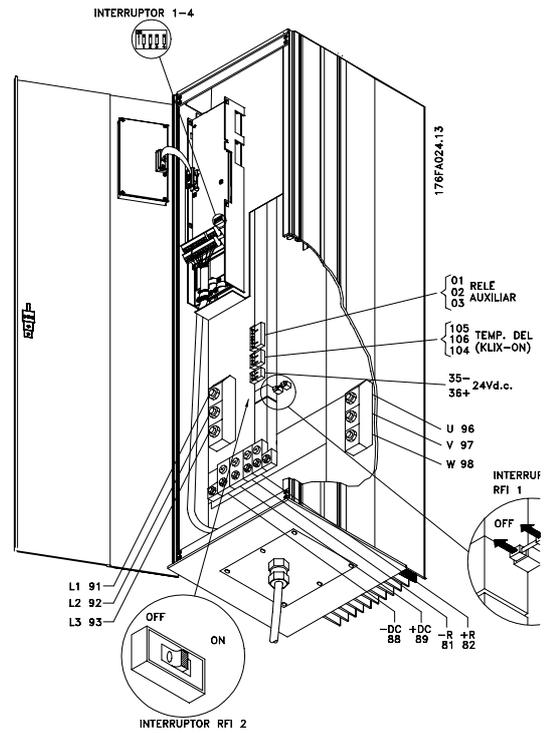
**Compacto IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006-8032, 200-240 V**  
**VLT 8016-8072, 380-480 V**



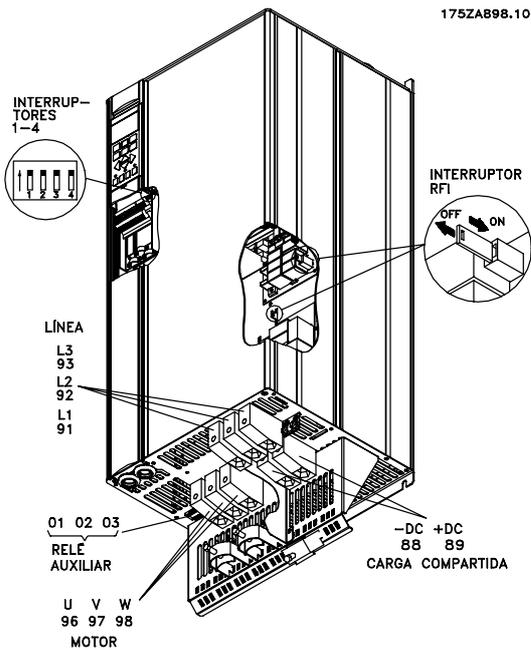
**Compact IP 00/Chasis**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**



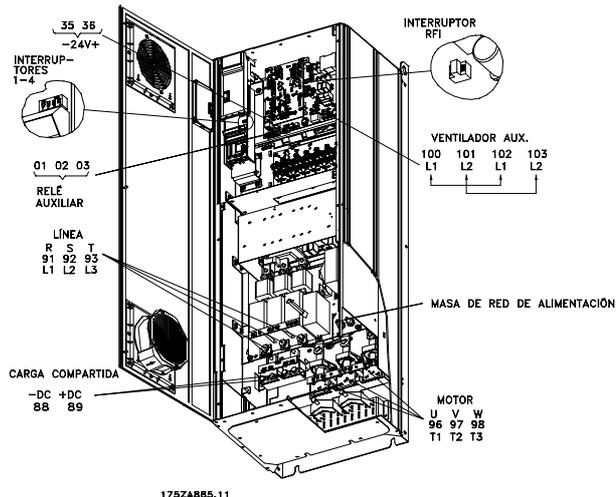
**Compact IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**



**Compacto IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8042-8062, 200-240 V**

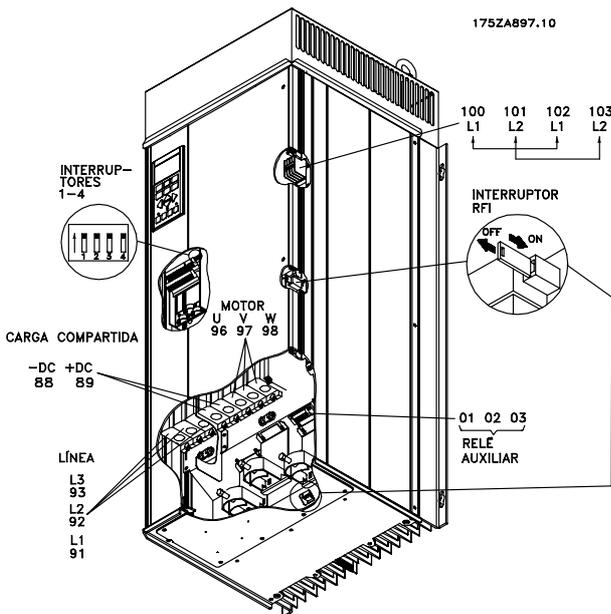


**Compact IP 20/NEMA 1**  
VLT 8102-8122, 380-480 V

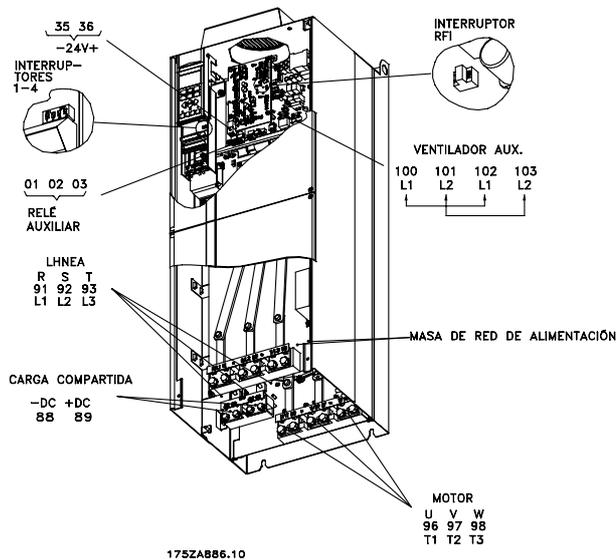


**IP 54/NEMA 12, IP 21/NEMA 1**  
VLT 8152-8202, 380-480 V  
VLT 8052-8202, 525-690 V

Instalación

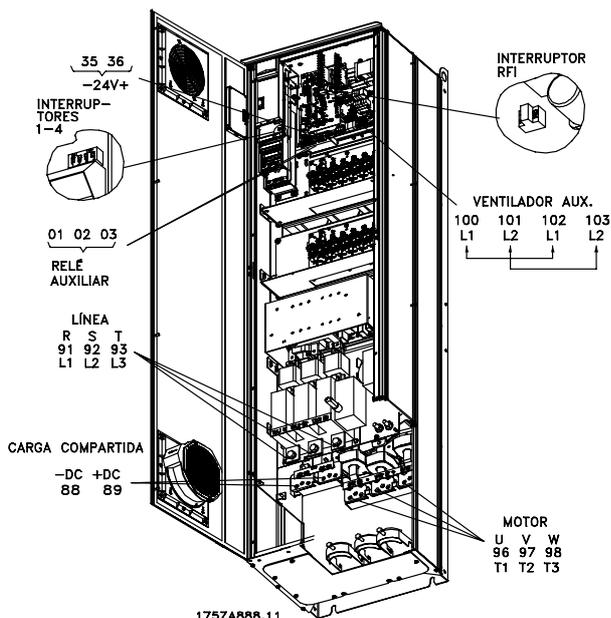


**Compacto IP 54/NEMA 12**  
VLT 8102-8122, 380-480 V



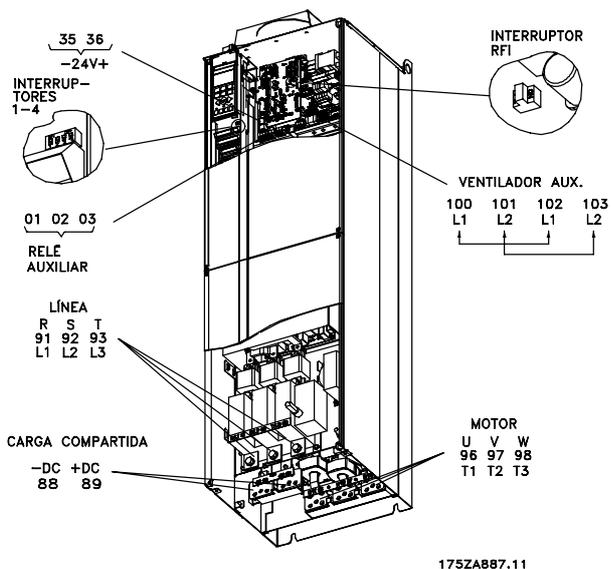
**IP 00/Chasis**  
VLT 8152-8202, 380-480 V  
VLT 8052-8202, 525-690 V

Nota: El interruptor RFI no tiene ninguna función en los convertidores de frecuencia de 525-690 V.



IP 20/NEMA 1  
 VLT 8006-8032, 200-240 V  
 VLT 8016-8122, 380-480 V  
 VLT 8016-8072, 525-600 V

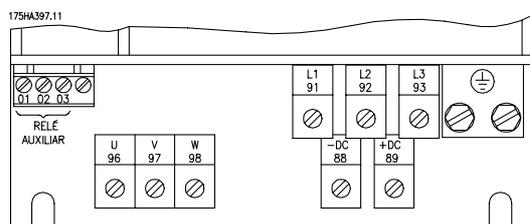
IP 54/NEMA 12, IP 21/NEMA 1 con desconexión y fusible principal  
 VLT 8252-8352, 380-480 V  
 VLT 8252-8402, 525-690 V

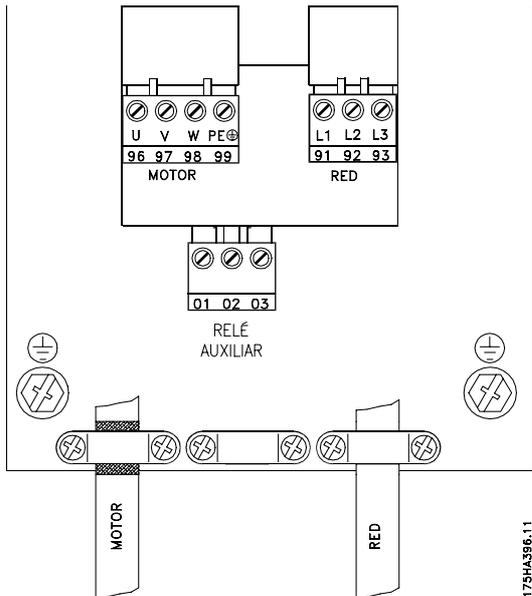


IP 00/Chasis con desconexión y fusible principal  
 VLT 8252-8352, 380-480 V  
 VLT 8252-8402, 525-690 V

Nota: El interruptor RFI no tiene ninguna función en los convertidores de frecuencia de 525-690 V.

■ **Instalación eléctrica, cables de alimentación**

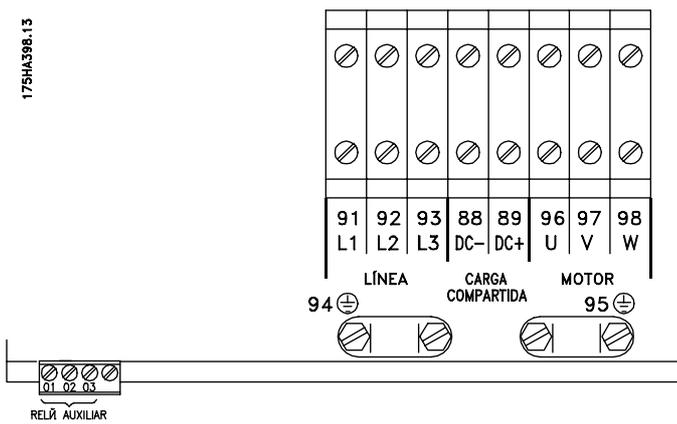




175HA396.11

**Compact IP 20/NEMA 1, y IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006-8011, 380-480 V**  
**VLT 8002-8011, 525-600 V**

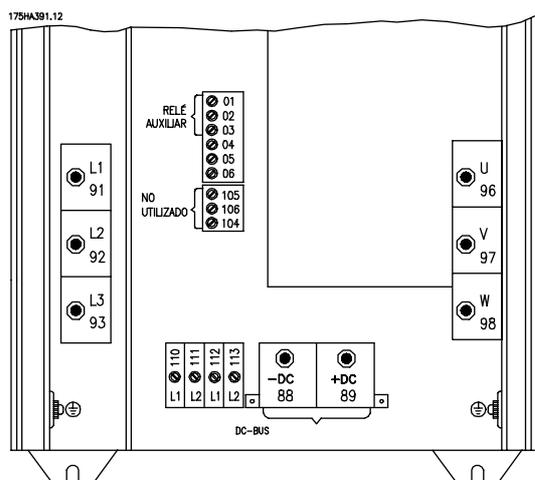
175HA396.13



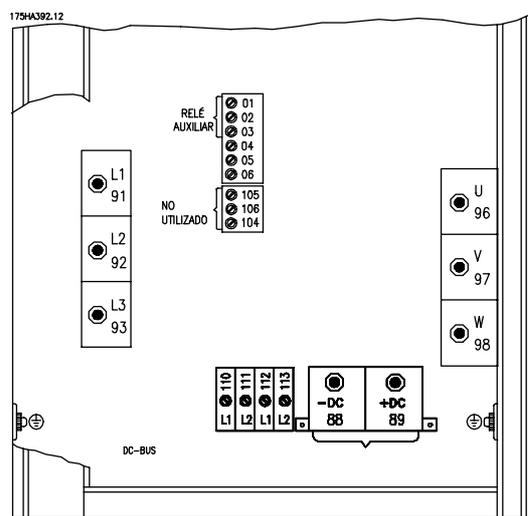
**IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006-8032, 200-240 V**  
**VLT 8016-8072, 380-480 V**

Instalación

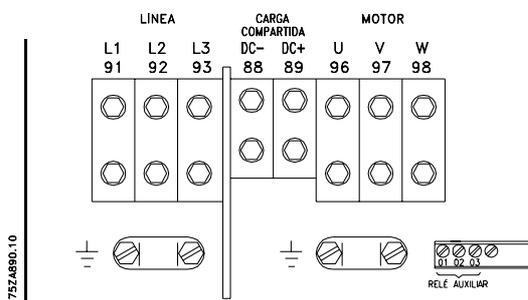
■ Instalación eléctrica, cables de alimentación



IP 00/Chasis y IP 20/NEMA 1  
VLT 8042-8062, 200-240 V

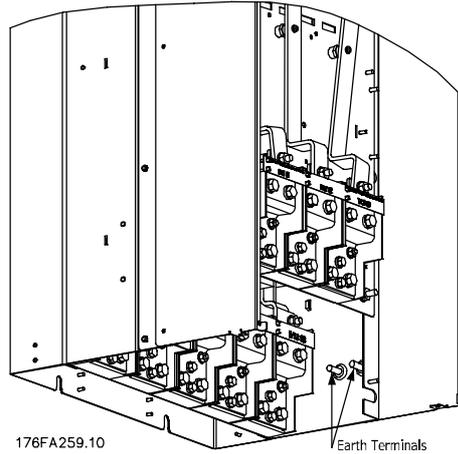
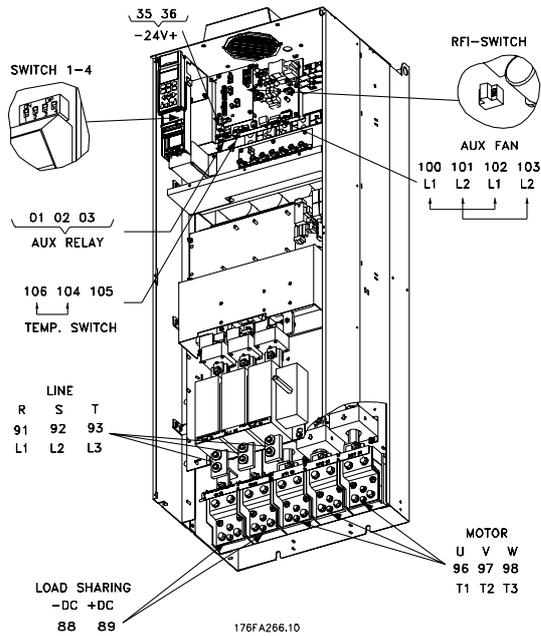


IP 54/NEMA 12  
VLT 8042-8062, 200-240 V



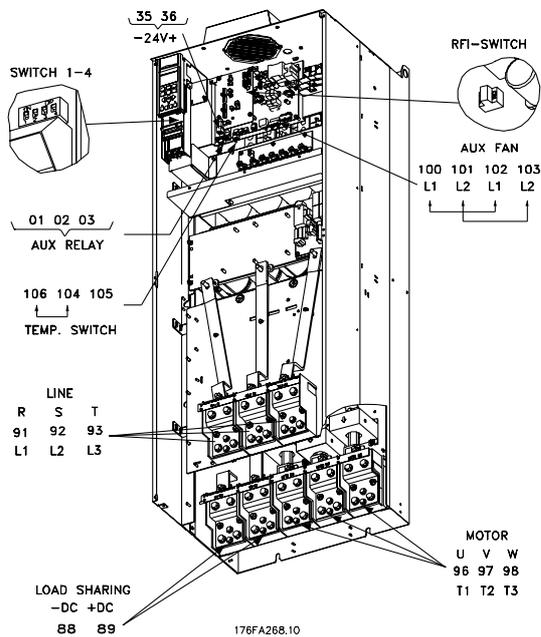
Compact IP 54 /NEMA 12  
VLT 8102-8122, 380-480 V

■ **Instalación eléctrica, cables de alimentación**



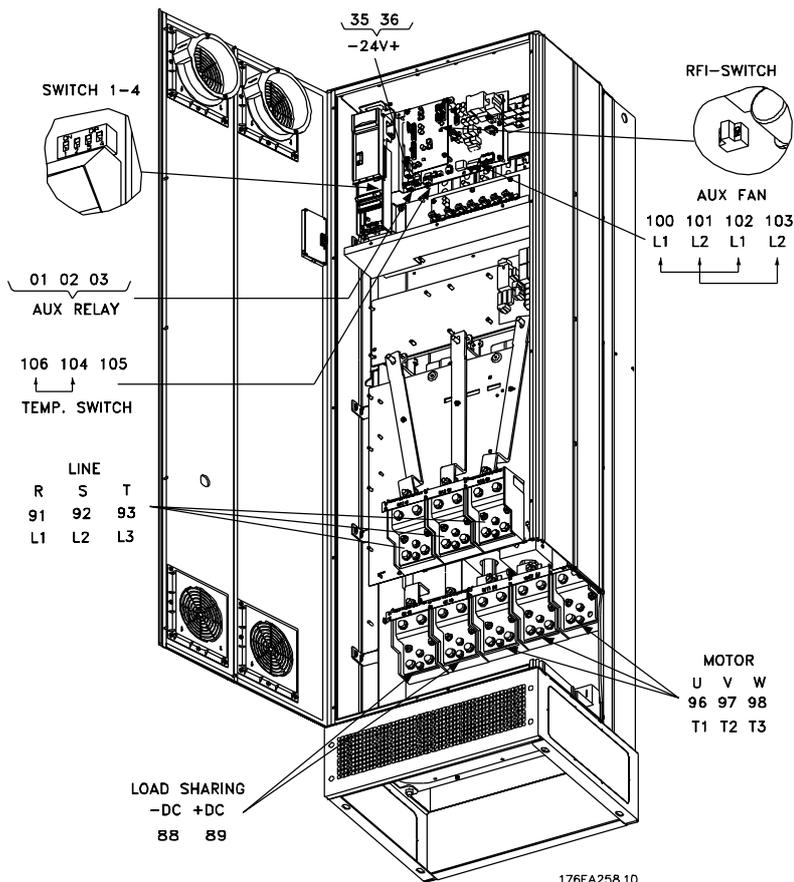
**Posición de terminales de conexión a tierra, IP 00**

**Compact IP 00 con sistema de desconexión y fusible**  
**VLT 8452-8652 380-480 V y VLT 8502-8652, 525-690 V**



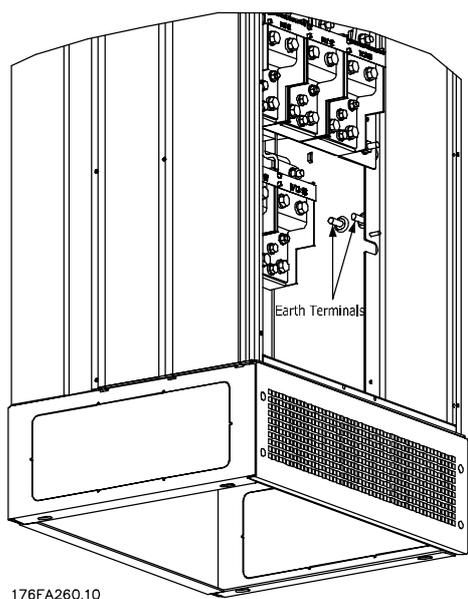
**Compact IP 00 sin sistema de desconexión ni fusible**  
**VLT 8452-8652 380-480 V y VLT 8502-8652, 525-690 V**

Nota: El interruptor RFI no tiene ninguna función en los convertidores de frecuencia de 525-690 V.



**Compact IP 21 / IP 54 sin sistema de desconexión ni fusible  
VLT 8452-8652 380-480 V y VLT 8502-8652,  
525-690 V**

Nota: El interruptor RFI no tiene ninguna función en los convertidores de frecuencia de 525-690 V.

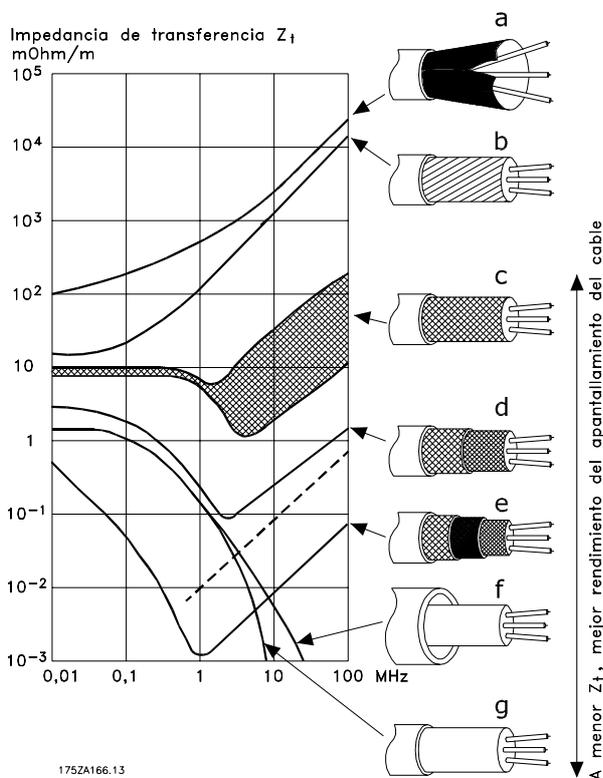


**Posición de terminales de conexión a tierra, IP 21 / IP 54**

■ **Utilización de cables correctos en cuanto a EMC**

Se recomienda utilizar cables trenzados apantallados/blindados para optimizar la inmunidad de EMC de los cables de control y la emisión de EMC 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 interferencias eléctricas; sin embargo, un apantallamiento con un valor menor de impedancia de transferencia ( $Z_T$ ) es más eficaz que un apantallamiento que tenga mayor impedancia de transferencia ( $Z_T$ ).



Los fabricantes de cables rara vez indican la impedancia de transferencia ( $Z_T$ ), pero a menudo es posible calcular la impedancia de transferencia ( $Z_T$ ) evaluando el diseño físico del cable.

La impedancia de transferencia ( $Z_T$ ) se puede evaluar en base a los siguientes factores:

- La conductibilidad del material del apantallamiento.
- La resistencia de contacto entre cada conductor 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.

Revestimiento de aluminio con hilo de cobre.

Cable con hilo de cobre retorcido o hilo de acero blindado.

Hilo de cobre trenzado de una sola capa con un porcentaje variable de cobertura de apantallamiento. Éste es el cable de referencia típico de Danfoss.

Hilo de cobre trenzado de doble capa.

Doble capa de hilo de cobre trenzado con una capa intermedia magnética apantallada/blindada.

Cable alojado en tubería de cobre o de acero.

Cable forrado con plomo con un grosor de pared de 1,1 mm.

Instalación

**■ Par de apriete y tamaños de rosca**

La tabla muestra el par necesario para conectar terminales al convertidor de frecuencia. Para VLT 8006-8032, 200-240 V; VLT 8006-8122, 380-480 V y VLT 8002-8072, 525-600 V, los cables se deben fijar con tornillos. Para VLT 8042-8062, 200-240 V; VLT 8152-8652, 380-480 V y VLT 8052-8652, 525-690 V, los cables deben sujetarse con pernos.

Estas cifras se refieren a los siguientes terminales:

Terminales de alimentación de red (números)	91, 92, 93 L1, L2, L3
Terminales de motor (números)	96, 97, 98 U, V, W
Terminal de conexión a tierra (números)	94, 95, 99

Tipo de VLT	Par de apriete	Tamaño de tornillo/perno	Herramienta
<b>3 x 200-240 V</b>			
VLT 8006-8011	16 pulg.-lbs/1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 8006-8016	16 pulg.-lbs/1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 8016-8027	26,6 pulg.-lbs/3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8022-8027	26,6 pulg.-lbs/3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8032	53 pulg.-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 8042-8062	100 pulg.-lbs/11,3 Nm	M8 (perno)	
<b>3 x 380-480 V</b>			
VLT 8006-8011	5,3 pulg.-lbs/0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 8016-8027	16 pulg.-lbs/1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 8016-8032	16 pulg.-lbs/1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 8032-8052	26,6 pulg.-lbs/3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8042-8052	26,6 pulg.-lbs/3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8062-8072	53 pulg.-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 8102-8122	133 pulg.-lbs/15 Nm (IP 20)	M8 <sup>3)</sup>	6 mm
	213 pulg.-lbs/24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>		8 mm
VLT 8152-8352	168 pulg.-lbs/19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (perno) <sup>5)</sup>	16 mm
VLT 8452-8652	168 pulg.-lbs/19 Nm	M10 (pivote de compresión) <sup>5)</sup>	16 mm
	84 pulg.-lbs/9,5 Nm	M8 (pivote tipo caja) <sup>5)</sup>	13 mm
<b>3 x 525-600 V</b>			
VLT 8002-8011	5,3 pulg.-lbs/0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 8016-8027	16 pulg.-lbs/1,8 Nm	M4	
VLT 8032-8042	26,6 pulg.-lbs/3,0 Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8052-8072	53 pulg.-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
<b>3 x 525-690 V</b>			
VLT 8052-8402	168 pulg.-lbs/19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (perno) <sup>5)</sup>	16 mm
VLT 8502-8652	168 pulg.-lbs/19 Nm	M10 (pivote de compresión) <sup>5)</sup>	16 mm
525-690 V	84 pulg.-lbs/9,5 Nm	M8 (pivote tipo caja) <sup>5)</sup>	13 mm

1. Terminales de carga compartida de 14 Nm/M6, 5 mm en llave Allen
2. Unidades IP54 con terminales de red de filtro RFI 6 Nm
3. Tornillos Allen (hexagonales)
4. Terminales de carga compartida de 84 pulg.-lbs/9,5 Nm/M8 (perno)
5. Llave

### ■ Conexión de red

La red se debe conectar a los terminales 91, 92, 93.

Núm. 91, 92, 93  
L1, L2, L3

Tensión de red 3 x 220-240 V  
Tensión de red 3 x 380-480 V  
Tensión de red 3 x 525-600 V  
Tensión de red 3 x 525-690 V



#### ¡NOTA!

Compruebe que la tensión de red corresponde a la tensión de alimentación eléctrica del convertidor de frecuencia, que puede leerse en la placa de características.

Consulte *Datos técnicos* para ver el tamaño correcto de las secciones de cable.



#### ¡NOTA!

Es responsabilidad del usuario o del instalador garantizar la conexión a tierra, el circuito de bifurcación y la protección contra sobrecarga del motor adecuados de acuerdo con los reglamentos y códigos eléctricos y de seguridad nacionales y locales.

### ■ Conexión del motor

El motor se debe conectar a los terminales 96, 97, 98. Tierra al terminal 94/95/99.

Números.  
96, 97, 98  
U, V, W  
Nº 94/95/99

Tensión del motor 0-100% de la tensión de red  
Conexión a tierra

Consulte *Datos técnicos* para ver el tamaño correcto de las secciones de cable.

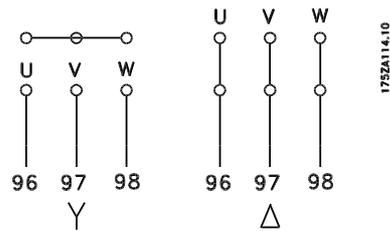
Con la unidad VLT 8000 AQUA pueden utilizarse todos los tipos de motores asíncronos trifásicos estándar.

Los motores de pequeño tamaño suelen ir conectados en estrella. (220/380 V,  $\Delta$ /Y). Los motores de gran tamaño se conectan en triángulo (380/660 V,  $\Delta$ /Y). La tensión y conexión correcta se puede leer en la placa de características del motor.

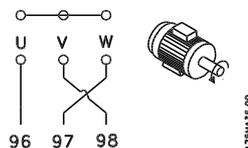
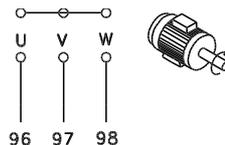


#### ¡NOTA!

En motores más antiguos, sin aislamiento de bobina de fases, se debe montar un filtro LC en la salida del convertidor de frecuencia.



### ■ Sentido de rotación del motor IEC

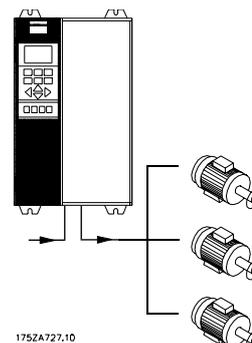


El ajuste de fábrica es con rotación de izquierda a derecha, con la salida del convertidor de frecuencia VLT conectada de la siguiente manera.

Terminal 96 conectado a la fase U  
Terminal 97 conectado a fase V  
Terminal 98 conectado a fase W

El sentido de rotación puede cambiarse invirtiendo dos fases en el cable de motor.

### ■ Conexión de motores en paralelo



La unidad VLT 8000 AQUA puede controlar varios motores conectados en paralelo. Si los motores deben tener valores de rpm diferentes, deben utilizarse motores con valores nominales de rpm distintos. Las rpm de los motores se cambian simultáneamente, lo que significa que la relación entre los valores de rpm nominales se mantiene en todo el intervalo.

El consumo de intensidad total de los motores no debe superar la intensidad de salida nominal máxima  $I_{VLT,N}$  del convertidor de frecuencia.

Pueden surgir problemas en el arranque con valores de rpm bajos si los motores tienen un tamaño muy distinto. Esto se debe a que la resistencia óhmica relativamente grande de los motores pequeños requiere una tensión más alta en el arranque y con valores de rpm bajos.

En sistemas con motores conectados en paralelo no es posible emplear el relé térmico electrónico (ETR) del convertidor de frecuencia como protección para cada motor. En consecuencia, se requiere una protección adicional del motor, por ejemplo, con termistores en cada motor conectado a tierra (o relés térmicos individuales).


**¡NOTA!**

El parámetro 107 *Adaptación automática del motor, AMA* y *Optimización automática de la energía, AEO* en el parámetro 101 *Características de par* no se pueden utilizar con motores conectados en paralelo.

**■ Cables de motor**

Consulte los *Datos técnicos* para el dimensionado correcto de la sección y la longitud del cable del motor. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre las secciones de los cables.


**¡NOTA!**

Si se utiliza un cable no apantallado, no se cumplirán algunos requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC); véase *Resultados de la prueba de EMC*.

Para cumplir las especificaciones sobre EMC en cuanto a emisión, el cable de motor debe estar apantallado a menos que se indique lo contrario para el filtro RFI en cuestión. Es importante mantener el cable del motor lo más corto posible para reducir al mínimo el nivel de interferencias y las corrientes de fuga.

El apantallamiento del cable del motor debe conectarse al armario metálico del convertidor de frecuencia y al armario metálico del motor. Las conexiones de apantallamiento deben hacerse utilizando una superficie lo más extensa posible (abrazadera del cable). Esto lo permiten varios dispositivos de instalación en los diversos convertidores de frecuencia. Debe evitarse el montaje con extremos de apantallamiento retorcidos (espirales), ya que anula el efecto de apantallamiento a frecuencias más altas.

Si necesita interrumpir el apantallamiento para instalar un aislante del motor o un contactor del motor, el

apantallamiento debe continuarse a la menor impedancia HF posible.

**■ Protección térmica del motor**

El relé térmico electrónico de los convertidores de frecuencia que cuentan con la aprobación UL también cuenta con esta aprobación para protección de motor único cuando el parámetro 117 *Protección térmica del motor* está ajustado en *Desconexión ETR* y el parámetro 105 *Intensidad del motor,  $I_{VLT,N}$*  se ha programado para la intensidad nominal del motor (se indica en la placa de características del motor).

**■ Conexión a tierra**

Dado que las corrientes de fuga a tierra pueden ser superiores a 3,5 mA, el convertidor de frecuencia debe conectarse siempre a tierra de acuerdo a la normativa nacional y local aplicable. Para garantizar una buena conexión mecánica del cable de tierra, la sección de dicho cable debe ser al menos de 8 AWG/10mm<sup>2</sup>. Para mayor seguridad puede instalar un RCD (dispositivo de intensidad residual). Con ello se asegura que el convertidor de frecuencia se desconecte cuando la corriente de fuga sea demasiado alta. Consulte las Instrucciones RCD MI.66.AX.02.

**■ Instalación de una fuente de alimentación externa de 24 V CC**

Par: 0,5 - 0,6 Nm

Tamaño de tornillo: M3

Nº

Función

Nº	Función
35(-), 36 (+)	Suministro externo de CC de 24 V (Disponible sólo con VLT 8016-8652 380-480 V y VLT 8052-8652 525-690 V)

La alimentación externa de 24 V CC se puede utilizar como una alimentación de baja tensión para la tarjeta de control y cualquier otra tarjeta instalada como opción. Esto permite el funcionamiento completo del LCP (incluidos los ajustes de parámetros) sin necesidad de realizar una conexión a la alimentación de red. Tenga presente que se dará un aviso de tensión baja cuando se haya conectado la alimentación de 24 V CC; sin embargo, no se producirá una desconexión. Si la alimentación externa de 24 V CC se conecta o se enciende al mismo tiempo que la alimentación de red, deberá ajustarse un tiempo mínimo de 200 ms en el parámetro 111 *Retardo de arranque*. Se puede instalar un fusible previo de fundido lento de un mínimo de 6 amperios para proteger la alimentación externa de 24

V CC. El consumo de energía es de 15-50 W, en función de la carga de la tarjeta de control.



**¡NOTA!**

Utilice una alimentación de 24 V CC de tipo PELV para asegurar el correcto aislamiento galvánico (de tipo PELV) de los terminales de control del convertidor de frecuencia.

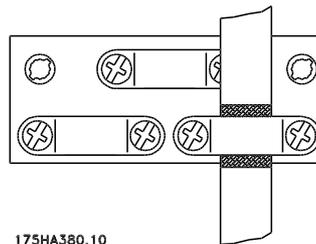
---

### ■ Conexión de bus de CC

El terminal de bus de CC se utiliza para reserva de alimentación de CC, con el circuito intermedio recibiendo alimentación de una fuente de CC externa.

N de terminal **N 88, 89**

Diríjase a Danfoss para obtener más información.



175HA380.10

Par: 0,5 Nm (5 pulgadas-lbs)  
Tamaño de tornillo: M3.

### ■ Relé de alta tensión

El cable del relé de alta tensión se debe conectar a los terminales 01, 02, 03. El relé de alta tensión se programa en el parámetro 323, *Relé 1, salida*.

Relé 1, salida  
N 1 1+3 NC, 1+2 NA.  
Máx. 240 V CA, 2 amp.  
Mín. 24 V CC, 10 mA o  
24 V CA, 100 mA.

Sección máx: 4 mm<sup>2</sup>/10 AWG.  
Par: 0,5 Nm/5 pulgadas-lbs  
Tamaño de tornillo: M3

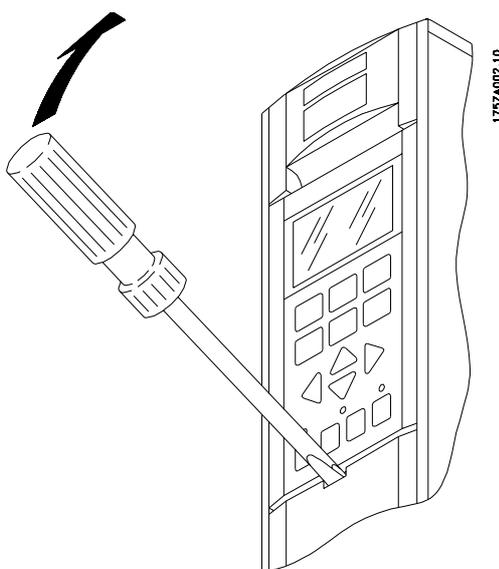
En general, los cables de control deben estar blindados y el apantallamiento se debe conectar mediante una abrazadera de cable en ambos extremos al armario metálico de la unidad (consulte *Conexión a tierra de cables de control blindados*).

Normalmente, también es preciso conectar el apantallamiento al cuerpo de la unidad de control (siga las instrucciones de instalación de la unidad en cuestión). Si se utilizan cables de control muy largos, pueden ocurrir bucles de tierra de 50/60 Hz que alteren todo el sistema. Este problema se puede solucionar conectando un extremo del apantallamiento a tierra mediante un condensador de 100nF (long. corta de pin).

### ■ Tarjeta de control

Todos los terminales para los cables de control están situados debajo de la cubierta protectora del convertidor de frecuencia.

La cubierta protectora (consulte el dibujo siguiente) se puede retirar mediante un objeto con punta, como por ejemplo un destornillador (excepto las unidades IP54/ NEMA 12).



175ZA002.10

### ■ Instalación eléctrica, cables de control

Par: 0,5 Nm/5 pulgadas-lbs  
Tamaño de tornillo: M3

Consulte *Conexión a tierra de cables de control blindados* para ver la terminación correcta de los cables de control.

16	17	18	19	20	27	29	32	33	61	68	69
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
D IN	D IN	D IN	D IN	COM D IN	D IN	D IN	D IN	D IN	COM RS485	P RS485	N RS485

04	05	12	13	39	42	45	50	53	54	55	60
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
RELAY		+24V OUT		COM A OUT	A OUT	A OUT	+10V OUT	A IN	A IN	COM A IN	A IN

175HA378.10

N	Función
04, 05	El relé 2, salida, se puede utilizar para indicar advertencias y mensajes de estado.

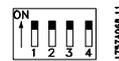
### ■ Instalación eléctrica, cables de control

12, 13	Suministro de tensión a las entradas digitales. Para que los 24 V CC internos puedan utilizarse en las entradas digitales, el interruptor 4 de la tarjeta de control debe estar cerrado en la posición "ON".
16-33	Entradas digitales. Consulte los parámetros 300-307 <i>Entradas digitales</i> .
20	Común para entradas digitales.
39	Común para salidas analógicas/digitales. Consulte <i>Ejemplos de conexión</i> .
42, 45	Salidas analógicas/digitales para indicar frecuencia, referencia, intensidad y par. Consulte los parámetros 319-322 <i>Salidas analógicas/digitales</i> .
50	Alimentación al potenciómetro y termistor 10 V CC.
53, 54	Entrada de tensión analógica 0 - 10 V CC.
55	Común para entradas analógicas.
60	Entrada de intensidad analógica 0/4 -20 mA. Consulte los parámetros 314-316 <i>Terminal 60</i> .
61	Terminación de comunicación serie. Consulte <i>Conexión a tierra de cables de control blindados</i> . Normalmente este terminal no se utiliza.
68, 69	Interfaz RS 485, comunicación serie. Si hay varios convertidores de frecuencia conectados a un bus de comunicación, los interruptores 2 y 3 de la tarjeta de control de las unidades primera y última deben estar cerrados (posición ON). En los demás convertidores de frecuencia, los interruptores 2 y 3 deben estar abiertos (OFF). El ajuste de fábrica es cerrado (posición ON).

### ■ Interruptores 1-4

El interruptor DIP está situado en la tarjeta de control. Se utiliza junto con la comunicación serie y el suministro externo de 24 V CC.

La posición de los interruptores mostrada equivale a los ajustes de fábrica.



El interruptor 1 no tiene uso.

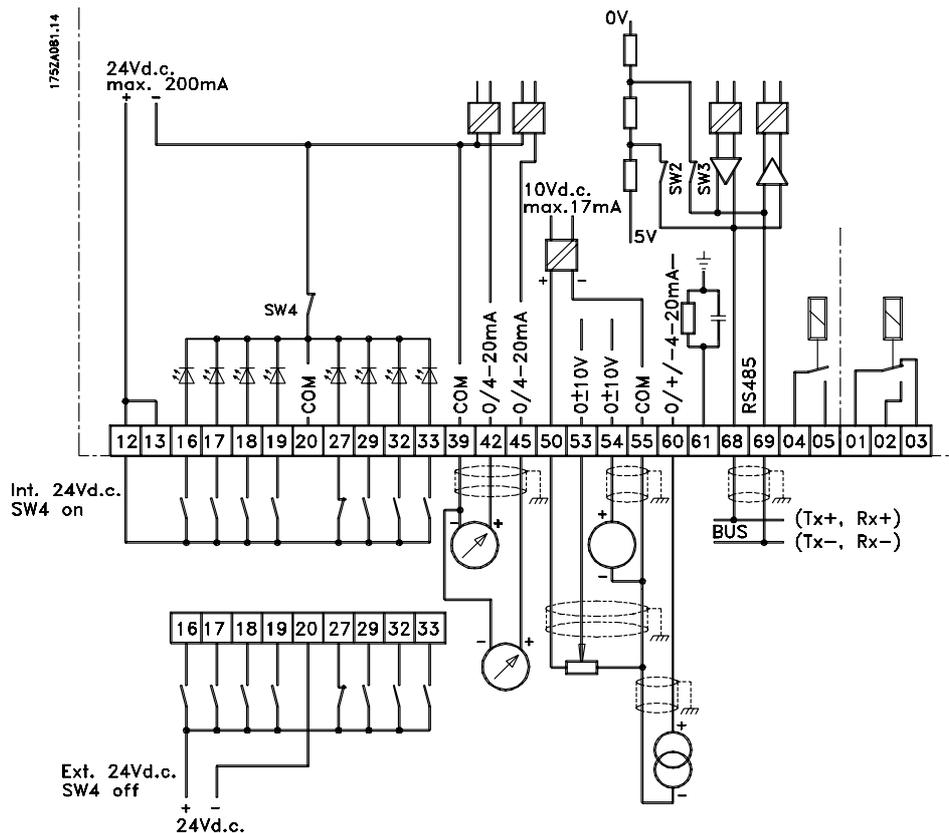
Los interruptores 2 y 3 se utilizan para la terminación de una interfaz RS 485, comunicación serie. En los convertidores de frecuencia primero y último, los interruptores 2 y 3 deben estar ajustados en ON. En los demás convertidores de frecuencia, los interruptores 2 y 3 deben ajustarse en OFF.

El interruptor 4 se utiliza cuando se necesita un suministro externo de 24 V CC para los terminales de control. El interruptor 4 separa el potencial común para el suministro interno de 24 V CC del potencial común del suministro externo de 24 V CC.



### ¡NOTA!

Observe que cuando el interruptor 4 está en la posición "OFF", el suministro externo de 24 V CC está aislado galvánicamente del convertidor de frecuencia.



■ **Conexión de bus**

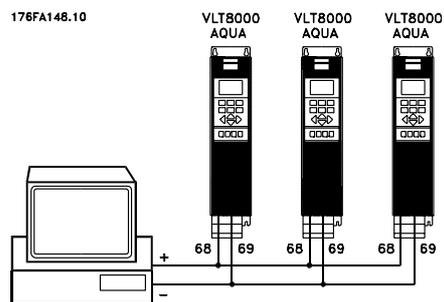
La conexión del bus serie conforme a la norma RS 485 (2 conductores) se realiza en los terminales 68/69 del convertidor de frecuencia (señales P y N). La señal P es la tensión positiva (TX+, RX+), mientras que la señal N es la tensión negativa (TX-, RX-).

Si se va a conectar más de un convertidor de frecuencia a un master, utilice conexiones en paralelo.

Para evitar posibles corrientes equalizadoras en el apantallamiento del cable, éste puede conectarse a tierra en el terminal 61, que está conectado al bastidor mediante un enlace RC.

Terminación del bus

El bus debe terminarse con una red de resistencias en ambos extremos. Para este propósito, ajuste los interruptores 2 y 3 de la tarjeta de control en "ON".



### ■ Ejemplo conexión VLT 8000 AQUA

En el diagrama siguiente se da un ejemplo de una instalación típica de VLT 8000 AQUA.

La alimentación de red se conecta a los terminales 91 (L1), 92 (L2) y 93 (L3), y el motor a los terminales 96 (U), 97 (V) y 98 (W). Estos números se pueden ver también en los terminales del convertidor de frecuencia.

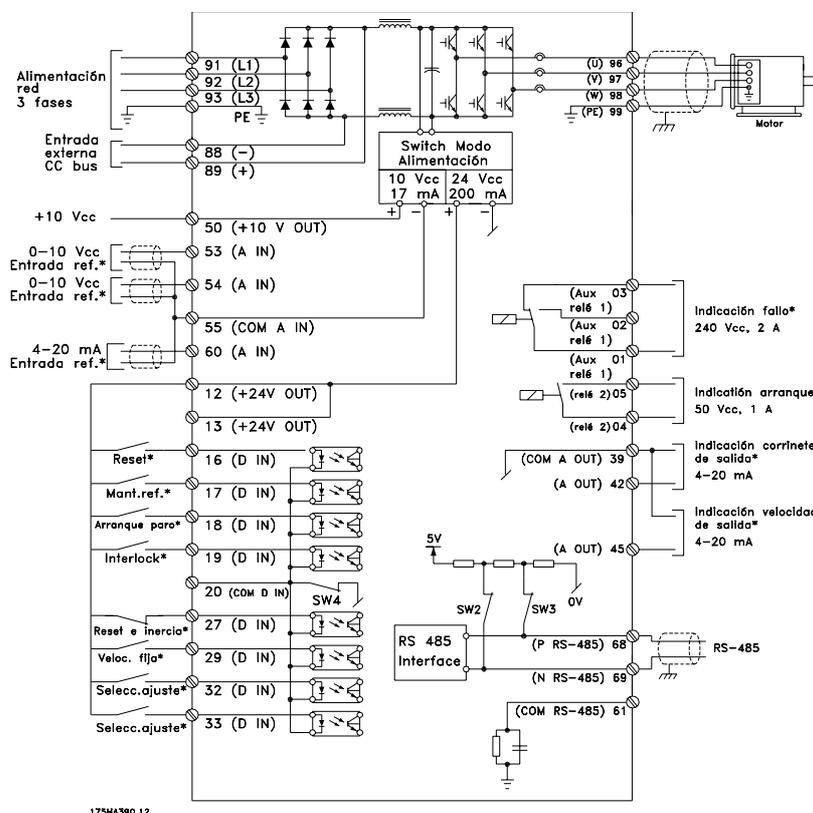
Una alimentación de CC externa puede estar conectada a las terminales 88 y 89.

Las entradas analógicas se pueden conectar a los terminales 53 [V], 54 [V] y 60 [mA]. Estas entradas se pueden programar para la referencia, la retroalimentación o el termistor. Véase *Entradas analógicas* en el grupo de parámetros 300.

Existen 8 entradas digitales, que se controlan con 24 V CC. Terminales 16-19, 27, 29, 32, 33. Estas entradas se pueden programar de acuerdo con la tabla en *Entradas y salidas* 300-328.

Hay dos salidas analógicas/digitales (terminales 42 y 45), que se pueden programar para mostrar el estado actual o un valor de procesamiento, tal como 0-f<sub>MAX</sub>. Las salidas de relé 1 y 2 se pueden utilizar para proporcionar el estado actual o una advertencia.

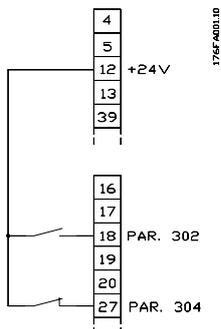
En los terminales 68 (P+) y 69 (N-) interfaz RS 485, el convertidor de frecuencia se puede controlar y monitorizar por medio de comunicación serie.



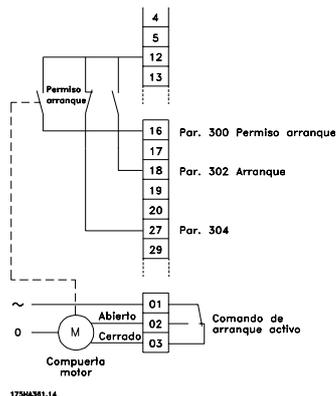
\* Estos terminales se pueden programar para otras funciones.

### Ejemplos de conexión

#### Arranque/parada de 1 polo

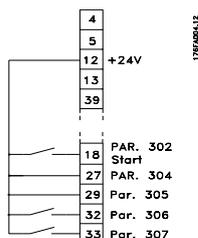


- Arranque/parada con el terminal 18.  
Parámetro 302 = *Arranque* [1]
- Parada rápida con el terminal 27.  
Parámetro 304 = *Parada de inercia inversa* [0]



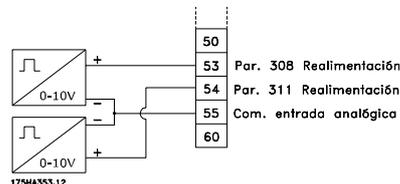
- Arranque permitido con el terminal 16.  
Parámetro 300 = *Permiso de arranque* [8].
- Arranque/parada con el terminal 18.  
Parámetro 302 = *Arranque* [1].
- Parada rápida con el terminal 27.  
Parámetro 304 = *Parada por inercia, inversa* [0].
- Equipo periférico activado  
Parámetro 323 = *Comando de arranque activado* [13].

#### Accler./deceler. digital



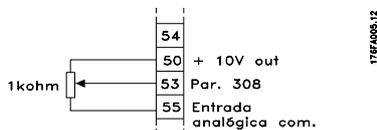
- Aceleración y deceleración con los terminales 32 y 33.  
Parámetro 306 = *Aceleración* [7]  
Parámetro 307 = *Deceleración* [7]  
Parámetro 305 = *Mantener referencia* [2]

#### Regulación de dos zonas



- Parámetro 308 = *Realimentación* [2].
- Parámetro 311 = *Realimentación* [2].

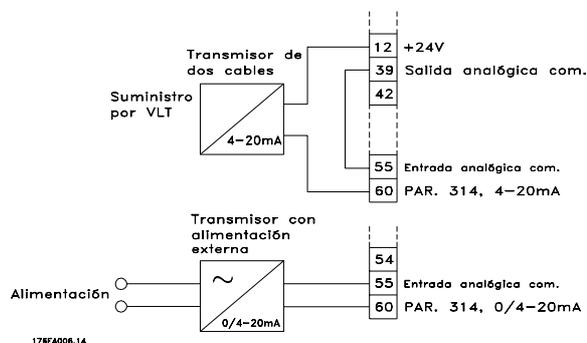
#### Referencia del potenciómetro



- Parámetro 308 = *Referencia* [1]  
Parámetro 309 = *Terminal 53, escalado mín.*  
Parámetro 310 = *Terminal 53, escalado máx.*

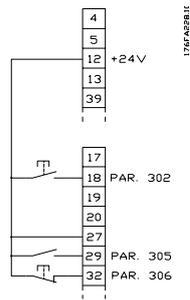
#### Permiso de arranque

#### Conexión del transmisor



- Parámetro 314 = *Referencia* [1]
- Parámetro 315 = *Terminal 60, escalado mín.*
- Parámetro 316 = *Terminal 60, escalado máx.*

### ■ Arranque/parada con 3-hilos



- Parada inversa mediante la terminal 32.  
Parámetro 306 = *Parada inversa* [14]
- Arranque de pulsos usando el terminal 18.  
Parámetro 302 = *Arranque de pulsos* [2]
- Velocidad fija con el terminal 29.  
Parámetro 305 = *Velocidad fija* [12]

### ■ Unidad de control LCP

La parte delantera del convertidor de frecuencia presenta un panel de control - LCP (Panel de control local). Se trata de una interfaz completa para el funcionamiento y la programación de la unidad VLT 8000 AQUA.

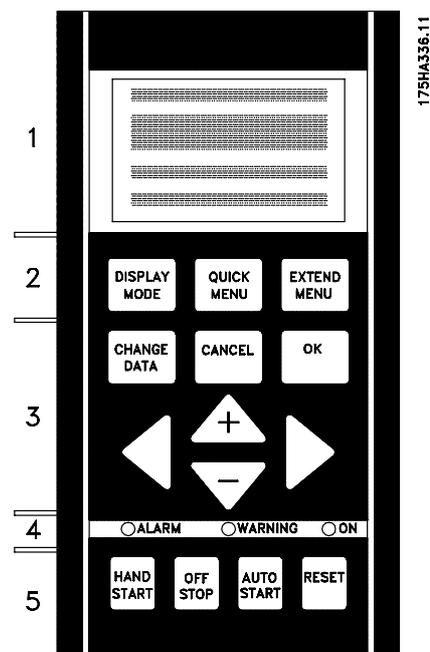
Este panel de control es extraíble y, como alternativa, puede instalarse alejado hasta 3 m/10 pies del convertidor de frecuencia, por ejemplo, en un panel frontal, mediante un kit de montaje opcional.

Las funciones del panel de control se dividen en cinco grupos:

1. Pantalla
2. Teclas para cambiar de modo de pantalla
3. Teclas para cambiar los parámetros de programación
4. Luces indicadoras
5. Teclas para el funcionamiento local

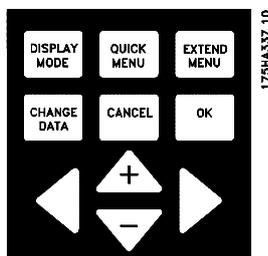
Todos los datos se indican en una pantalla alfanumérica de 4 líneas, que puede mostrar continuamente en el funcionamiento normal hasta 4 valores de datos de funcionamiento y 3 valores de condiciones operativas. Durante la programación, se presenta toda la información necesaria para una rápida y efectiva configuración de parámetros del convertidor de frecuencia. Como suplemento a la pantalla, hay tres luces indica-

doras de la tensión (ON), advertencias (WARNING) y alarmas (ALARM), respectivamente. Todos los ajustes de parámetros del convertidor de frecuencia se pueden cambiar inmediatamente desde el panel de control, a menos que esta función se haya programado en *Bloqueado* [1] en el parámetro 016 *Bloquear cambio de datos* o mediante una entrada digital, en los parámetros 300-307 *Bloquear cambio de datos*.



### ■ Teclas de control para ajustes de parámetros

Las teclas de control se dividen en funciones. Esto significa que las teclas entre el display y las luces indicadoras se utilizan para ajustar parámetros, incluyendo la selección de lectura de la pantalla durante el funcionamiento normal.



DISPLAY  
MODE

[DISPLAY / STATUS] se utiliza para seleccionar el modo de indicación de pantalla o cuando se vuelve al modo de pantalla desde el modo de Menú rápido o de Menú ampliado.

QUICK  
MENU

[QUICK MENU] proporciona acceso a los parámetros del Menú rápido. Se puede cambiar entre el modo de Menú rápido y el modo de Menú ampliado.

EXTEND  
MENU

[EXTEND MENU] da acceso a todos los parámetros. Se puede cambiar entre el modo de Menú rápido y el modo de Menú ampliado.

CHANGE  
DATA

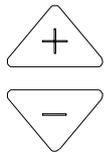
[CHANGE DATA] se utiliza para cambiar un ajuste seleccionado en el modo de Menú ampliado o de Menú rápido.

CANCEL

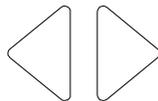
[CANCEL] se utiliza para cancelar un cambio en el parámetro seleccionado.

OK

[OK] se utiliza para confirmar un cambio en el parámetro seleccionado.



[+/-] sirve para seleccionar parámetros y modificar un parámetro seleccionado. Estas teclas también se pueden utilizar para cambiar la referencia local. Además, estas teclas se utilizan en el modo de pantalla para cambiar entre lecturas de variables de funcionamiento.



[<>] se utiliza cuando se selecciona un grupo de parámetros y para desplazar el cursor cuando se modifican valores numéricos.

### ■ Luces indicadoras

En la parte inferior del panel de control hay una luz roja de alarma y una luz amarilla de advertencia, además de una luz verde de tensión.



Si se sobrepasan determinados valores de umbral, las luces de alarma y/o advertencia se activan, y se muestra un texto de estado o de alarma.

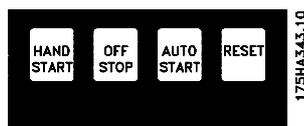


#### ¡NOTA!

La luz indicadora de tensión se activa cuando se conecta la tensión eléctrica al convertidor de frecuencia.

### ■ Control local

Las teclas de control local están situadas debajo de las luces indicadoras.



[HAND START] se utiliza si el convertidor de frecuencia debe controlarse a través de la unidad de control. El convertidor de frecuencia arrancará el motor, puesto que se activa un comando de arranque por medio de [HAND START]. Cuando [HAND START] está activado, las siguientes señales de control permanecerán activas en los terminales de control:

- Arranque manual - Parada desactivada - Arranque automático
- Parada de seguridad
- Reset
- Parada de inercia inversa
- Cambio de sentido
- Selección de ajuste bit menos significativo - Selección de ajuste bit más significativo
- Velocidad fija
- Permiso arranque
- Bloquear cambio de datos
- Detener comandos desde la comunicación serie



#### ¡NOTA!

Si el parámetro 201, *Límite inferior de frecuencia de salida  $f_{MIN}$*  está ajustado en una frecuencia de salida mayor que 0 Hz, el motor arrancará y acelerará hasta esta frecuencia cuando [HAND START] esté activado.



[OFF/STOP] se utiliza para detener el motor conectado. Se puede ajustar en Activar [1] o Desactivar [0] mediante el parámetro 013. Si la función de parada está activada, la línea 2 parpadea.



[AUTO START] se utiliza si el convertidor de frecuencia debe controlarse a través de los terminales de control o la comunicación serie. El convertidor de frecuencia se activará cuando se active una señal de arranque en los terminales de control y/o el bus.



#### ¡NOTA!

Una señal HAND-OFF-AUTO activa mediante las entradas digitales tendrá priori-

dad sobre las teclas de control [HAND START]-[AUTO START].

RESET

[RESET] se utiliza para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una alarma (desconexión). Se puede ajustar en *Activar* [1] o *Desactivar* [0] mediante el parámetro 015 *Reset en LCP*.

Consulte también *Lista de advertencias y alarmas*.

### ■ Modo de pantalla

En funcionamiento normal, puede indicarse continuamente cualquiera de las 4 variables de funcionamiento distintas: 1.1, 1.2, 1.3 y 2. El estado de funcionamiento actual o las alarmas y avisos generados se muestran en la línea 2 en forma de número. En el caso de las alarmas, se muestran en las líneas 3 y 4, acompañadas de una nota explicativa. Los avisos parpadean en la línea 2, con una nota explicativa en la línea 1. Además, la pantalla muestra la configuración activa.

La flecha indica la dirección de rotación; aquí el convertidor de frecuencia tiene una señal de inversión activa. La flecha desaparece si se emite un comando de parada o si la frecuencia de salida se encuentra por debajo de 0,01 Hz. La última línea indica el estado del convertidor de frecuencia.

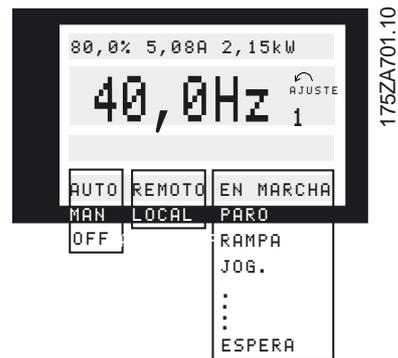
La lista de desplazamiento de la siguiente página contiene los datos de funcionamiento que se pueden ver para la variable 2 en el modo de visualización. Los cambios se realizan con las teclas [+/-].



### ■ Modo de visualización, cont.

Es posible mostrar tres valores de datos de funcionamiento en la primera línea del display y una variable de operación en la segunda línea. Para su programación con los parámetros 007, 008, 009 y 010, *Lectura del display*.

- Línea de estado (4 línea):



La parte izquierda de la línea de estado indica el elemento de control del convertidor que está activo. AUTO significa que el control se realiza a través de los terminales de control, mientras que HAND indica que el control se realiza mediante las teclas locales de la unidad de control.

OFF significa que el convertidor ignora todos los comandos de control y para el motor.

La parte central de la línea de estado indica el elemento de referencia que está activo. REMOTE significa que la referencia de los terminales de control está activa, mientras que LOCAL indica que la referencia se determina mediante las teclas [+/-] del panel de control.

La última parte de la línea de estado indica el estado actual, por ejemplo "En marcha", "Paro" o "Alarma".

### ■ Modo de pantalla I

La unidad VLT 8000 AQUA ofrece distintos modos de pantalla que dependen del modo seleccionado para el convertidor de frecuencia.

A continuación se muestra un modo de pantalla en el que el convertidor de frecuencia está en modo automático con la referencia remota en una frecuencia de salida de 40 Hz.

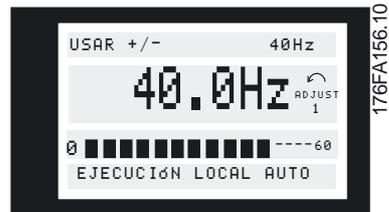
En este modo de pantalla, la referencia y el control se determinan a través de los terminales de control.

El texto de la línea 1 indica la variable de operación que se muestra en la línea 2.



La línea 2 contiene la frecuencia de salida actual y el ajuste activo.

En la línea 4 se muestra que el convertidor de frecuencia se encuentra en el modo automático, con una referencia remota, y que el motor está funcionando.



### ■ Modo de Display II:

Este modo de display hace posible mostrar tres valores de datos operativos a la vez en la línea 1. Los datos operativos se determinan en los parámetros 007-010 *Lectura del display*.



### ■ Modo de pantalla III:

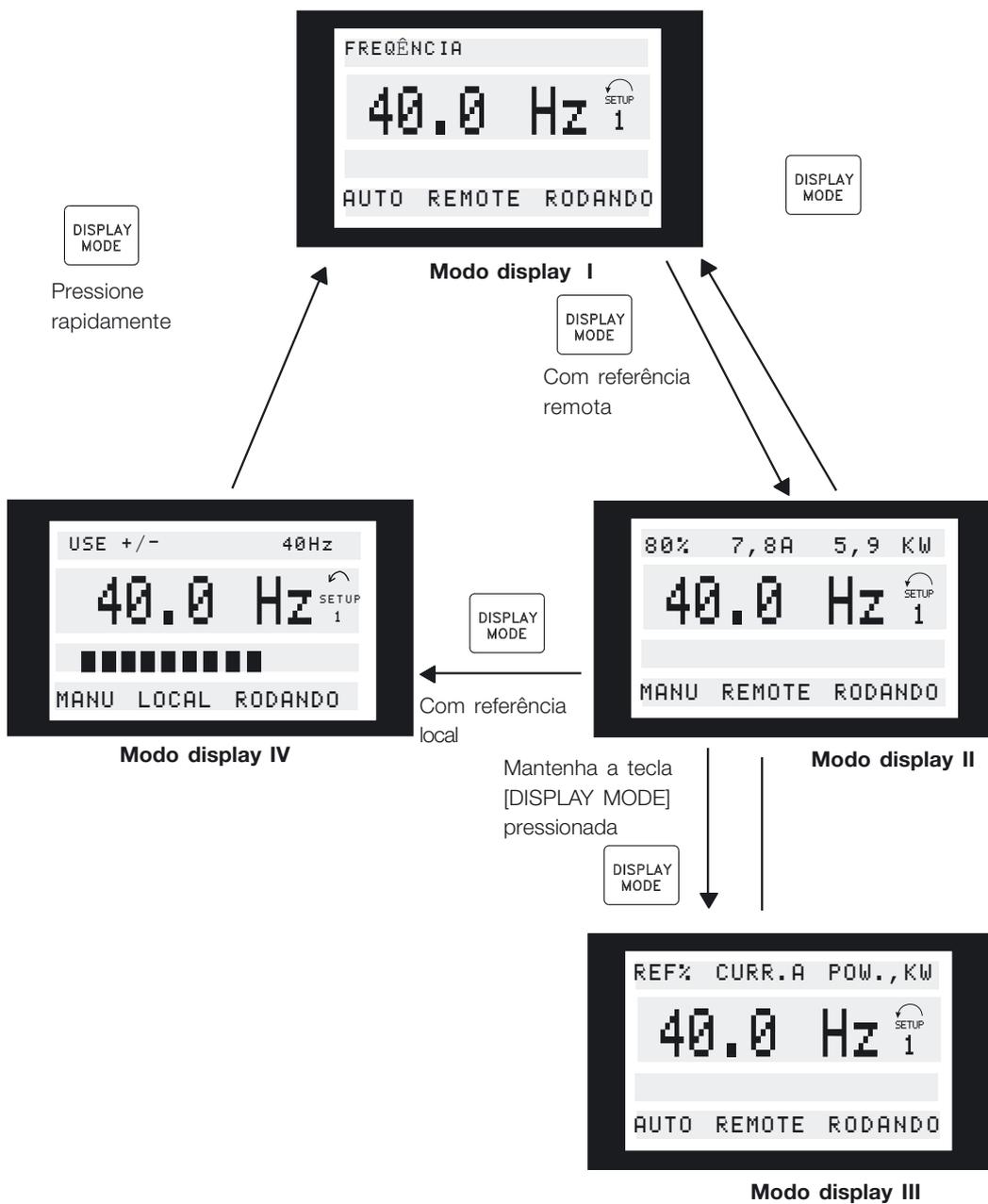
Este modo de pantalla permanece activo mientras se mantenga pulsada la tecla [DISPLAY MODE]. En la primera línea se muestran los nombres y las unidades de los datos de funcionamiento. En la segunda línea, los datos de funcionamiento 2 no cambian. Cuando se suelta la tecla, se muestran los distintos valores de datos de funcionamiento.



### ■ Modo de pantalla IV:

Este modo de pantalla sólo está activo junto con la referencia local, consulte también *Manejo de referencias*. En este modo de pantalla, la referencia se determina mediante las teclas [+/-] y el control se logra por medio de las teclas situadas debajo de las luces indicadoras. La primera línea indica la referencia requerida. La tercera línea aporta el valor relativo de la frecuencia de salida actual en cualquier momento con relación a la frecuencia máxima. La pantalla adopta la forma de un gráfico de barras.

■ Navegación entre los modos de display



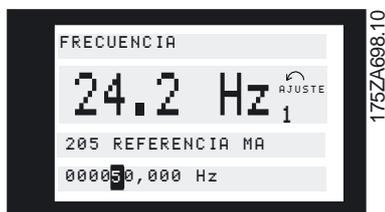
175ZA697.10

### ■ Cambio de datos

Independientemente de si se ha seleccionado un parámetro en el Menú rápido o en el Menú ampliado, el procedimiento para cambiar los datos es el mismo. Al pulsar la tecla [CHANGE DATA], se puede cambiar el parámetro seleccionado y el subrayado de la línea 4 de la pantalla parpadeará.

El procedimiento para cambiar los datos depende de si el parámetro seleccionado representa un valor de dato numérico o un valor funcional.

Si el parámetro elegido representa un valor de dato numérico, el primer dígito se puede cambiar mediante las teclas. Para cambiar el segundo dígito, mueva en primer lugar el cursor mediante las teclas [←>] y después cambie el valor mediante las teclas.



El dígito seleccionado se indica mediante un cursor parpadeante. La línea inferior de la pantalla muestra el valor de dato que se introduce (se guarda) cuando lo confirme pulsando el botón [OK]. Utilice [CANCEL] para cancelar el cambio.

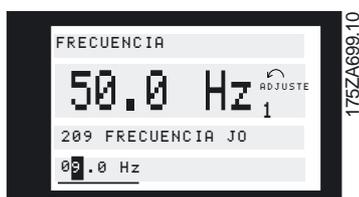
Si el parámetro seleccionado es un valor funcional, el valor de texto seleccionado se puede modificar mediante las teclas [+/-].



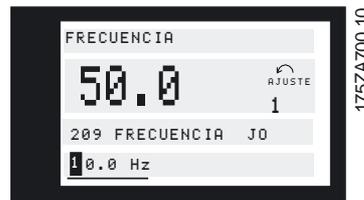
El valor funcional parpadea hasta que se confirma pulsando la tecla [OK]. De ese modo se ha seleccionado el valor funcional. Utilice [CANCEL] para cancelar el cambio.

### ■ Cambio variable de valores de datos numéricos

Si el parámetro elegido representa un valor de dato numérico, primero se selecciona un dígito con las teclas [←>].



A continuación el dígito elegido se cambia de forma infinita mediante las teclas [+/-]:



El dígito elegido parpadea. La línea inferior de la pantalla muestra el valor de dato que se introducirá (almacenará) cuando lo confirme con [OK].

### ■ Cambio de valores de datos, procedimiento por pasos

Algunos parámetros pueden cambiarse paso a paso o de forma infinitamente variable. Entre ellos se encuentran la *Potencia del motor* (parámetro 102), *Tensión del motor* (parámetro 103) y *Frecuencia del motor* (parámetro 104).

Esto significa que los parámetros se cambian como grupo de valores de datos numéricos y como valores de datos numéricos de forma infinitamente variable.

### ■ Inicialización manual

Desenchufe la alimentación de red y mantenga pulsadas las teclas [DISPLAY/STATUS] + [CHANGE DATA] + [OK] a la vez que vuelve a conectar la alimentación de red. Suelte las teclas; el convertidor ahora queda programado para los ajustes de fábrica.

Los siguientes parámetros no se ponen a cero con la inicialización manual:

Parámetro	500, <i>Protocolo</i>
	600, <i>Horas de funcionamiento</i>
	601, <i>Horas ejecutadas</i>
	602, <i>Contador kWh</i>
	603, <i>N de puestas en marcha</i>
	604, <i>N de sobrecalentamientos</i>
	605, <i>N de sobretensiones</i>

También es posible realizar la inicialización por medio del parámetro 620 *Modo operativo*.

### ■ Menú rápido

La tecla [QUICK MENU] facilita acceso a 12 parámetros de ajuste del convertidor de frecuencia. Después de programar el convertidor, estará listo para funcionar en la mayoría de casos.

Los 12 parámetros del Menú rápido se muestran en la siguiente tabla. Se da una descripción completa de las funciones en las secciones relativas a cada parámetro de este manual.

N elem. de Menú rápido	Nombre de parámetro	Descripción
1	001 Idioma	Selecciona el idioma utilizado en el display.
2	102 Potencia del motor	Ajusta las características de salida del convertidor a partir del tamaño en kW del motor.
3	103 Tensión del motor	Ajusta las características de salida del convertidor a partir de la tensión del motor.
4	104 Frecuencia del motor	Ajusta las características de salida del convertidor a partir de la frecuencia nominal del motor. Generalmente es igual a la frecuencia de línea.
5	105 Velocidad nominal del motor	Ajusta las características de salida del convertidor a partir de la corriente nominal en amperios del motor.
6	106 Velocidad nominal del motor	Ajusta las características de salida del convertidor a partir de la velocidad nominal con carga máxima del motor.
7	201 Límite inferior de frecuencia de salida	Ajusta la frecuencia mínima controlada a la que puede funcionar el motor.
8	202 Límite superior de frecuencia de salida	Ajusta la frecuencia máxima controlada a la que puede funcionar el motor.
9	206 Tiempo de aceleración	Ajusta el tiempo necesario para acelerar el motor de 0 Hz a su frecuencia nominal ajustada en el elemento 4 del Menú rápido.
10	207 Tiempo de deceleración	Ajusta el tiempo necesario para decelerar el motor de la frecuencia nominal ajustada en el elemento 4 del Menú rápido a 0 Hz.
11	323 Relé 1, función de salida	Ajusta la función de tensión alta del relé con forma de C.
12	326 Relé 2, función de salida	Ajusta la función de tensión baja del relé con forma de A.

### ■ Datos de parámetros

Introduzca o cambie los datos y ajustes de los parámetros siguiendo el procedimiento a continuación.

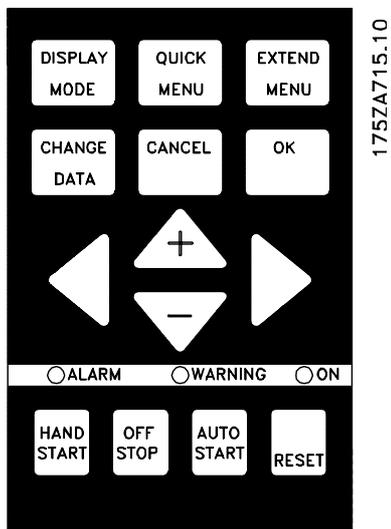
1. Pulse la tecla Quick Menu.
2. Utilice las teclas '+' y '-' para buscar los parámetros que desea modificar.
3. Pulse la tecla Change Data.
4. Utilice las teclas '+' y '-' para seleccionar el ajuste correcto del parámetro. Para desplazarse a distintos dígitos dentro de un parámetro, utilice las flechas < y > *El cursor parpadeante indica que hay dígitos seleccionados para modificarlos.*
5. Pulse la tecla Cancel para anular los cambios, o la tecla OK para aceptarlos e introducir otros ajustes.

Podemos asumir que el parámetro 206 *Tiempo de aceleración* está ajustado en 60 segundos. Queremos cambiar este tiempo de aceleración a 100 segundos, para lo que deberemos seguir el procedimiento a continuación.

1. Pulse la tecla Quick Menu.
2. Pulse la tecla '+' hasta llegar al parámetro 206 *Tiempo de aceleración*.
3. Pulse la tecla Change Data.
4. Pulse la tecla < dos veces para que parpadee el dígito de centenas.
5. Pulse la tecla '+' una vez para cambiar el dígito de centenas a '1'.
6. Pulse la tecla > para cambiar al dígito de decenas.

### Ejemplo de modificación de datos de parámetros

7. Pulse la tecla '-' hasta que el '6' sea '0' y el ajuste de *Tiempo de aceleración* indique '100 s'.
8. Pulse la tecla OK para introducir el nuevo valor en el controlador del convertidor de frecuencia.



### ¡NOTA!

La programación de las funciones extendidas de parámetros disponibles con la tecla Extended Menu se realiza siguiendo el mismo procedimiento descrito en las funciones del Menú rápido.

**Programación**


Con la tecla [EXTEND MENU] es posible acceder a todos los parámetros del convertidor de frecuencia.

**Operación y pantalla 001-017**

Este grupo de parámetros permite ajustar parámetros como el idioma, la lectura de la pantalla y la posibilidad de inactivar las teclas de función de la unidad de control.

001 Idioma (LENGUAJE)	
Valor:	
★ Inglés (ENGLISH)	[0]
Alemán (DEUTSCH)	[1]
Francés (FRANCAIS)	[2]
Danés (DANSK)	[3]
Español (ESPAÑOL)	[4]
Italiano (ITALIANO)	[5]
Sueco (SVENSKA)	[6]
Holandés (NEDERLANDS)	[7]
Portugués (PORTUGUE-SA)	[8]
Finés (SUOMI)	[9]

*El estado en la entrega puede ser distinto del ajuste de fábrica.*

**Función:**

Las opciones de este parámetro definen el idioma que se utiliza en la pantalla.

**Descripción de opciones:**

Se indican los idiomas que se pueden seleccionar.

**Configuración de ajustes**

El convertidor de frecuencia cuenta con cuatro ajustes (ajustes de parámetros) que se pueden programar por separado. El ajuste activo se selecciona en el parámetro 002 *Activar ajuste*. El número del ajuste activo se muestra en la pantalla debajo de "Ajuste". También es posible ajustar el convertidor de frecuencia en Ajuste múltiple, para que se pueda cambiar de ajuste mediante las entradas digitales o la comunicación serie.

El cambio de ajuste se puede utilizar, por ejemplo, en sistemas donde se utiliza un ajuste durante el día y otro durante la noche.

El parámetro 003 *Copia de ajustes* permite copiar de un ajuste a otro.

Por medio del parámetro 004 *Copiar LCP* todos los ajustes se pueden transferir de un convertidor de frecuencia a otro si se cambia de ubicación el panel de control. En primer lugar, todos los valores de los parámetros se copian en el panel de control. Después se pueden mover a otro convertidor de frecuencia, donde todos los valores de los parámetros se copian desde la unidad de control al convertidor de frecuencia.

002 Ajusteactivo (AJUSTE ACTIVO)	
Valor:	
Ajuste de fábrica (AJUSTE DE FABRICA)	[0]
★ Ajuste 1 (AJUSTE 1)	[1]
Ajuste 2 (AJUSTE 2)	[2]
Ajuste 3 (AJUSTE 3)	[3]
Ajuste 4 (AJUSTE 4)	[4]
Ajuste múltiple (AJUSTE MULTIPLE)	[5]

**Función:**

Las opciones de este parámetro definen el número de ajuste que desea utilizar para controlar las funciones del convertidor de frecuencia. Todo parámetro se puede programar en cuatro ajustes de par. individuales, Aj. 1 a Aj 4.

Además, existe un ajuste preprogramado denominado ajuste de fábrica. Éste permite cambiar únicamente parámetros específicos.

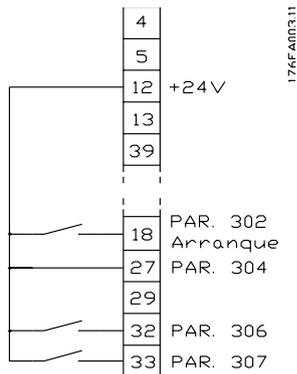
**Descripción de opciones:**

El *Ajuste de fábrica* [0] contiene los valores de parámetros ajustados previamente de fábrica. Puede emplearse como fuente de datos si los demás ajustes van a establecerse en una condición común. En este caso, el ajuste de fábrica se selecciona como ajuste activo. Los *Ajustes 1-4* [1]-[4] son cuatro ajustes individuales que pueden seleccionarse según sea preciso.

El *Ajuste múltiple* [5] se utiliza si es necesario cambiar remotamente entre los diferentes ajustes. Los terminales 16/17/29/32/33 y el puerto serie de comunicaciones se pueden utilizar para cambiar entre ajustes.

**Ejemplos de conexión**
**Cambio de ajuste**

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie



- Selección de ajuste con los terminales 32 y 33.  
Parámetro 306 = Selección de ajuste, bit menos significativo [4]  
Parámetro 307 = Selección de ajuste, bit más significativo [4]  
Parámetro 002 = Ajuste múltiple [5].

### 003 Copia de ajustes (COPIAR AJUSTE)

#### Valor:

- ★ Sin copia (NO COPIAR) [0]
- Copiar ajuste activo a Ajuste 1 (COPIAR AL AJUSTE 1) [1]
- Copiar ajuste activo a Ajuste 2 (COPIAR AL AJUSTE 2) [2]
- Copiar ajuste activo a Ajuste 3 (COPIAR AL AJUSTE 3) [3]
- Copiar ajuste activo a Ajuste 4 (COPIAR AL AJUSTE 4) [4]
- Copiar ajuste activo a todos (COPIAR A TODOS) [5]

#### Función:

Se realiza una copia del ajuste activo seleccionado en el parámetro 002 *Activar ajuste* al ajuste o ajustes seleccionados en el parámetro 003 *Copia de ajustes*.



#### ¡NOTA!

La copia sólo es posible en el modo de parada (motor parado con un comando de parada).

#### Descripción de opciones:

La copia comienza cuando se ha seleccionado la función de copia necesaria y se ha pulsado la tecla [OK]. El display indica que la copia está en curso.

### 004 Copia del LCP (COPIA DEL LCP)

#### Valor:

- ★ Sin copia (NO COPIAR) [0]  
Recibir todos los parámetros (REC. TODOS PARÁM.) [1]
- Descargar todos los parámetros (DESC. TODOS PARÁM.) [2]
- Descargar parám. no relativos a potencia. (DESC. PAR. NO REL. POT.) [3]

#### Función:

El parámetro 004 *Copia del LCP* se usa si se va a utilizar la función de copia integrada del panel de control. Esta función sirve para copiar todos los ajustes de parámetros de un convertidor de frecuencia a otro desplazando el panel de control.

#### Descripción de opciones:

Seleccione *Recibir todos los parámetros* [1] si todos los valores de parámetros se van a transmitir al panel de control.

Seleccione *Descargar todos los parámetros* [2] si todos los valores de parámetros transmitidos van a copiarse al convertidor de frecuencia en el que está montado el panel de control.

Seleccione *Descargar parám. no relativos a potencia* [3] si sólo es necesario recibir los parámetros independientes de la potencia. Esto se utiliza cuando se transfieren los parámetros a un convertidor de frecuencia que tiene una potencia nominal distinta a la del convertidor utilizado como origen de la configuración de parámetros.



#### ¡NOTA!

La recepción/descarga de parámetros sólo puede realizarse en el modo de parada.

#### ■ Ajuste de lectura definida por usuario

El parámetro 005 *Valor máx. de lectura definida por usuario* y el parámetro 006 *Unidad para lectura definida por usuario* permiten a los usuarios diseñar su propia lectura, que se puede ver si se ha seleccionado la lectura definida por el usuario en lectura de pantalla. El rango se ajusta en el parámetro 005 *Valor máx. de lectura definida por usuario* y la unidad se determina en el parámetro 006 *Unidad para lectura definida por usuario*. De la elección de unidad depende que la relación

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

entre la frecuencia de salida y la lectura sea lineal, cuadrada o cúbica.

### 005 Valor máx. de lectura definida por usuario (FONDO DE ESCALA)

#### Valor:

0,01 - 999.999,99 ☆ 100,00

#### Función:

Este parámetro permite elegir el valor máximo de la lectura definida por el usuario. El valor se calcula basándose en la frecuencia actual del motor y la unidad seleccionada en el parámetro 006 *Unidad para lectura definida por usuario*. El valor programado se obtiene cuando se llega a la frecuencia de salida ajustada en el parámetro 202 *Límite superior de frec. de salida*,  $f_{MAX}$ . También depende de la unidad si la relación entre la frecuencia de salida y la lectura es lineal, cuadrada o cúbica.

#### Descripción de opciones:

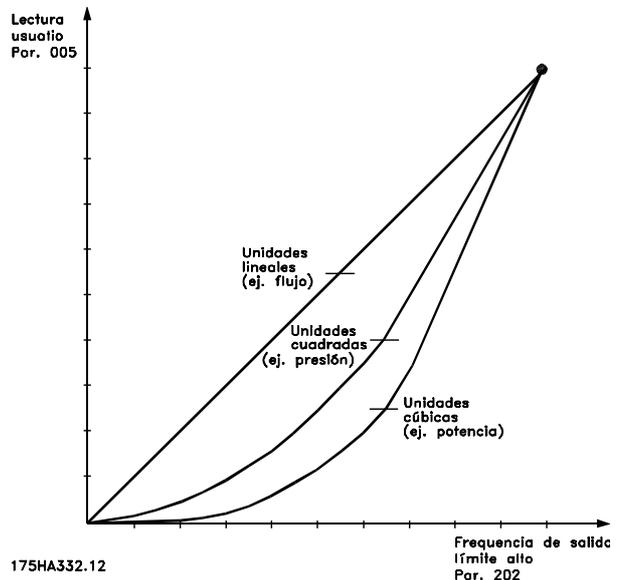
Ajuste el valor necesario para la frecuencia máxima de salida.

### 006 Unidad para lectura definida por usuario (UNIDAD DE MEDIDA)

☆ Sin unidad <sup>1</sup>	[0]	GPM <sup>1</sup>	[21]
% <sup>1</sup>	[1]	gal/s <sup>1</sup>	[22]
rpm <sup>1</sup>	[2]	gal/min <sup>1</sup>	[23]
ppm <sup>1</sup>	[3]	gal/h <sup>1</sup>	[24]
pulso/s <sup>1</sup>	[4]	libra/s <sup>1</sup>	[25]
l/s <sup>1</sup>	[5]	libra/min <sup>1</sup>	[26]
l/min <sup>1</sup>	[6]	libra/h <sup>1</sup>	[27]
l/h <sup>1</sup>	[7]	CFM <sup>1</sup>	[28]
kg/s <sup>1</sup>	[8]	pies <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[29]
kg/min <sup>1</sup>	[9]	pies <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[30]
kg/h <sup>1</sup>	[10]	pies <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[31]
m <sup>3</sup> /s <sup>1</sup>	[11]	pies <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[32]
m <sup>3</sup> /min <sup>1</sup>	[12]	pies/s <sup>1</sup>	[33]
m <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[13]	pulgadas wg <sup>2</sup>	[34]
m/s <sup>1</sup>	[14]	pies wg <sup>2</sup>	[35]
mbar <sup>2</sup>	[15]	PSI <sup>2</sup>	[36]
bares <sup>2</sup>	[16]	libra/pulgada <sup>2</sup>	[37]
Pa <sup>2</sup>	[17]	CV <sup>3</sup>	[38]
kPa <sup>2</sup>	[18]		
MWG <sup>2</sup>	[19]		
kW <sup>3</sup>	[20]		

Las unidades de flujo y velocidad están marcadas con 1, las unidades de presión con 2 y las unidades de potencia con 3. Consulte la figura de la columna siguiente.

#### Función:



Seleccione una unidad para que aparezca en pantalla en relación con el parámetro 005 *Valor máx. de lectura definida por usuario*.

Si se seleccionan unidades de flujo o velocidad, la relación entre la lectura y la frecuencia de salida será lineal.

Si se seleccionan unidades de presión (bares, Pa, MWG, PSI, etc.), la relación será cuadrada. Si se seleccionan unidades de potencia (CV, kW), la relación será cúbica.

El valor y la unidad se muestran en el modo de pantalla siempre que se ha seleccionado *Lectura definida por usuario* [10] en uno de los parámetros 007-010 *Lectura de la pantalla*.

#### Descripción de opciones:

Seleccione la unidad necesaria para *Lectura definida por usuario*.

### 007 Lectura de display amplia (LÍNEA DISPLAY)

#### Valor:

- Referencia de resultado [%] (REFERENCIA [%]) [1]
- Referencia de resultado [unidad] (REFERENCIA [UNID]) [2]
- ☆ Frecuencia [Hz] (FRECUENCIA [Hz]) [3]

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

% de frecuencia de salida máxima [%] (FRECUENCIA [%])	[4]	Código de control (COD.CONTROL [HEX])	[31]
Intensidad del motor [A] (INTENSIDAD MOTOR [A])	[5]	Código Alarma (CÓDIGO ALARMA [HEX])	[32]
Potencia [kW] (POTENCIA [KW])	[6]	Salida PID [Hz] (SALIDA PID [HZ])	[33]
Potencia [HP] (POTENCIA [HP])	[7]	Salida PID [%] (SALIDA PID [%])	[34]
Energía de salida [kWh] (ENERGI [UNID])	[8]	<b>Función:</b>	
Horas de funcionamiento [Horas] (HORAS EJECUTA [h])	[9]	Este parámetro permite presentar una opción de valores de datos en la línea 2 de la pantalla cuando el convertidor de frecuencia está activado. Los valores de datos también se incluyen en la lista de desplazamiento del modo de pantalla. Los parámetros 008-010 <i>Lectura de la pantalla breve</i> permiten seleccionar otros tres valores de datos, que se muestran en la 1. Consulte la descripción de la <i>unidad de control</i> .	
Lectura definida por el usuario [-] (FONDO DE ESCALA [UNID.])	[10]	<b>Descripción de opciones:</b>	
Valor de consigna 1 [unidad] (CONSIGNA 1 [UNIDAD])	[11]	<b>No lectura</b> sólo se puede seleccionar en los parámetros 008-010 <i>Lectura del display breve</i> .	
Valor de consigna 2 [unidad] (CONSIGNA 2 [UNIDAD])	[12]	<b>La Referencia de resultado [%]</b> ofrece un porcentaje de la referencia de resultado en el rango entre <i>Referencia mínima</i> , $Ref_{MIN}$ y <i>Referencia máxima</i> , $Ref_{MAX}$ . Véase también <i>manejo de referencias</i> .	
Realimentación 1 (REALIMENTAC. 1 [UNID])	[13]	<b>Referencia [unidad]</b> da la referencia de resultado en Hz en <i>Lazo abierto</i> . En <i>Lazo cerrado</i> la unidad de referencia se selecciona en el parámetro 415 <i>Unidades de proceso</i> .	
Realimentación 2 (REALIMENTAC. 2 [UNID])	[14]	<b>Frecuencia [Hz]</b> da la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia.	
Realimentación [unidad] (REALIMENTAC. [UNID])	[15]	<b>% de frecuencia de salida máxima [%]</b> es la frecuencia de salida actual como valor de porcentaje del parámetro 202 <i>Frecuencia máxima</i> , $f_{MAX}$ .	
Tensión del motor [V] (TENSION MOTOR [V])	[16]	<b>Intensidad del motor [A]</b> indica la corriente de fase del motor medida como valor eficaz.	
Tensión de CC [V] (TENSION CC [V])	[17]	<b>Potencia [kW]</b> indica la potencia actual que consume el motor en kW.	
Carga térmica, motor [%] (TÉRMICO MOTOR [%])	[18]	<b>Potencia [HP]</b> indica la potencia real que consume el motor en HP.	
Carga térmica, VLT [%] (TERMICO UNIDAD [%])	[19]	<b>Energía de salida [kWh]</b> indica el consumo de energía del motor desde la última puesta a cero del parámetro 618 <i>Reajuste del contador de kWh</i> .	
Entrada digital [Código binario] (ENTRADA DIG. [BIN])	[20]	<b>Horas de funcionamiento [Horas]</b> indica el número de horas durante las que ha funcionado el motor desde la última inicialización (reset) en el parámetro 619 <i>Reset contador de horas ejecutadas</i> .	
Entrada analógica 53 [V] (ENTRADA ANALOG53 [V])	[21]	<b>Lectura definida por el usuario [-]</b> es un valor definido por el usuario, calculado a partir de la frecuencia de salida actual y la unidad, así como el escalado en el parámetro 005 <i>Valor máx. de lectura definida por el usuario</i> . Seleccione la unidad en el parámetro 006 <i>Unidad de lectura definida por el usuario</i> .	
Entrada analógica 54 [V] (ENTRADA ANALOG54 [V])	[22]	<b>Valor de consigna 1 [unidad]</b> es el valor de consigna programado en el parámetro 418 <i>Valor de consigna</i>	
Entrada analógica 60 [mA] (ENTRADA ANALOG60 [mA])	[23]		
Estado de relé [código binario] (ESTADO RELÉ)	[24]		
Referencia de pulsos [Hz] (REF. PULSOS [HZ])	[25]		
Referencia externa [%] (REFERENCIA EXT, [%])	[26]		
Temp. del disipador térmico [°C] (TEMP. DISPADOR [°C])	[27]		
Advertencia de la tarjeta de opción de comunicaciones (COD.ADV.OPT.COM [HEX])	[28]		
Texto del display del LCP (TEXTO LIBRE)	[29]		
Cód. estado (CODIGO ESTADO [HEX])	[30]		

1. La unidad se decide en el parámetro 415 *Unidades de proceso*. Consulte además *Manejo de realimentación*.

**Valor de consigna 2 [unidad]** es el valor de consigna programado en el parámetro 419 *Valor de consigna*

2. La unidad se decide en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

**Realimentación 1 [unidad]** da el valor de señal de la retroalimentación de resultado 1 (Term. 53). La unidad se decide en el parámetro 415 *Unidades de proceso*. Consulte además *Manejo de realimentación*.

**Realimentación 2 [unidad]** da el valor de señal de la retroalimentación de resultado 2 (Term. 53). La unidad se decide en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

**Realimentación [unidad]** da el valor de señal de resultado en la unidad/escala seleccionada en el parámetro 413 *Realimentación mínima*,  $FB_{MIN}$ , 414 *Realimentación máxima*,  $FB_{MAX}$  y 415 *Unidades de proceso*.

**Tensión del motor [V]** indica la tensión de salida al motor.

**Tensión de CC [V]** indica la tensión del circuito intermedio en el convertidor de frecuencia.

**Carga térmica, motor [%]** indica la carga térmica calculada/estimada del motor. 100% es el límite de desconexión. Consulte además el parámetro 117 *Protección térmica del motor*.

**Carga térmica, VLT [%]** indica la carga térmica calculada/estimada del convertidor de frecuencia. 100% es el límite de desconexión.

**Entrada digital [Código binario]** indica el estado de señal de las 8 entradas digitales (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 y 33). El terminal 16 corresponde al bit del extremo izquierdo. '0' = sin señal, "1" = señal conectada.

**Entrada analóg. 53 [V]** indica el valor de la tensión en el terminal 53.

**Entrada analóg. 54 [V]** indica el valor de la tensión en el terminal 54.

**Entrada analóg. 60 [mA]** indica el valor de la tensión en el terminal 60.

**Estado del relé [código binario]** indica el estado de cada relé. El bit izquierdo (más significativo) indica el relé 1 seguido del 2 y el 6 hasta el 9. Un "1" indica que el relé está activo, un "0" que está inactivo. El parámetro 007 utiliza un código de 8 bits en el que no se utilizan las dos últimas posiciones. Los relés del 6 al 9 se proporcionan con el controlador escalonado y cuatro tarjetas de opciones de relé

**Referencia de pulsos [Hz]** indica la frecuencia de pulsos en Hz conectada al terminal 17 o al 29.

**Referencia ext [%]** proporciona la suma de referencias externas como un valor porcentual (la suma de comunicación en serie/analógica/impulso) dentro de

la gama comprendida entre *Referencia mínima*,  $Ref_{MIN}$  y *Referencia máxima*,  $Ref_{MAX}$ .

**Temp. del disipador térmico [C]** indica la temperatura del disipador térmico actual del convertidor de frecuencia. El límite de desconexión es  $90 \pm 5^\circ C$ , y el de reconexión  $60 \pm 5^\circ C$ .

**Advertencia de la tarjeta de opción de comunicaciones [Hex]** se emite un código de advertencia si hay un fallo en el bus de comunicaciones. Sólo está activado si ha instalado las opciones de comunicación. Si no se han instalado dichas opciones, se muestra 0 Hex.

**Texto de la pantalla LCP** muestra el texto programado en el parámetro 553 *Texto de la pantalla 1* y 554 *Texto de la pantalla 2* mediante la LCP o el puerto de comunicación serie.

#### Procedimiento para introducir texto con el LCP

Tras seleccionar *Texto de la pantalla* en el parámetro 007, seleccione el parámetro de línea de pantalla (533 ó 534) y pulse la tecla **CHANGE DATA** (cambiar datos). Introduzca directamente el texto en la línea seleccionada mediante las flechas **UP**, **DN** y **LEFT**, **RIGHT** en el LCP. Con las teclas UP y DN (arriba y abajo respectivamente) puede desplazarse por los caracteres disponibles. Las teclas de flecha Left y Right (izquierda y derecha respectivamente) mueven el cursor a través de la línea del texto.

Para fijar el texto, pulse la tecla **OK** (aceptar) cuando la línea de texto esté completa. Con la tecla **CANCEL** (cancelar), se cancelará el texto.

Los caracteres disponibles son los siguientes:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Æ Ø Å Ä Ö Ü É Ì Ù è . / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 "espacio"

'espacio' es el valor predeterminado del parámetro 533 y 534. Para borrar un carácter que se haya introducido, debe sustituirse con 'espacio'.

**Código de estado** muestra el código de estado real de la unidad (consulte el parámetro 608).

**Código de control** muestra el código de control real (consulte el parámetro 607).

**Código de alarma** muestra el código de alarma real.

**Salida PID** muestra la salida PID calculada en el display en Hz [33] o en porcentaje de frecuencia máx. [34].

**008 Lectura del display breve 1.1**

**(LÍNEA DISPLAY 1)**

**Valor:**

Consulte el parámetro 007 *Lectura de la pantalla amplia*

★ Referencia [Unidad] [2]

### Función:

Este parámetro permite la opción de presentar en la línea 1, posición 1, de la pantalla, el primero de tres valores de datos 1.

Esta es una función muy útil, por ejemplo cuando se ajusta el regulador PID, para ver cómo reacciona el proceso a un cambio de referencia.

Para lecturas de la pantalla, pulse el botón [DISPLAY MODE]. La opción de datos *Texto del display LCP* [29] no se puede seleccionar con la *lectura de la pantalla breve*.

### Descripción de opciones:

Hay una selección de 33 valores de datos; véase el parámetro 007 *Lectura del display amplia*.

### 009 Lectura del display breve 1.2 (LINEA DISPLAY 2)

#### Valor:

Consulte el parámetro 007 *Lectura de la pantalla amplia*

★ Intensidad del motor [A] [5]

#### Función:

Consulte la descripción funcional del parámetro 008 *Lectura del display breve*. La opción de datos *Texto del display LCP* [29] no se puede seleccionar con la *lectura de la pantalla breve*.

#### Descripción de opciones:

Hay una selección de 33 valores de datos; véase el parámetro 007 *Lectura del display amplia*.

### 010 Lectura del display breve 1.3 (LINEA DISPLAY 3)

#### Valor:

Véase el parámetro 007 *Lectura del display amplia*

★ Potencia [kW] [6]

#### Función:

Véase la descripción funcional del parámetro 008 *Lectura del display breve*. La opción de datos *Texto del display LCP* [29] no se puede seleccionar con la *lectura de la pantalla breve*.

#### Descripción de opciones:

Hay una selección de 33 valores de datos; véase el parámetro 007 *Lectura del display amplia*.

### 011 Unidad de referencia local (UNIDAD REF.LOCAL)

#### Valor:

Hz (HZ) [0]

★ % de rango de frecuencia de salida (%) (% DE FMAX) [1]

#### Función:

Este parámetro decide la unidad de referencia local.

#### Descripción de opciones:

Seleccione la unidad necesaria para la referencia local.

**012 Arranque manual en LCP  
(TECLA HAND START)**
**Valor:**

- Desactivar (DESACTIVAR) [0]
- ☆ Activar (ACTIVAR) [1]

**Función:**

Este parámetro permite seleccionar o anular la selección de la tecla Hand start del panel de control.

**Descripción de opciones:**

Si se selecciona *Desactivar* [0] en este parámetro, la tecla [HAND START] estará desactivada.

**013 OFF/STOP en LCP  
(TECLA STOP)**
**Valor:**

- Desactivar (DESACTIVAR) [0]
- ☆ Activar (ACTIVAR) [1]

**Función:**

Este parámetro permite la selección/deselección de la tecla de parada local del panel de control.

**Descripción de opciones:**

Si se selecciona *Desactivar* [0] en este parámetro, la tecla [OFF/ STOP] estará desactivada.


**¡NOTA!**

Si se selecciona *Desactivar*, el motor no podrá detenerse con la tecla [OFF/ STOP].

**014 Arranque automático en LCP  
(TECLA AUTO START)**
**Valor:**

- Desactivar (DESACTIVAR) [0]
- ☆ Activar (ACTIVAR) [1]

**Función:**

Este parámetro permite seleccionar o anular la selección de la tecla de arranque automático del panel de control.

**Descripción de opciones:**

Si se selecciona *Desactivar* [0] en este parámetro, la tecla [AUTO START] estará desactivada.

**015 Reset en LCP  
(TECLA RESET)**
**Valor:**

- Desactivar (DESACTIVAR) [0]
- ☆ Activar (ACTIVAR) [1]

**Función:**

Este parámetro permite seleccionar o anular la selección de la tecla de reset del panel de control.

**Descripción de opciones:**

Si se selecciona *Desactivar* [0] en este parámetro, la tecla [RESET] estará desactivada.


**¡NOTA!**

Seleccione *Desactivar* [0] sólo si se ha conectado una señal de reset externa mediante las entradas digitales.

**016 Bloquear cambio de datos  
(BLOQUEO PARAMET.)**
**Valor:**

- ☆ Desbloqueado (DESBLOQUEADO) [0]
- Bloqueado (BLOQUEADO) [1]

**Función:**

Este parámetro permite "bloquear" el panel de control, lo que significa que no es posible realizar modificaciones de datos a través de la unidad de control.

**Descripción de opciones:**

Si se selecciona *Bloqueado* [1], no se pueden realizar modificaciones de datos en los parámetros, aunque sigue siendo posible realizar modificaciones de datos a través del bus. Los parámetros 007-010 *Lectura de display* se pueden cambiar a través del panel de control.

También es posible bloquear las modificaciones de datos en estos parámetros por medio de una entrada digital; consulte los parámetros 300-307 *Entradas digitales*.

**017 Modo de arranque, control local**
**(MODO DE ARRANQUE)**
**Valor:**

- ★ Rearranque automático (REARRANQUE AUTOMAT) [0]
- Desactivar/Parar (OFF/STOP) [1]

**Función:**

Ajuste del modo de funcionamiento requerido cuando está conectada la alimentación eléctrica.

**Descripción de opciones:**

*Rearranque automático* [0] se selecciona si el convertidor de frecuencia va a arrancar en la misma condición de arranque/parada que inmediatamente antes de desconectar la alimentación al convertidor de frecuencia.

*Desactivar/Parar* [1] se selecciona para que el convertidor de frecuencia permanezca parado al conectar la tensión de la red hasta que se active un comando de arranque. Para rearmar, active la tecla [HAND START] o [AUTO START] por medio del panel de control.


**¡NOTA!**

Si no se puede activar [HAND START] o [AUTO START] por medio de las teclas del panel de control (consulte el parámetro 012/014 *Arranque manual/automático en LCP*), el motor no podrá rearmar cuando seleccione *Desactivar/Parar* [1]. Si el arranque manual o automático se ha programado para activarse a través de las entradas digitales, el motor no podrá rearmar cuando seleccione *Desactivar/Parar* [1].

**■ Carga y motor 100-124**

Este grupo de parámetros permite configurar los parámetros de regulación y seleccionar las características de par a las que se debe adaptar el convertidor de frecuencia.

Es necesario ajustar los datos de la placa de características del motor y realizar una adaptación automática de éste. Además, se pueden ajustar los parámetros de freno de CC y activar la protección térmica del motor.

**■ Configuración**

La selección de las características de configuración y par influye en los parámetros que es posible ver en la pantalla. Si se selecciona *Lazo abierto* [0], todos los parámetros relativos a la regulación PID se ocultan. En consecuencia, el usuario sólo puede ver los parámetros que tienen importancia para una determinada aplicación.

<b>100 Configuración</b>
<b>(MODO CONFIG.)</b>

<b>Valor:</b>	
☆ Lazo abierto (LAZO ABIERTO)	[0]
Lazo cerrado (LAZO CERRADO)	[1]

**Función:**  
Este parámetro se utiliza para seleccionar la configuración a la que se va a adaptar el convertidor de frecuencia.

**Descripción de opciones:**  
Si se selecciona *Lazo abierto* [0], se obtiene una regulación normal de la velocidad (sin señal de retroalimentación); es decir, si se modifica la referencia, también cambia la velocidad del motor.  
Si se selecciona *Lazo cerrado* [1], el controlador de proceso interno se activa para permitir la regulación precisa respecto a una determinada señal de proceso. La referencia (valor de consiga) y la señal de proceso (retroalimentación) se pueden ajustar en una unidad de proceso según se programe en el parámetro 415 *Unidad de proceso*. Consulte *Manejo de retroalimentación*.

<b>101 Características de par</b>
<b>(TIPO DE PAR)</b>

<b>Valor:</b>	
☆ Optimización automática de la energía (FUNCIÓN AEO)	[0]
Par constante (PAR CONSTANTE)	[1]
Par variable bajo (VT BAJO)	[2]
Par variable medio (VT MEDIO)	[3]
Par variable alto (VT ALTO)	[4]

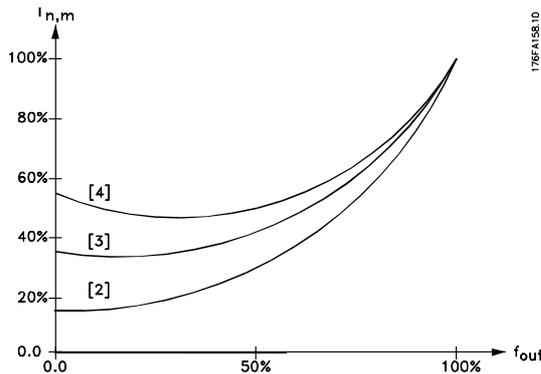
**Función:**  
Este parámetro permite elegir si el convertidor de frecuencia funciona con el controlador ajustando la curva U/f automáticamente en respuesta a la carga o si se selecciona una operación de par variable o constante.

**Descripción de opciones:**  
Para cargas de par variable, como bombas centrífugas y ventiladores, la unidad proporciona dos modos de funcionamiento. La optimización automática de la energía (OAE) permite al controlador ajustar dinámicamente la relación U/f en respuesta a los cambios de velocidad o carga del motor con el fin de maximizar su rendimiento y el del convertidor al tiempo que se reduce el calor y el ruido del motor. El parámetro 118 hace posible ajustar el factor de potencia (Cos φ), que es utilizado por la función OAE.

En modo OAE el convertidor proporcionará par constante hasta alcanzar la referencia o la frecuencia máxima. En ese momento, cambiará a la función OAE.

La opción de par variable (PV) proporciona niveles de tensión baja, media y alta, tal como se muestra en la figura siguiente (como porcentaje de la tensión nominal del motor). PV puede utilizarse con más de un motor conectado en paralelo a la salida. Seleccione la característica de par con el funcionamiento más fiable y el consumo de energía, calor del motor y ruido mínimos. La tensión de arranque se puede seleccionar en el parámetro 108, *Tensión de arranque VT*.

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie



Para cargas de par constante como correas transmisoras, prensas, mezcladoras, hélices y similares, seleccione *Par constante*. El funcionamiento PC se logra manteniendo una relación U/f constante a lo largo del rango de funcionamiento.



### ¡NOTA!

Es importante que los valores establecidos en los parámetros 102-106, *Datos de la placa de características*, correspondan a los datos de la placa de características del motor con respecto a la conexión en estrella Y o la conexión en triángulo Δ.

100 CV (75,00 KW)	[7500]
125 CV (90,00 KW)	[9000]
150 CV (110,00 KW)	[11000]
200 CV (132,00 KW)	[13200]
250 CV (160,00 KW)	[16000]
300 CV (200,00 KW)	[20000]
350 CV (250,00 KW)	[25000]
400 CV (300,00 KW)	[30000]
450 CV (315,00 KW)	[31500]
500 CV (355,00 KW)	[35500]
550 CV (400,00 KW)	[40000]
600 CV (450,00 KW)	[45000]
CV (500,00 KW)	[50000]
700 CV (530,00 KW)	[53000]
CV (560,00 KW)	[56000]
CV (630,00 KW)	[63000]

★ Depende de la unidad

### Función:

Aquí es donde se selecciona el valor de KW  $P_{M,N}$ , que corresponde a la potencia nominal del motor. Se ha seleccionado en fábrica un valor nominal en kW  $P_{M,N}$  que depende del tipo de unidad.

### Descripción de opciones:

Seleccione un valor que sea igual a los datos de la placa de características del motor. Hay 4 posibles tamaños inferiores o 1 superior, respecto al ajuste de fábrica.

Además, existe la posibilidad de ajustar el valor de la potencia del motor como un valor infinitamente variable; consulte el procedimiento para el cambio infinitamente variable de valores de datos numéricos.

### 102 Potencia del motor, $P_{M,NM,N}$ (POTENCIA MOTOR)

#### Valor:

0,25 CV (0,25 KW)	[25]
0,5 CV (0,37 KW)	[37]
0,75 CV (0,55 KW)	[55]
1 CV (0,75 KW)	[75]
1,5 CV (1,10 KW)	[110]
2 CV (1,50 KW)	[150]
3 CV (2,20 KW)	[220]
4 CV (3,00 KW)	[300]
5 CV (4,00 KW)	[400]
7,5 CV (5,50 KW)	[550]
10 CV (7,50 KW)	[750]
15 CV (11,00 KW)	[1100]
20 CV (15,00 KW)	[1500]
25 CV (18,50 KW)	[1850]
30 CV (22,00 KW)	[2200]
40 CV (30,00 KW)	[3000]
50 CV (37,00 KW)	[3700]
60 CV (45,00 KW)	[4500]
75 CV (55,00 KW)	[5500]

### 103 Tensión del motor, $U_{M,N}$ (TENSIÓN MOTOR)

#### Valor:

200 V	[200]
208 V	[208]
220 V	[220]
230 V	[230]
240 V	[240]
380 V	[380]
400 V	[400]
415 V	[415]
440 V	[440]

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

460 V	[460]
480 V	[480]
500 V	[500]
550 V	[550]
575 V	[575]
660 V	[660]
690 V	[690]

★ Depende de la unidad

### Función:

Aquí es donde se ajusta la tensión nominal del motor,  $U_{M,N}$  tanto en estrella Y como en delta  $\Delta$ .

### Descripción de opciones:

Seleccione un valor que sea igual al valor de los datos de la placa de características del motor, con independencia de la tensión de red del convertidor de frecuencia. Además, también es posible ajustar el valor de la tensión del motor para que sea infinitamente variable. Consulte también el procedimiento de *cambio infinitamente variable de valores de datos numéricos*.

### 104 Frecuencia del motor, $f_{M,N}$ (FRECUENCIA MOTOR)

#### Valor:

- 50 Hz (50 Hz) [50]
- ★ 60 Hz (60 Hz) [60]
- ) Ajuste de fábrica global distinto del ajuste de fábrica norteamericano.

### Función:

Seleccione la frecuencia nominal del motor  $f_{M,N}$ .

### Descripción de opciones:

Seleccione un valor que sea igual a los datos de la placa de características del motor.

### 105 Intensidad del motor, $I_{M,N}$ (INTENSIDAD MOTOR)

#### Valor:

0,01 -  $I_{VLT,MAX}$  A ★ Depende de la selección de motor.

### Función:

La intensidad nominal  $I_{M,N}$  del motor forma parte de los cálculos del convertidor de frecuencia, es decir, del par y de la protección térmica del motor. Ajuste la intensidad  $I_{VLT,N}$  del motor, teniendo en cuenta si está conectado en estrella Y o en triángulo  $\Delta$ .

### Descripción de opciones:

Ajuste un valor que sea igual a los datos de la placa de características del motor.



### ¡NOTA!

Es importante introducir el valor correcto, ya que forma parte de la función de control VVC PLUS.

### 106 Velocidad nominal del motor, $n_{M,N}$ (VELOC. NOM. MOTOR)

#### Valor:

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (máx. 60.000 rpm) ★ Depende del parámetro 102 *Potencia del motor*,  $P_{M,N}$ .

### Función:

Selecciona el valor que corresponde a la velocidad nominal del motor  $n_{M,N}$ , de los datos de la placa de características del motor.

### Descripción de opciones:

Seleccione el valor que corresponde a los datos de la placa de características del motor.



### ¡NOTA!

Es importante ajustar el valor correcto, ya que forma parte de la función de control VVC PLUS. El valor máximo es igual a  $f_{M,N} \times 60$ .  $f_{M,N}$  se ajusta en el parámetro 104 *Frecuencia motor*,  $f_{M,N}$ .

### 107 Adaptación automática del motor, AMA (ADAPT.MOTOR AUTO)

#### Valor:

- ★ Optimización desactivada (DESCONEXION AMA) [0]
- Adaptación automática (CONEXION AMA) [1]
- AMA limitada (AMA LIMITADO) [2]

**Función:**

La adaptación automática del motor es un algoritmo de prueba que mide los parámetros eléctricos del motor cuando éste está parado. Esto significa que AMA, por sí sola, no suministra ningún par.

AMA resulta útil durante la puesta en servicio de sistemas en los que el usuario desea optimizar el ajuste del convertidor de frecuencia al motor aplicado. Esta función se utiliza cuando el ajuste de fábrica no coincide con los requisitos del motor.

Para obtener el mejor ajuste del convertidor de frecuencia, se recomienda realizar la AMA con un motor frío. Debe tener en cuenta que demasiadas ejecuciones de la adaptación AMA pueden provocar el calentamiento del motor, lo que dará como resultado un incremento en la resistencia del estátor  $R_s$ . Sin embargo, esto no suele ser crítico.

Mediante el parámetro 107 *Adaptación automática del motor*, AMA, es posible seleccionar si se realiza una adaptación automática completa del motor *Adaptación automática* [1] o una adaptación automática reducida del motor *AMA limitada* [2].

Es posible realizar la prueba reducida si se ha colocado un filtro LC entre el convertidor de frecuencia y el motor. Si se necesita un ajuste total, puede retirar el filtro LC y, una vez finalizada la AMA, volver a instalarlo. En *AMA limitada* [2] no se comprueba la simetría del motor ni si se han conectado todas las fases de éste. Es necesario tener en cuenta lo siguiente cuando se utiliza la función AMA:

- Para que AMA pueda determinar de manera óptima los parámetros del motor, deben introducirse en los parámetros 102 a 106 los datos correctos de la placa de características del motor que está conectado al convertidor de frecuencia.
- La adaptación automática total del motor puede tardar entre unos pocos minutos hasta 10 minutos aproximadamente para los motores pequeños, dependiendo de la potencia nominal del motor utilizado (el tiempo para un motor de 7,5 HP, por ejemplo, es aproximadamente de 4 minutos).
- Se muestran alarmas y advertencias en la pantalla si se producen fallos durante la adaptación del motor.
- AMA sólo puede llevarse a cabo si la intensidad nominal del motor es como mínimo el 35% de la intensidad de salida nominal del convertidor de frecuencia.


**¡NOTA!**

Algunos motores (como los que tienen 6 o más polos) es posible que no puedan ejecutar la adaptación automática. La AMA limitada o el uso de los parámetros 123 y 124 son procedimientos que pueden resultar efectivos en estos casos puesto que miden el estátor del motor y los efectos de la longitud del cable. Las aplicaciones de varios motores no pueden utilizar ninguna forma de AMA.

**Descripción de opciones:**

Seleccione *Adaptación automática* [1] si el convertidor de frecuencia debe realizar una adaptación automática completa del motor. Seleccione *AMA limitada* [2] si se ha colocado un filtro LC entre el convertidor de frecuencia y el motor, o para motores de 6 o más polos.

**Procedimiento para la adaptación automática del motor:**

1. Ajuste los parámetros del motor de acuerdo con los datos de su placa de características que se indican en los parámetros 102-106 *Datos de la placa de características*.
2. Conecte el suministro de 24 V CC (posiblemente desde el terminal 12) al terminal 27 de la tarjeta de control.
3. Seleccione *Adaptación automática* [1] o *AMA limitada* [2] en el parámetro 107 *Adaptación automática del motor*, AMA.
4. Arranque el convertidor de frecuencia o conecte el terminal 18 (arranque) al suministro de 24 V CC (posiblemente desde el terminal 12).

**Si es necesario parar la adaptación automática del motor:**

1. Pulse la tecla [OFF/STOP].

**Después de una secuencia normal, aparece en pantalla lo siguiente: AMA STOP**

1. El convertidor de frecuencia ahora está listo para funcionar.


**¡NOTA!**

Sebe pulsar la tecla [RESET] una vez finalizada la AMA para guardar los resultados en la unidad.

**Si aparece un fallo, se muestra en la pantalla lo siguiente: ALARMA 22**

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

1. Compruebe las posibles causas del fallo si aparece un mensaje de alarma. Consulte *Lista de advertencias y alarmas*.
2. Pulse la tecla [RESET] para borrar el fallo.

**Si aparece una advertencia, se muestra en la pantalla lo siguiente: WARNING 39 -42**

1. Compruebe las posibles causas del fallo si aparece una advertencia. Consulte *Lista de advertencias y alarmas*.
2. Pulse la tecla [CHANGE DATA] y seleccione "Continue" ("Continuar") si desea que continúe la prueba AMA a pesar de la advertencia o bien pulse la tecla [OFF/STOP] para interrumpir la adaptación automática del motor.

### 108 Tensión de Arranque de Par Variable (TENS. ARRANQUE)

#### Valor:

0,0 - parámetro 103 *Ten-* ★ depende del par. 103 *sión motor, U<sub>M,N</sub>* *Tensión Motor, U<sub>M,N</sub>*

#### Función:

Este parámetro especifica la tensión de arranque para las características VT a 0 Hz. También se utiliza para los motores conectados en paralelo.

La tensión de arranque representa una entrada de tensión complementaria al motor. Al aumentar la tensión de arranque, los motores reciben un par de arranque más alto. Esto se utiliza especialmente para los motores pequeños (< 4,0 kW/5 CV) conectados en paralelo, porque tienen una resistencia del estátor mayor que los motores superiores a 5,5 kW/7,5 CV. Esta función sólo está activada si se ha seleccionado [1], [2] o [3] en el parámetro 101 *Características de par*.

#### Descripción de opciones:

Ajuste la tensión de arranque en 0 Hz. La tensión máxima depende del parámetro 103 *Tensión motor, U<sub>M,N</sub>*.

### 109 Amortiguación de resonancia (AMORTIG. RESONAN)

#### Valor:

0 - 500 % ★ 100 %

#### Función:

Los problemas de resonancia eléctrica a alta frecuencia entre el convertidor de frecuencia y el motor se pueden eliminar mediante el ajuste de la amortiguación de resonancia.

#### Descripción de opciones:

Ajuste el porcentaje de amortiguación hasta que desaparezca la resonancia del motor.

### 110 Par de arranque alto (ALTO PAR ARRANQ.)

#### Valor:

0,0 - 0,5 s ★ 0,0 s

#### Función:

Para asegurar un par de arranque alto se permite el par máximo durante 0,5 s. Sin embargo, la corriente está restringida por el límite de protección del convertidor de frecuencia.

Con el valor 0 s no hay par de arranque alto.

#### Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo necesario en que desea un par de arranque alto.

### 111 Retraso de arranque (RETRASO ARRANQUE)

#### Valor:

0,0 -120,0 s ★ 0,0 s

#### Función:

Este parámetro activa el retraso del tiempo de arranque después de que se hayan cumplido las condiciones de arranque. Cuando ha transcurrido el correspondiente período de tiempo, la frecuencia de salida empieza a aumentar hasta el valor de referencia.

#### Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo deseado después del cual debe comenzar la aceleración.

### 112 Precalentador del motor (PRECALENTA.MOTOR)

#### Valor:

★ No (NO) [0]  
Sí (SÍ) [1]

#### Función:

El precalentador del motor asegura que no se acumule condensación en el motor durante la parada. Esta función se puede utilizar también para evaporar el agua condensada en el motor. El precalentador del motor sólo está activado durante la parada.

### Descripción de opciones:

Seleccione *No* [0] si no se requiere esta función. Seleccione *Sí* [1] para activar el precalentamiento del motor. La corriente de CC se ajusta en el parámetro 113 *Corriente CC de precalentador de motor*.

### 113 Corriente CC de precalentador de motor

(INTENS.PRECALENT)

#### Valor:

0 - 100 % ☆ 50 %

El valor máximo depende de la intensidad nominal del motor, parámetro 105 *Intensidad del motor*,  $I_{M,N}$ .

#### Función:

El motor se puede precalentar durante la parada por medio de una corriente de CC para impedir que entre humedad en él.

### Descripción de opciones:

El motor se puede precalentar por medio de una corriente de CC. Al 0%, la función está desactivada; a un valor superior al 0%, se suministra una corriente de CC al motor durante la parada (0 Hz). Esta función se puede utilizar también para generar un par de retención.



Si se suministra una corriente de CC demasiado alta durante demasiado tiempo, el motor se puede deteriorar.

### ■ Freno CC

En freno CC, el motor recibe una corriente de CC que detiene el eje. El parámetro 114 *Corriente de freno CC* decide la corriente de frenado de CC como porcentaje de la corriente nominal del motor  $I_{M,N}$ .

En el parámetro 115 *Tiempo de frenado de CC* se selecciona el tiempo de frenado de CC y en el parámetro 116 *Frecuencia de puesta en servicio del freno CC* se selecciona la frecuencia a la que se activa el frenado de CC.

Si el terminal 19 o 27 (parámetro 303/304 *Entrada digital*) se ha programado en *Freno de CC inverso* y cambia de 1 lógico a 0 lógico, se activa el freno CC.

Si la señal de arranque en el terminal 18 cambia de "1" lógico a "0" lógico, el freno CC se activa cuando la frecuencia de salida es inferior a la frecuencia de acoplamiento del freno.



### ¡NOTA!

El freno CC no se puede utilizar si la inercia en el eje del motor es superior a 20 veces la inercia del propio motor.

### 114 Intensidad de frenado CC

(INTENS. FRENO CC)

#### Valor:

$0 - \frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \times 100 [\%]$  ☆ 50 %

El valor máximo depende de la intensidad nominal del motor. Si está activada la intensidad de frenado de CC, el convertidor de frecuencia tiene una frecuencia de conmutación de 4 kHz.

#### Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar la intensidad de frenado de CC que se activa en una parada cuando se alcance la frecuencia de frenado de CC establecida en el parámetro 116, *Frecuencia freno CC*, o si la parada por freno de CC se activa mediante el terminal 27 o el puerto de comunicación serie. La intensidad de frenado de CC estará activada durante el tiempo de frenado de CC establecido en el parámetro 115 *Tiempo de frenado de CC*.

VLT 8152-8602, 380-460 V y VLT 8052-8652, 525-690 V trabajan con una intensidad de CC reducida. Dependiendo de la selección de motor, el nivel puede descender hasta el 80%.

### Descripción de opciones:

Debe introducirse como un porcentaje de la intensidad de motor nominal  $I_{M,N}$ , ajustada en el par. 105 *Intensidad motor*,  $I_{VLT,N}$ . El 100% de la intensidad de frenado CC corresponde a  $I_{M,N}$ .



Asegúrese de no proporcionar una intensidad de frenado demasiado alta durante demasiado tiempo. El motor sufriría daños debido a la sobrecarga mecánica o al calor generado en él.

### 115 Tiempo de frenado CC

(TIEMPO FRENO CC)

#### Valor:

0,0 - 60,0 s ☆ 10 seg.

### Función:

Este parámetro sirve para ajustar el tiempo de frenado CC en que deberá activarse la intensidad de frenado CC (parámetro 113).

### Descripción de opciones:

Fije el tiempo deseado.

### 116 Frecuencia de puesta en circuito de frenado CC

(FREC. FRENO C.C)

#### Valor:

0,0 (NO) - par. 202

Frecuencia máxima,  $f_{MAX}$

☆ NO

### Función:

Este parámetro sirve para establecer la frecuencia de puesta en servicio del freno de CC en que se activará el frenado de CC en relación con un comando de parada.

### Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia deseada.

### 117 Protección térmica motor

(TÉRMICO. MOTOR)

#### Valor:

Sin protección (SIN PROTECCIÓN) [0]

Advert. termistor (AVISO TERMISTOR) [1]

Descon. termistor (DESCON.TERMISTOR) [2]

Advertencia ETR 1 (ETR ADVERT 1) [3]

☆ Desconexión ETR 1 (DESCON. ETR 1) [4]

Advertencia ETR 2 (ETR ADVERT 2) [5]

Desconexión ETR 2 (DESCON. ETR 2) [6]

Advertencia ETR 3 (ETR ADVERT 3) [7]

Desconexión ETR 3 (DESCON. ETR 3) [8]

Advertencia ETR 4 (ETR ADVERT 4) [9]

Desconexión ETR 4 (DESCON. ETR 4) [10]

### Función:

El convertidor de frecuencia puede controlar la temperatura del motor de dos formas:

- A través de un sensor de termistor montado en el motor. El termistor se conecta a uno de los terminales de entrada analógicos 53 y 54.

- Calculando la carga térmica (ETR, relé térmico electrónico) basándose en la carga actual y el tiempo. Estos datos se comparan con la intensidad nominal  $I_{M,N}$  y la frecuencia nominal  $f_{M,N}$  del motor. Los cálculos tienen en cuenta la necesidad de menor carga a menor velocidad por la reducción de ventilación en el propio motor.

Las funciones ETR 1-4 no empiezan a calcular la carga hasta que hay un paso a los ajustes en los que se seleccionaron. De este modo se permite el uso de la función ETR aunque se alterne entre dos o varios motores.

### Descripción de opciones:

Sin protección [0] si no se requiere ninguna advertencia o desconexión cuando el motor está sobrecargado.

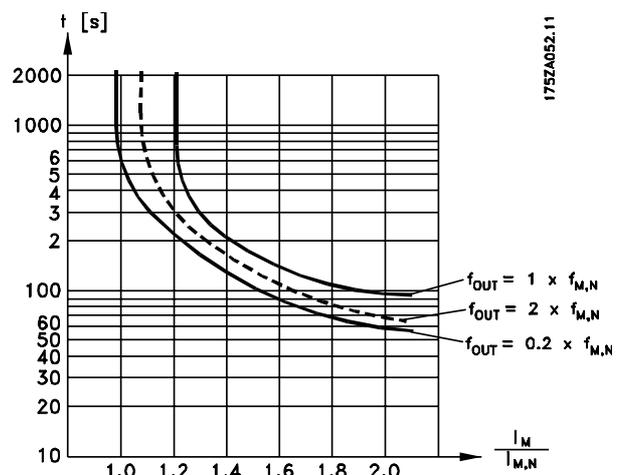
Seleccione *Advertencia del termistor* [1] si necesita una advertencia cuando el termistor conectado se caliente en exceso.

Seleccione *Desconexión del termistor* [2] si necesita desconexión cuando el termistor conectado se caliente en exceso.

Seleccione *Advertencia ETR 1-4* si desea que aparezca una advertencia en el display cuando el motor se sobrecargue según los cálculos.

También puede programar el convertidor de frecuencia para que emita una señal de advertencia mediante una de las salidas digitales.

Seleccione *Desconexión ETR 1-4* si requiere una desconexión en el caso de que el motor se sobrecargue según los cálculos.



☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie



### ¡NOTA!

En las aplicaciones UL/cUL, la función ETR proporciona protección contra sobrecarga del motor de la clase 20, de acuerdo con el Código Nacional de Seguridad Eléctrica.

### 118 Factor de potencia del motor (Cos φ) (MOTOR PWR FACT)

#### Valor:

0.50 - 0.99 ☆ 0.75

#### Función:

Este parámetro calibra y optimiza la función AEO para motores con distintos factores de potencia (Cos φ).

#### Descripción de opciones:

Los motores con más de 4 polos tienen un factor de potencia inferior que limita o impide el uso de la función AEO para el ahorro de energía. Este parámetro permite al usuario calibrar la función AEO en el factor de potencia del motor para que ésta se pueda utilizar con motores de 6, 8 y 12 polos, además de con motores de 4 y 2.



### ¡NOTA!

El valor por defecto es 0,75 y **NO** se debe cambiar a menos que el motor específico tenga factor de potencia inferior a 0,75. Éste es típicamente el caso de motores que tienen más de 4 polos o de motores de bajo rendimiento.

### 119 Compensación de carga a baja velocidad (COMPENS.BAJA VEL)

#### Valor:

0 - 300 % ☆ 100 %

#### Función:

En este parámetro, se puede establecer la compensación de la carga cuando el motor funciona a baja velocidad.

#### Descripción de opciones:

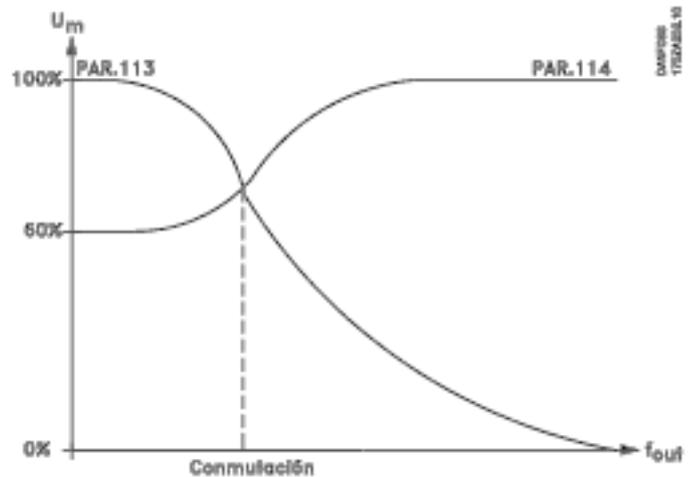
Se obtienen las características U/F óptimas, compensando la carga a baja velocidad. El rango de frecuencias en que está activada *Compensación de carga a baja velocidad*, depende del tamaño del motor.

Esta función está activada para:

Tamaño del motor
0,5 kW (0,75 HP) - 7,5 kW (10 HP)
11 kW (15 HP) - 45 kW (60 HP)
55 kW (75 HP) - 355 kW (600 HP)

#### Intercambio

< 10 Hz
< 5 Hz
< 3-4 Hz



### 120 Compensación de carga a alta velocidad (COMPENS.ALTA VEL)

#### Valor:

0 - 300 % ☆ 100 %

#### Función:

En este parámetro, se puede establecer la compensación de la carga cuando el motor funciona a alta velocidad.

#### Descripción de opciones:

En *Compensación de carga a alta velocidad* es posible compensar la carga con la frecuencia cuando *Compensación de carga a baja velocidad* ha dejado de funcionar a la máxima frecuencia.

Esta función está activada para:

Tamaño del motor	Intercambio
0,5 kW - 7,5 kW	>10 Hz
11 kW - 45 kW	>5 Hz
55 kW - 355 kW	>3-4 Hz

### 121 Compensación de deslizamiento (COMPENS. DESLIZA)

#### Valor:

-500 - 500 % ☆ 100 %

#### Función:

La compensación del deslizamiento se calcula automáticamente; es decir, sobre la base de la velocidad nominal del motor  $n_{M,N}$ .

En el parámetro 121 puede ajustarse detalladamente la compensación de deslizamiento, que compensa las tolerancias en el valor de  $n_{M,N}$ .

Esta función no se activa junto con *Par variable* (parámetro 101, Características de par), *Control de par*, *retroalimentación de velocidad* y *Características de motor especial*.

**Descripción de opciones:**

Introduzca un valor porcentual de la frecuencia nominal del motor (parámetro 104).

**122 Const. tiempo compens. de deslizam. (TIEMPO COMPENSAC)**
**Valor:**

0,05 - 5,00 s ★ 0,50 s

**Función:**

Este parámetro establece la velocidad de reacción de la compensación del deslizamiento.

**Descripción de opciones:**

Un valor alto da como resultado una reacción lenta. Por el contrario, un valor bajo producirá una reacción rápida.

Si se producen problemas de resonancia a baja frecuencia, el tiempo ajustado deberá ser más largo.

**123 Resistencia del estátor (RESIST. ESTATOR)**
**Valor:**

★ Depende del motor.

**Función:**

Tras definir los datos del motor en los parámetros 102-106 se hacen automáticamente varios ajustes de diversos parámetros, incluida la resistencia del estátor  $R_s$ . La  $R_s$  introducida manualmente siempre se debe aplicar a un motor frío. El rendimiento del eje puede mejorarse ajustando  $R_s$  y  $X_s$ , consulte el siguiente procedimiento.

**Descripción de opciones:**

$R_s$  se puede ajustar como sigue:

1. Adaptación automática del motor, donde el convertidor de frecuencia comprueba realmente el motor para determinar este valor. Todas las compensaciones se reajustan al 100%.

2. Los valores los define el proveedor del motor.
3. Los valores se obtienen con mediciones manuales:

- $R_s$  puede calcularse midiendo la resistencia  $R_{\text{PHASE-to-PHASE}}$  entre dos terminales de fase. Si  $R_{\text{PHASE-to-PHASE}}$  es inferior a 1-2 ohm (normalmente motores > 4 (5,4 HP) - 5,5 kW (7,4 HP), 400 V), ha de usarse un ohmímetro especial (Thomson Bridge o similar).  $R_s = 0,5 \times R_{\text{PHASE-to-PHASE}}$

4. Se utilizan los ajustes de fábrica de  $R_s$ , seleccionados por el convertidor de frecuencia partiendo de los datos de la placa de características.

**124 Reactancia del estátor (REACT. ESTATOR)**
**Valor:**

★ Depende del motor.

**Función:**

Después de ajustar los datos del motor en los parámetros 102-106, se realizan de forma automática varios ajustes de diversos parámetros, incluida la resistencia del estátor  $X_s$ . El rendimiento del eje puede mejorarse ajustando  $R_s$  y  $X_s$ , consulte el siguiente procedimiento.

**Descripción de opciones:**

$X_s$  puede ajustarse de la siguiente forma:

1. Adaptación automática del motor, donde el convertidor de frecuencia comprueba realmente el motor para determinar este valor. Todas las compensaciones se reajustan al 100%.
2. Los valores los define el proveedor del motor.
3. Los valores se obtienen con mediciones manuales:

- $X_s$  puede calcularse conectando un motor a la red eléctrica y midiendo la tensión fase a fase  $U_L$  así como la intensidad en vacío  $I_\phi$ .

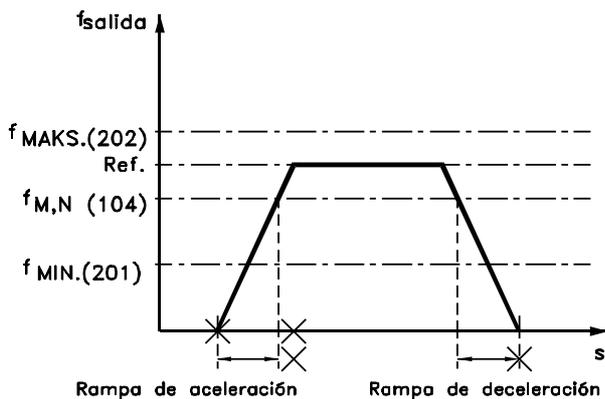
Alternativamente, estos valores pueden registrarse durante el funcionamiento en vacío en la com-

pensación de deslizamiento de la frecuencia nominal del motor  $f_{M,N}$  (par. 115) = 0% y compensación de carga a alta velocidad (par. 114) = 100%.

$$X_S = \frac{U_L}{\sqrt{3} \times I\Phi}$$

4. Se utilizan los ajustes de fábrica de  $X_S$ , seleccionados por el convertidor de frecuencia partiendo de los datos de la placa de características del motor.
-

### ■ Referencias y límites 200-228



175HA334.10

En este grupo de parámetros se establece el rango de frecuencia y de referencia del convertidor de frecuencia. En este grupo de parámetros se incluye también:

- Ajuste de tiempos de rampa
- Opción de cuatro referencias internas
- Posibilidad de programar cuatro frecuencias de bypass.
- Ajuste de la intensidad máxima al motor.
- Ajuste de límites de advertencia para la intensidad, frecuencia, referencia y retroalimentación.

#### **Función:**

En este parámetro, puede seleccionarse una frecuencia máxima de salida que corresponda a la velocidad más alta a la que puede funcionar el motor.



#### **¡NOTA!**

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia nunca puede tener un valor más alto que 1/10 de la frecuencia de conmutación (parámetro 407 *Frecuencia de conmutación*).

#### **Descripción de opciones:**

Puede seleccionarse un valor entre  $f_{MIN}$  y la opción elegida para el parámetro 200 *Rango de frecuencia de salida*.

### **201 Frecuencia mínima, $f_{MIN}$**

#### **(FRECUENCIA MIN)**

#### **Valor:**

0,0 -  $f_{MAX}$  ☆ 0,0 HZ

#### **Función:**

Aquí es donde se selecciona la frecuencia mínima de salida.

#### **Descripción de opciones:**

Se puede seleccionar un valor desde 0,0 Hz hasta la *Frecuencia máxima,  $f_{MAX}$*  ajustada en el parámetro 202.

### **202 Frecuencia máxima, $f_{MAX}$**

#### **(FRECUENCIA MAX.)**

#### **Valor:**

$f_{MIN}$  - 120 Hz ☆ 60 Hz • 50 Hz  
 (parám. 200 *Rango de frecuencia de salida*) • Ajuste de fábrica global distinto del ajuste de fábrica norteamericano.

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

### Manejo de referencias

El manejo de referencias se muestra en el siguiente diagrama de bloques.

Este diagrama muestra cómo afecta el cambio en un parámetro a la referencia resultante.

Los parámetros 203 a 205 *Manejo de referencias, mínima y máxima*, y el parámetro 210 *Tipo de referencia* definen el método para realizar el manejo de referencias. Los parámetros mencionados se activan en lazo cerrado y en lazo abierto.

Las referencias remotas se definen como:

- Referencias externas, como las entradas analógicas 53, 54 y 60, referencia de pulso mediante el terminal 17/29 y referencia de la comunicación serie.
- Referencias internas.

La referencia resultante se puede mostrar en la pantalla si se selecciona *Referencia [%]* en los parámetros 007-010 *Lectura de la pantalla* y en forma de unidad si se elige *Referencia de resultado [unidad]*. Consulte la sección relativa a *Manejo de realimentación* junto con un lazo cerrado.

La suma de las referencias externas se puede mostrar en la pantalla como porcentaje del rango comprendido entre la *Referencia mínima, Ref<sub>MIN</sub>*, y la *Referencia máxima, Ref<sub>MAX</sub>*. Seleccione *Referencia externa, %* [25] en los parámetros 007-010 *Lectura de display* para que se muestre la lectura.

Es posible tener tanto referencias internas como referencias externas de forma simultánea. En el parámetro 210, *Tipo de referencia*, se elige cómo se van a sumar las referencias internas a las referencias externas.

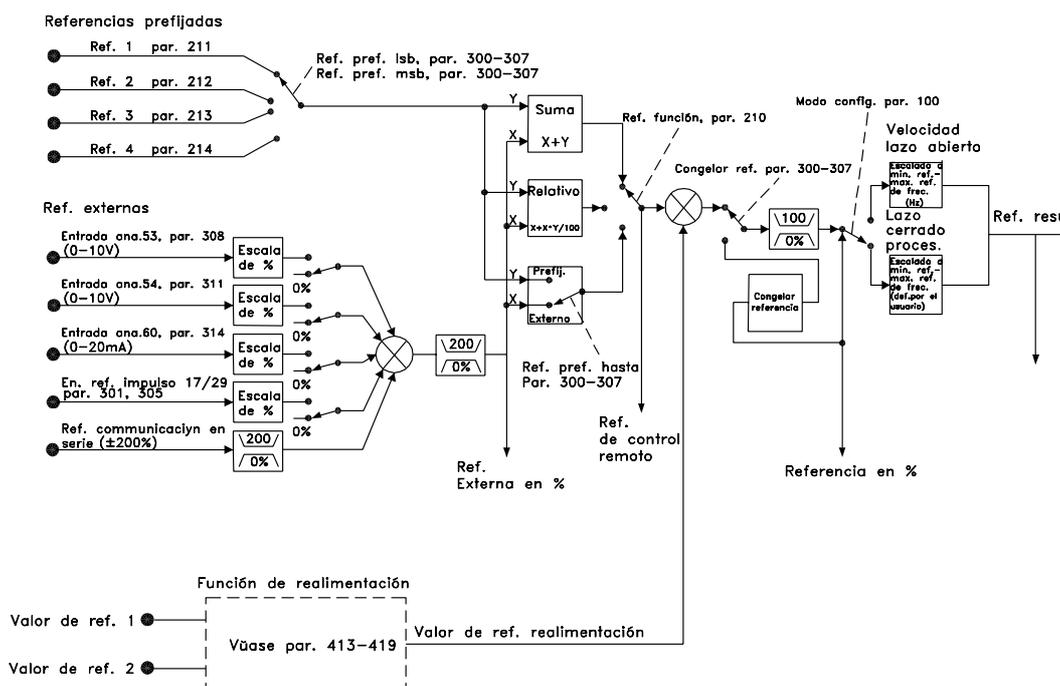
Además existe una referencia local independiente, en la que la referencia resultante se ajusta por medio de las teclas. Si se ha seleccionado una referencia local, el rango de frecuencia de salida está limitado por el parámetro 201 *Frecuencia de salida mínima, f<sub>MIN</sub>* y el parámetro 202 *Frecuencia de salida máxima, f<sub>MAX</sub>*.



### ¡NOTA!

Si la referencia local está activa, el convertidor de frecuencia siempre estará en *Lazo abierto* [0], con independencia de la elección realizada en el parámetro 100 *Configuración*.

La unidad de la referencia local se puede ajustar en Hz o como porcentaje del rango de frecuencia de salida. La unidad se selecciona en el parámetro 011 *Unidad de referencia local*.



175HA31

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

**203 Lugar de referencia**
**(LUGAR REFERENCIA)**
**Valor:**

- ☆ Referencia vinculada manual/automática (CONEXION HAND-AUTO) [0]
- Referencia remota (REMOTO) [1]
- Referencia local (LOCAL) [2]

**Función:**

Este parámetro determina la ubicación de la referencia activa. Si se selecciona *Referencia vinculada manual/automática* [0], la referencia resultante dependerá de si el convertidor de frecuencia está en modo manual o automático.

En la tabla se muestran las referencias que están activas cuando se ha seleccionado *Referencia vinculada manual/automática* [0], *Referencia remota* [1] o *Referencia local* [2]. El modo manual o el modo automático se pueden seleccionar a través de las teclas de control o de una entrada digital, parámetros 300-307 *Entradas digitales*.

Manejo de referencias	Modo manual	Modo automático
Manual/automático [0]	Ref. local activa	Ref. remota activa
Remota [1]	Ref. remota activa	Ref. remota activa
Local [2]	Ref. local activa	Ref. local activa

**Descripción de opciones:**

Si se selecciona *Referencia vinculada manual/automática* [0], la velocidad del motor en modo manual será decisión de la referencia local, mientras que en el modo automático depende de las referencias remotas y de los valores de consigna seleccionados.

Si se selecciona *Referencia remota* [1], la velocidad del motor dependerá de las referencias remotas, con independencia de si se ha elegido el modo manual o automático.

Si se selecciona *Referencia local* [2], la velocidad del motor sólo dependerá de la referencia local establecida mediante el panel de control, con independencia de si se ha elegido el modo manual o automático.

**204 Referencia mínima, Ref<sub>MIN</sub>**
**(REFERENCIA MIN.)**
**Valor:**

- Parámetro 100 *Configuración = Lazo abierto* [0].  
0,000 - parám 205 Ref<sub>MAX</sub> ☆ 0,000 Hz
- Parámetro 100 *Configuración = Lazo cerrado* [1]. ☆ 0.000

- Parám. 413 *Realimentación mínima*
- parám. 205 Ref<sub>MAX</sub>

**Función:**

La *Referencia mínima* da el valor mínimo que puede establecerse por la suma de todas las referencias. Si se ha seleccionado *Lazo cerrado* en el parámetro 100, *Configuración*, la referencia mínima está limitada por el parámetro 413 *Realimentación mínima*. La referencia mínima se ignora si la referencia local está activada (parámetro 203 *Lugar de referencia*). La unidad de la referencia puede verse en la siguiente tabla:

	Unidad
Parám. 100 <i>Configuración = Lazo abierto</i>	Hz
Parám. 100 <i>Configuración = Lazo cerrado</i>	Parám. 415

**Descripción de opciones:**

La referencia mínima se ajusta si el motor debe funcionar a una velocidad mínima, independientemente de si la referencia de resultado es 0.

**205 Referencia máxima, Ref<sub>MAX</sub>**
**(REFERENCIA MAX.)**
**Valor:**

- Parámetro 100 *Configuración = Bucle abierto* [0]  
Parámetro 204 Ref<sub>MIN</sub> - 1.000,000 Hz ☆ 60 Hz/• 50 Hz
- Parámetro 100 *Configuración = Bucle cerrado* [1]  
Parám. 204 Ref<sub>MIN</sub> ☆ 60 Hz/• 50 Hz
- parám. 414 *Realimentación máxima* •) Ajuste de fábrica global distinto del ajuste de fábrica norteamericano.

**Función:**

La *Referencia máxima* indica el valor máximo que puede tener la suma de todas las referencias. Si se ha seleccionado *Bucle cerrado* [1] en el parámetro 100 *Configuración*, la referencia máxima no puede ser mayor que el valor del parámetro 414 *Realimentación máxima*. La *Referencia máxima* se ignora si la referencia local está activada (parámetro 203 *Lugar de referencia*).

La unidad de la referencia puede definirse mediante la siguiente tabla:

Unidad	
Parám. 100 <i>Configuración = Bucle abierto</i>	Hz
Parám. 100 <i>Configuración = Bucle cerrado</i>	Parám. 415

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

### Descripción de opciones:

La *Referencia máxima* se ajusta si la velocidad del motor no debe superar el valor ajustado, con independencia de si la referencia de resultado es superior a la *Referencia máxima*.

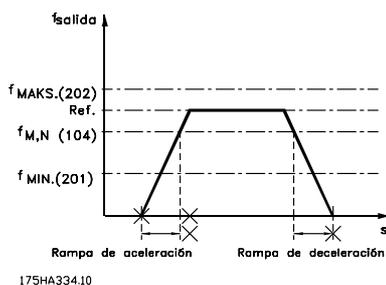
### 206 Tiempo de rampa de aceleración (RAMPA ACELERA)

#### Valor:

1 - 3600 s ☆ Depende de la unidad

#### Función:

El tiempo de rampa de aceleración es el tiempo que se tarda en acelerar desde 0 Hz hasta la frecuencia nominal del motor  $f_{M,N}$  (parámetro 104 *Frecuencia del motor*,  $f_{M,N}$ ). Se asume que la intensidad de salida no alcanza el límite de intensidad (ajustado en el parámetro 215 *Límite de intensidad*  $I_{LIM}$ ).



### Descripción de opciones:

Programe el tiempo de aceleración deseado.

### 207 Tiempo de rampa de deceleración (RAMPA DECELERA)

#### Valor:

1 - 3600 s ☆ Depende de la unidad

#### Función:

El tiempo de rampa de deceleración es el tiempo que se tarda en decelerar desde la frecuencia nominal del motor  $f_{M,N}$  (parámetro 104 *Frecuencia del motor*,  $f_{M,N}$ ) hasta 0 Hz, siempre que no surja una sobretensión en el inversor debido al funcionamiento del motor como generador.

### Descripción de opciones:

Programe el tiempo de rampa de deceleración deseado.

### 208 Deceleración automática (RAMPA AUTOMATICA)

#### Valor:

No (NO) [0]  
 ☆ Sí (Sí) [1]

#### Función:

Esta función garantiza que el convertidor de frecuencia no se desconecte durante la deceleración si el tiempo de deceleración establecido es demasiado corto. Si, durante la deceleración, el convertidor de frecuencia detecta que la tensión en el circuito intermedio es más alta que el valor máximo (consulte *Lista de advertencias y alarmas*), el convertidor de frecuencia amplía automáticamente el tiempo de deceleración.



#### ¡NOTA!

Si la función se ajusta en *Sí* [1], el tiempo de rampa puede ampliarse considerablemente en relación con el tiempo ajustado en el parámetro 207 *Tiempo de rampa de deceleración*.

### Descripción de opciones:

Programe esta función en *Sí* [1] si el convertidor de frecuencia se desconecta periódicamente durante la deceleración. Si se ha programado un tiempo de deceleración que puede producir una desconexión en condiciones especiales, la función se puede ajustar en *Sí* [1] para evitar desconexiones.

### 209 Frecuencia de velocidad fija (FRECUENCIA JOG)

#### Valor:

Parám. 201 *Frecuencia mínima* - parám. 202 *Frecuencia máxima*. ☆ 10,0 HZ

#### Función:

La frecuencia de velocidad fija  $f_{JOG}$  es la frecuencia de salida fija a la que funciona el convertidor de frecuencia cuando se activa la función de velocidad fija. La velocidad fija se puede activar mediante las entradas digitales.

### Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia deseada.

#### ■ Tipo de referencia

El ejemplo muestra cómo se calcula la referencia de resultado cuando se utilizan Referencias internas jun-

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

to con Suma y Relativa en el parámetro 210 Tipo de referencia. Consulte *Cálculo de referencia de resultado*. Consulte también el dibujo de *Manejo de referencias*.

Se han ajustado los parámetros siguientes:

Parám. 204 Referencia mínima:	10 Hz
Parám. 205 Referencia máxima:	50 Hz
Parám. 211 Referencia interna:	15%
Parám. 308 Terminal 53, entrada analógica:	Referencia [1]
Parám. 309 Terminal 53, escalado mín:	0 V
Parám. 310 Terminal 53, escalado máx:	10 V

Cuando el parámetro 210 *Tipo de referencia* se ajusta en Suma [0], una de las *Referencias internas* ajustadas (parám. 211-214) se suma a las referencias externas como un porcentaje del rango de referencia. Si el terminal 53 recibe energía de una tensión de entrada analógica de 4 V, la referencia resultante será la siguiente:

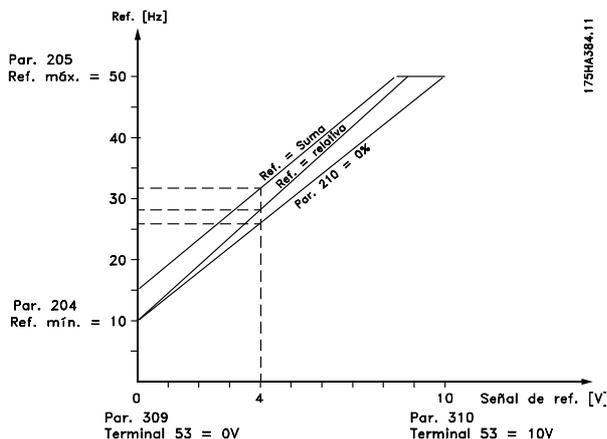
Parám. 210 <i>Tipo de referencia</i> = Suma [0]	
Parám. 204 Referencia mínima	= 10,0 Hz
Contribución de referencia a 4 V	= 16,0 Hz
Parám. 211 Referencia interna	= 6,0 Hz
Referencia de resultado	= 32,0 Hz

Si el parámetro 210 *Tipo de referencia* se ajusta en *Relativa* [1], una de las *Referencias internas* ajustadas (parám. 211-214) se totaliza como porcentaje de la suma de las referencias externas presentes. Si el terminal 53 recibe energía de una tensión de entrada analógica de 4 V, la referencia resultante será la siguiente:

Parám. 210 <i>Tipo de referencia</i> = Relativa [1]	
Parám. 204 Referencia mínima	= 10,0 Hz
Contribución de referencia a 4 V	= 16,0 Hz
Parám. 211 Referencia interna	= 2,4 Hz
Referencia de resultado	= 28,4 Hz

El gráfico de la columna siguiente muestra la referencia de resultado en relación con la referencia externa, que varía de 0 a 10 V.

El parámetro 210 *Tipo de referencia* se ha programado para *Suma* [0] y *Relativa* [1] respectivamente. También se muestra un gráfico en el que el parámetro 211 *Referencia interna* 1 se ha programado en el 0%.



210	Tipo de referencia
(TIPO REF INTERNA)	
Valor:	
★ Suma (SUMA)	[0]
Relativa (RELATIVA)	[1]
Externa sí/no (EXTERNA SÍ/NO)	[2]

### Función:

Es posible definir cómo se suman las referencias internas a las demás referencias. Con este fin, se utilizan *Suma* o *Relativa*. Con la función *Externa sí/no* también es posible elegir si se debe cambiar entre las referencias externas e internas.

Consulte *Manejo de referencias*.

### Descripción de opciones:

Si se selecciona *Suma* [0], una de las referencias internas ajustadas (parámetros 211-214 *Referencia interna*) se suma a las otras referencias externas como porcentaje del rango de referencias (Ref<sub>MIN</sub>-Ref<sub>MAX</sub>). Si se selecciona *Relativa* [1], una de las referencias internas ajustadas (parámetros 211-214 *Referencia interna*) se totaliza como porcentaje de la suma de las referencias externas presentes.

Si se selecciona *Externa sí/no* [2], se puede cambiar entre las referencias externas y las referencias internas mediante los terminales 16, 17, 29, 32 o 33 (parámetros 300, 301, 305, 306 o 307) *Entradas digitales*). Las referencias internas son un valor de porcentaje del rango de referencias.

Las referencias externas son la suma de las referencias analógicas, referencias de pulso y cualquier referencia de la comunicación serie.



### ¡NOTA!

Si se selecciona *Suma* o *Relativa*, una de las referencias internas siempre estará activa. Si las referencias internas no deben tener ninguna influencia, han de definirse como 0% (ajuste de fábrica) mediante el puerto de comunicación serie.

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

<b>211</b>	<b>Referencia prefijada 1 1</b>
	<b>(REF. INTERNA 1)</b>
<b>212</b>	<b>Referencia prefijada 2</b>
	<b>(REF. INTERNA. 2)</b>
<b>213</b>	<b>Referencia prefijada 3</b>
	<b>(REF. INTERNA 3)</b>
<b>214</b>	<b>Referencia prefijada 4</b>
	<b>(REF. INTERNA 4)</b>

**Valor:**

-100.00 % - +100.00 %      ☆ 0.00%  
de la gama de referencia/referencia externa

**Función:**

Es posible programar cuatro referencias prefijadas en los parámetros 211 -214 *Referencia prefijada*. La referencia prefijada se define como un valor porcentual de la gama de referencias (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>) o como un porcentaje de las demás referencias externas, según la elección hecha en el parámetro 210 *Tipo de referencia*.

La elección entre las referencias prefijadas puede hacerse activando el terminal 16, 17, 29, 32 ó 33 (compárese con el cuadro siguiente).

Terminal 17/29/33    Terminal 16/29/32  
msb de ref. prefijada    lsb de ref. prefijada

0	0	Ref. prefijada 1
0	1	Ref. prefijada 2
1	0	Ref. prefijada 3
1	1	Ref. prefijada 4

**Descripción de opciones:**

Defina la(s) referencia(s) prefijada(s) requerida(s) que van a ser las opciones.

<b>215</b>	<b>Límite de intensidad, I<sub>LIM</sub></b>
	<b>(LIMITE INTENSIDAD)</b>

**Valor:**

0,1-1,1 x I<sub>VLT,N</sub>      ☆ 1,0 x I<sub>VLT,N</sub> [A]

**Función:**

Aquí es donde se ajusta la intensidad de salida máxima I<sub>LIM</sub>. El ajuste de fábrica corresponde a la intensidad de salida nominal. Si se va a utilizar este límite como protección del motor, utilice el valor de la intensidad nominal del motor. Si el límite de intensidad se ajusta dentro del rango 1,0-1,1 x I<sub>VLT,N</sub> (intensidad de salida nominal del convertidor de frecuencia), éste sólo podrá manejar una carga intermitentemente; es decir, en períodos de tiempo cortos. Después de que la carga sea más alta que I<sub>VLT,N</sub>, debe garantizarse que durante un período la carga sea más baja que I<sub>VLT,N</sub>.

Tenga en cuenta que si el límite de corriente se define en un valor inferior a I<sub>VLT,N</sub>, el par de aceleración se reducirá en la misma proporción.

**Descripción de opciones:**

Ajuste la intensidad de salida máxima necesaria I<sub>LIM</sub>.

<b>216</b>	<b>Bypass de frecuencia, ancho de banda</b>
	<b>(BANDA FR. BYPASS)</b>

**Valor:**

0 (NO) - 100 Hz      ☆ No

**Función:**

Algunos sistemas requieren que se eviten algunas frecuencias de salida debido a los problemas de resonancia mecánica de los mismos. En los parámetros 217-220 *Bypass de frecuencia* es posible programar estas frecuencias de salida. En este parámetro (216 *Bypass de frecuencia, ancho de banda*), se puede ofrecer una definición de un ancho de banda alrededor de cada una de estas frecuencias.

**Descripción de opciones:**

El ancho de banda de bypass es igual a la frecuencia de ancho de banda programada. Este ancho de banda se basa en cada frecuencia de bypass.

<b>217</b>	<b>Bypass de frecuen. 1</b>
	<b>(FREC. BYPASS 1)</b>

<b>218</b>	<b>Bypass de frecuen. 2</b>
	<b>(FREC. BYPASS 2)</b>

<b>219</b>	<b>Bypass de frecuen. 3</b>
	<b>(FREC. BYPASS 3)</b>

<b>220</b>	<b>Bypass de frecuen. 4</b>
	<b>(FREC. BYPASS 4)</b>

**Valor:**

0 -120 Hz      ☆ 120,0 Hz

**Función:**

Algunos sistemas requieren que se eviten algunas frecuencias de salida debido a los problemas de resonancia de los mismos.

**Descripción de opciones:**

Introduzca las frecuencias que es necesario evitar. Consulte además el parámetro 216 *Bypass de frecuencia, ancho de banda*.

### 221 Advertencia: Baja intensidad, $I_{LOW}$ (AVISO BAJA INTEN)

#### Valor:

0,0 - parám. 222 *Advertencia:*  
*Alta intensidad  $I_{HIGH}$ .* ☆ 0,0A

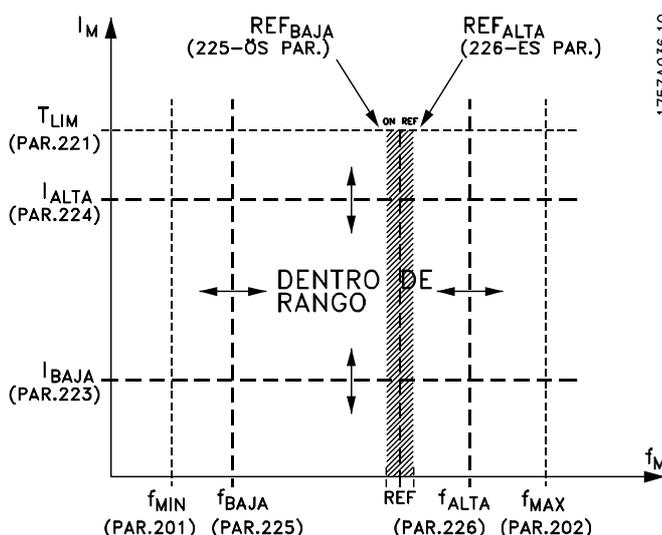
#### Función:

Cuando la intensidad del motor está por debajo del límite,  $I_{LOW}$ , programado en este parámetro, la pantalla indica una INTENSIDAD BAJA intermitente, siempre que *Advertencia* [1] se haya seleccionado en el parámetro 409 *Funcionamiento sin carga*. El convertidor de frecuencia se desconectará si el parámetro 409 *Funcionamiento sin carga* se ha ajustado en *Desconexión* [0].

Las funciones de advertencia en los parámetros 221 a 228 no están activas durante la rampa de aceleración tras un comando de arranque, durante la rampa de deceleración tras un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado. Las salidas de señales se pueden programar para generar una señal de advertencia a través del terminal 42 o 45 o a través de las salidas del relé.

#### Descripción de opciones:

El límite de señal inferior  $I_{LOW}$  debe programarse en el intervalo de operación normal del convertidor de frecuencia.



175ZA036.10

VLT6000 970808 175ZA036.10 /spansk 40% =PRINT 0.4=1

### 222 Advertencia: Alta intensidad, $I_{HIGH}$ (AVISO ALTA INTEN)

#### Valor:

Parámetro 221 -  $I_{VLT,MAX}$

☆  $I_{VLT,MAX}$

#### Función:

Cuando la intensidad del motor está por encima del límite,  $I_{HIGH}$ , programado en este parámetro, la pantalla indica una INTENSIDAD ALTA intermitente.

Las funciones de advertencia en los parámetros 221 a 228 no están activas durante la rampa de aceleración tras un comando de arranque, durante la rampa de deceleración tras un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado.

Las salidas de señales se pueden programar para generar una señal de advertencia a través del terminal 42 o 45 o a través de las salidas del relé.

#### Descripción de opciones:

El límite de señal superior de la frecuencia del motor,  $f_{HIGH}$ , debe programarse dentro del intervalo de operación normal del convertidor de frecuencia. Consulte el dibujo en el parámetro 221 *Advertencia: Baja intensidad,  $I_{LOW}$ .*

### 223 Advertencia: Baja frecuencia, $f_{LOW}$ (AVISO BAJA FREC.)

#### Valor:

0,0 - parámetro 224 ☆ 0,0 Hz

#### Función:

Cuando la frecuencia de salida está por debajo del límite,  $f_{LOW}$ , programado en este parámetro, la pantalla indica una FRECUENCIA BAJA intermitente.

Las funciones de advertencia en los parámetros 221 a 228 no están activas durante la rampa de aceleración tras un comando de arranque, durante la rampa de deceleración tras un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia seleccionada.

Las salidas de señales se pueden programar para generar una señal de advertencia a través del terminal 42 o 45 o a través de las salidas del relé.

#### Descripción de opciones:

El límite de señal inferior de la frecuencia del motor,  $f_{LOW}$ , debe programarse dentro del intervalo de operación normal del convertidor de frecuencia. Consulte el dibujo en el parámetro 221 *Advertencia: Baja intensidad,  $I_{LOW}$ .*

**224 Advertencia: Alta frecuencia,  $f_{HIGH}$   
(AVISO ALTA FREC.)**
**Valor:**

Parám. 200 *Rango de frecuencia de salida* = 0-120 Hz [0].  
parámetro 223 - 120 Hz ☆ 120,0 Hz

**Función:**

Cuando la frecuencia de salida está por encima del límite,  $f_{HIGH}$ , programado en este parámetro, la pantalla indica una FRECUENCIA ALTA intermitente. Las funciones de advertencia de los parámetros 221 a 228 no están activas durante la rampa de aceleración tras un comando de arranque, durante la rampa de deceleración tras un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia seleccionada. Las salidas de señales se pueden programar para generar una señal de advertencia a través del terminal 42 o 45 o a través de las salidas del relé.

**Descripción de opciones:**

El límite de señal superior de la frecuencia del motor,  $f_{HIGH}$ , debe programarse dentro del intervalo de operación normal del convertidor de frecuencia. Consulte el dibujo en el parámetro 221 *Advertencia: Baja intensidad, Low*.

**225 Advertencia: Referencia baja,  $Ref_{LOW}$   
(AVISO BAJA REF.)**
**Valor:**

-999,999,999 -  $Ref_{HIGH}$   
(parám. 226) ☆ -999,999.999

**Función:**

Cuando la referencia remota está por debajo del límite,  $Ref_{LOW}$ , programado en este parámetro, la pantalla indica una REFERENCIA BAJA intermitente.

Las funciones de advertencia en los parámetros 221 a 228 no están activas durante la rampa de aceleración tras un comando de arranque, durante la rampa de deceleración tras un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia seleccionada. Las salidas de señales se pueden programar para generar una señal de advertencia a través del terminal 42 o 45 o a través de las salidas del relé.

Los límites de referencia del parámetro 226 *Advertencia: Referencia alta,  $Ref_{HIGH}$* , y del parámetro 227 *Advertencia: Referencia baja,  $Ref_{LOW}$* , sólo están activados cuando se ha seleccionado la referencia remota.

En el *Modo de bucle abierto* la unidad de la referencia es Hz, mientras que en el *Modo de bucle cerrado* la unidad se programa en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

**Descripción de opciones:**

El límite inferior de la señal,  $Ref_{LOW}$ , de la referencia se debe programar dentro del intervalo de operación normal del convertidor de frecuencia, siempre que el parámetro 100 *Configuración* se haya programado para *Bucle abierto* [0]. En el *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100),  $Ref_{LOW}$  debe estar dentro del rango de referencias programado en los parámetros 204 y 205.

**226 Advertencia: Referencia alta,  $Ref_{ALTA}$   
(ADVERT. REF. ALTA)**
**Valor:**

$Ref_{Baja}$  (par. 225) - 999,999.999 ☆ 999,999.999

**Función:**

Si la referencia resultante está por encima del límite,  $Ref_{BAJA}$ , programado en este parámetro, la pantalla indica una REFERENCIA ALTA intermitente.

Las funciones de advertencia de los parámetros 221-228 no están activas durante la rampa de aceleración tras un comando de arranque, durante la rampa de deceleración tras un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado.

Las señales de salida se pueden programar para generar una señal de advertencia a través del terminal 42 o 45 y a través de las salidas del relé.

Los límites de referencia del parámetro 226 *Advertencia: Referencia alta,  $Ref_{ALTA}$* , y del parámetro 225 *Advertencia: Referencia baja,  $Ref_{BAJA}$* , sólo están activados cuando se ha seleccionado la referencia remota.

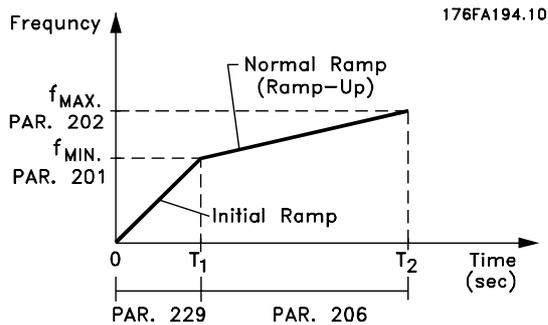
En el *Modo de bucle abierto* la unidad de la referencia es Hz, mientras que en el *Modo de bucle cerrado* la unidad se programa en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

**Descripción de opciones:**

Se debe programar el límite superior de la señal,  $Ref_{ALTA}$ , de la referencia dentro del rango normal de

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie





### ■ Modo de llenado

El modo llenado elimina la existencia de los golpes de ariete asociados con el escape rápido de aire de los sistemas de tuberías (como los sistemas de irrigación).

El convertidor de frecuencia, ajustado para funcionamiento en bucle cerrado, utiliza una velocidad de llenado, un valor de consigna de "Presión de llenado", un valor de consigna de presión de funcionamiento y una realimentación de presión ajustables.

El modo de llenado está disponible cuando:

- la unidad VLT 8000 AQUA está en modo **Lazo cerrado** (parámetro 100).
- el parámetro 230 **no es 0**
- el parámetro 420 está ajustado en **NORMAL**

Después de un comando de arranque, la operación de modo de llenado comienza cuando el convertidor de frecuencia llega a la frecuencia mínima, ajustada en el parámetro 201.

El valor de consigna "Llenado", parámetro 231, es realmente un límite de valor de consigna. Cuando se llega a la velocidad mínima, se observa la realimentación de presión y el convertidor de frecuencia comienza a ascender hasta el valor de consigna de presión de "Llenado" a la velocidad establecida por el parámetro de velocidad de llenado 230.

La velocidad de llenado, parámetro 230, se mide en unidades/segundo. Las unidades son las que se seleccionan en el parámetro 415.

Cuando la realimentación de presión es igual al valor de consigna "Llenado", el control pasa al valor de consigna de funcionamiento (valor de consigna 1 - parám. 418 o valor de consigna 2 - parám. 419) y continúa el funcionamiento en modo estándar (normal) de "lazo cerrado".



### ¡NOTA!

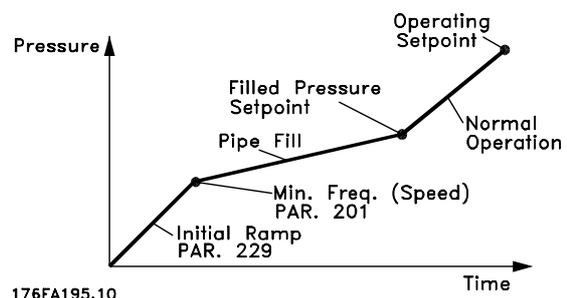
El funcionamiento en lazo cerrado de tubería llena no comienza hasta que las

frecuencias de arranque de PID, parám. 422, se hayan alcanzado.

El valor utilizado para el valor de consigna "Llenado" del parámetro 231 se puede determinar de la siguiente forma:

1. Utilice la tecla DISPLAY MODE del LCP para ver **REALIMENTACIÓN 1**.  
**¡IMPORTANTE!** Asegúrese de que ha seleccionado las UNIDADES en el parámetro 415 antes de este paso.
2. Utilice la unidad VLT 8000 AQUA en modo **MANUAL** y aumente lentamente la velocidad para llenar la tubería teniendo cuidado de no crear golpes de ariete.
3. Un observador situado en el extremo de la tubería podrá indicar cuándo ésta está llena.
4. En ese instante, detenga el motor y observe el valor de realimentación de presión (ajuste la pantalla del LCP para observar la realimentación antes del arranque).
5. El valor de realimentación del paso 4) es el valor que se utiliza en el parámetro 231 (valor de consigna de "Llenado").

El valor que se define en el parámetro 230, *Velocidad de llenado*, puede ser proporcionado por el ingeniero del sistema basándose en un cálculo adecuado o en su propia experiencia, o bien puede determinarse de modo experimental realizando varias secuencias de modo de llenado y aumentando o reduciendo el valor de este parámetro con el fin de obtener el llenado más rápido sin provocar golpes de ariete.



### 230 Velocidad de llenado (RAZON DE LLENADO)

Valor:

NO/000000,001 - 999999,999 (unidades/s)

-

★ NO

Función:

Establece la velocidad a la que se llena la tubería.

**Descripción de opciones:**

La medida de este parámetro es en unidades/segundo. Las unidades son el valor seleccionado en el parámetro 415. Por ejemplo, pueden ser bares, MPa o PSI. Si la unidad seleccionada en el parámetro 415 son los bares, el número ajustado en este parámetro (230) se medirá en bares/segundo. Los cambios de este parámetro se pueden realizar en incrementos de 0,001 unidades.

---

**231 Referencia de llenado****(REF. DE LLENADO)****Valor:**

Param. 413 - Param. 205 - ☆ Param. 413

**Función:**

El valor ajustado en este parámetro corresponde a la presión que existe en el sensor de presión cuando la tubería está llena.

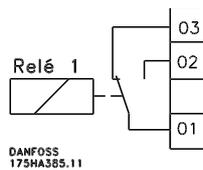
---

**Descripción de opciones:**

Las unidades de este parámetro corresponden a las unidades seleccionadas en el parámetro 415. El valor mínimo de este parámetro es  $F_{b\min}$  (parám. 413). El valor máximo de este parámetro es  $Ref_{m\acute{a}x}$  (parám. 205). El valor de consigna se puede cambiar en .01 pasos.

---

### ■ Entradas y salidas 300-328

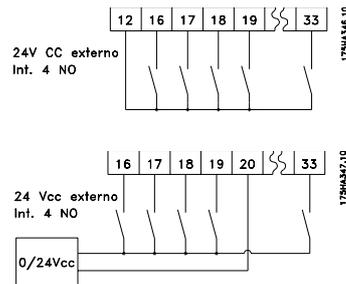


En este grupo de parámetros, se definen las funciones relacionadas con los terminales de entrada y salida del convertidor de frecuencia. Las entradas digitales (terminales 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 y 33) se programan con los parámetros 300-307.

En la tabla siguiente se incluyen las opciones para programar las entradas. Las entradas digitales requieren una señal de 0 o 24 V CC. Una señal inferior a 5 V CC es un '0' lógico, mientras que una señal superior a 10 V CC es un '1' lógico.

Los terminales de las entradas digitales se pueden conectar a la fuente de alimentación interna de 24 V CC o a una fuente externa de 24 V CC.

En las ilustraciones de la columna siguiente se muestra un ajuste con la fuente de alimentación interna de 24 V CC y otro con la fuente de alimentación externa de 24 V CC.



Interruptor 4, situado en la tarjeta de control del interruptor DIP,

se utiliza para separar el potencial común para el suministro interno de 24 V CC del potencial común del suministro externo de 24 V CC. Consulte *Instalación eléctrica*.

Observe que cuando el interruptor 4 está en la posición "OFF", el suministro externo de 24 V CC está aislado galvánicamente del convertidor de frecuencia.

**VLT® 8000 AQUA**

Entradas digitales	Nº de terminal parámetro	16 300	17 301	18 302	19 303	27 304	29 305	32 306	33 307
Valor:									
Sin función	(SIN OPERACIÓN)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0] ☆	[0] ☆
Reiniciar	(RESET)	[1] ☆	[1]				[1]	[1]	[1]
Parada por inercia	(INERCIA)					[0] •			
Reset y paro por inercia	(RESET E INERCIA)					[1]			
Arranque	(ARRANQUE)			[1] ☆					
Cambio de sentido	(CAMBIO SENTIDO)				[1] ☆				
Arranque inverso	(ARRANQ. + CAMB. SENT.)				[2]				
Freno CC, inverso	(FRENO CC)				[3]	[2]			
Parada seguridad	(PARADA SEGURIDAD)					[3] ☆			
Mantener referencia	(MANTENER REFERENCIA)	[2]	[2] ☆				[2]	[2]	[2]
Mantener salida	(MANTENER SALIDA)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Selección de ajuste, lsb	(CAMBIO AJUSTE, LSB)	[4]					[4]	[4]	
Selección de ajuste, msb	(CAMBIO AJUSTE, MSB)		[4]				[5]		[4]
Referencia interna, sí	(REF. INTERNA SÍ)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Referencia interna, lsb	(REF. INTERNA LSB)	[6]					[7]	[6]	
Referencia interna, msb	(REF. INTERNA MSB)		[6]				[8]		[6]
Deceleración	(DISMINUIR VELOCIDAD)		[7]				[9]		[7]
Aceleración	(AUMENTAR VELOCIDAD)	[7]					[10]	[7]	
Permiso de arranque	(PERMISO ARRANQUE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Velocidad fija	(JOG)	[9]	[9]				[12] ☆	[9]	[9]
Bloqueo de parámetros	(BLOQUEO PARÁMETROS)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Referencia pulsos	(REF. PULSOS)		[11]				[14]		
Realimentación por pulsos	(REALIMENT. PULSOS)								[11]
Arranque manual	(ARRANQUE HAND)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Arranque automático	(ARRANQUE AUTOMÁTICO)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]
Arranque por pulsos	(ARRANQUE DE PULSOS)			[2]					
Parada off	(PARADA OFF)						[17]	[13]	[14]
Parada inversa	(PARADA INVERSA)						[19]	[14]	[15]
Alternancia del motor	(ROTACIÓN DE MOTOR)	[15]	[16]				[20]	[15]	[16]

) Ajuste predeterminado global

**Función:**

En los parámetros 300-307 *Entradas digitales* es posible elegir entre las distintas funciones posibles relativas a las entradas digitales (terminales 16-33). Las

opciones funcionales se muestran en la tabla de la página anterior.

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

**Descripción de opciones:**

**Sin función** se selecciona si el convertidor de frecuencia no debe reaccionar a las señales transmitidas al terminal.

**Reset** reinicia el convertidor de frecuencia después de una alarma; sin embargo, no todas las alarmas se pueden reiniciar (bloqueo por alarma) desconectando y volviendo a conectar el suministro eléctrico. Consulte la tabla *Lista de advertencias y alarmas*. Reset se activa en la parte ascendente de la señal.

**Paro por inercia** se utiliza para obligar al convertidor de frecuencia a "liberar" el motor inmediatamente. Los transistores de salida se "apagan" para desconectar la alimentación al motor, lo que le permite parar por inercia. Un "0" lógico implementa este modo.

**Reset y paro por inercia** se utiliza para activar la parada por inercia al mismo tiempo que el reinicio. Un "0" lógico implementa la parada de inercia y el reinicio. El reinicio se activa en la parte descendente de la señal.

**Parada por freno de CC** se utiliza para parar el motor energizándolo con una intensidad de CC durante un tiempo determinado; consulte los parámetros 114 -116 *Freno de CC*. Tenga en cuenta que esta función sólo está activada si el valor de los parámetros 114 *Intens. freno CC* y 115 *Tiempo freno CC* es distinto de 0. El "0" lógico implementa el frenado de CC. Consulte *Frenado de CC*.

**Parada de seguridad** tiene la misma función que *Paro por inercia*, pero *Parada de seguridad* genera el mensaje de alarma FALLO EXTERNO en la pantalla cuando el terminal 27 es un '0' lógico. El mensaje de alarma también estará activo a través de las salidas digitales 42/45 y las salidas de relé 1/2, si se programan para *Parada de seguridad*. La alarma se puede reiniciar utilizando una entrada digital o la tecla [OFF/STOP].

**Arranque**<sup>1)</sup> se selecciona si se requiere un comando de arranque/parada. "1" lógico = arranque, "0" lógico = parada.

**Cambio de sentido** se utiliza para cambiar el sentido de rotación del eje del motor. Un "0" lógico no implementa el cambio de sentido. Un "1" lógico implementa el cambio de sentido. La señal de cambio de sentido sólo cambia la dirección de rotación; no activa la función de arranque. No se puede utilizar en *Lazo cerrado*.

**Arranque inverso** se utiliza para el arranque/parada y la inversión con la misma señal.

No se permite una señal de arranque a través del terminal 18 de forma simultánea. Esta función no está activada junto con *Lazo cerrado*.

**Mantener referencia** permite mantener la referencia actual. Ahora, la referencia mantenida sólo se puede cambiar mediante *Aceleración* o *Deceleración*. La referencia mantenida se graba tras un comando de parada y en caso de fallo de alimentación eléctrica.

**Mantener salida** mantiene la frecuencia de salida actual (en Hz). Ahora, la frecuencia de salida mantenida sólo se puede cambiar mediante *Aceleración* o *Deceleración*.


**¡NOTA!**

Si se ha activado "Mantener salida", el convertidor de frecuencia no puede pararse mediante el terminal 18. El convertidor de frecuencia solamente puede pararse cuando el terminal 27 o el terminal 19 hayan sido programados para *Parada por freno de CC*.

**Selección de Ajuste, Isb o Selección de Ajuste, msb** permiten elegir uno de los cuatro ajustes posibles. Sin embargo, se da por supuesto que el parámetro 002 *Activar ajuste* se ha definido como *Ajuste múltiple* [5].

	Ajuste, msb	Ajuste, Isb
Editar ajuste 1	0	0
Editar ajuste 2	0	1
Editar ajuste 3	1	0
Editar ajuste 4	1	1

**Ref. interna, on** se usa para cambiar entre la referencia remota y la referencia predeterminada. Se asume que se ha seleccionado *Remota/sí/no* [2] en el parámetro 210 *Tipo de referencia*. "0" lógico = referencias remotas activadas; "1" lógico = una de las cuatro referencias internas está activada de acuerdo con la tabla de la página siguiente.

**Referencia interna, bit menos significativo (Isb) y Referencia interna, bit más significativo (msb)** permiten la elección de una de las cuatro referencias internas, de acuerdo con la tabla siguiente.

	Ref. interna, msb	Ref. interna, Isb
Ref. interna. 1	0	0
Ref. interna. 2	0	1
Ref. interna. 3	1	0
Ref. interna. 4	1	1

**Aceleración y Deceleración** se seleccionan si se desea tener control digital del aumento/disminución de velocidad. Esta función sólo está activada si se ha seleccionado *Mantener referencia* o *Mantener salida*. Siempre que haya un '1' lógico en el terminal seleccionado para *Aceleración*, se incrementará la referencia o la frecuencia de salida en el *Tiempo de aceleración* ajustado en el parámetro 206.

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

Siempre que haya un '1' lógico en el terminal seleccionado para *Deceleración*, se reducirá la referencia o la frecuencia de salida en el *Tiempo de deceleración* ajustado en el parámetro 207.

Los pulsos ("1" lógico como valor alto mínimo para 3 ms y una pausa mínima de 3 ms), llevarán a un cambio de velocidad del 0,1% (referencia) o 0,1 Hz (frecuencia de salida).

Ejemplo:

	Terminal (16)	Terminal (17)	Mantener ref./ Mantener salida
Sin cambio de velocidad	0	0	1
Deceleración	0	1	1
Aceleración	1	0	1
Deceleración	1	1	1

La referencia de velocidad, mantenida mediante el panel de control, puede modificarse aunque se haya parado el convertidor de frecuencia. Además, la referencia mantenida se recordará en caso de un fallo de alimentación eléctrica.

**Permiso de arranque.** Debe haber una señal de arranque activa a través del terminal donde se ha programado *Permiso de arranque*, para que se pueda aceptar un comando de arranque. Permiso de arranque tiene una función "Y" lógica relacionada con Arranque (terminal 18, parámetro 302 *Terminal 18, Entrada digital*), lo que significa que es necesario cumplir las dos condiciones para que el motor arranque. Si *Permiso de arranque* se programa en varios terminales, *Permiso de arranque* sólo debe tener un "1" lógico en uno de los terminales para que se realice la función.

**Velocidad fija** se utiliza para anular la frecuencia de salida y hacer uso de la frecuencia ajustada en el parámetro 209 *Frecuencia Jog* y emitir un comando de arranque. Si la referencia local está activa, el convertidor de frecuencia siempre estará en *Lazo abierto* [0], con independencia de la elección realizada en el parámetro 100 *Configuración*.

La velocidad fija no está activa si se ha dado un comando de parada a través del terminal 27.

**Bloqueo de parámetros** se selecciona si no se van a realizar cambios en los parámetros a través de la unidad de control; sin embargo, sigue siendo posible realizar cambios en los datos a través del bus.

**Referencia pulsos** se selecciona si una secuencia de pulsos (frecuencia) se selecciona como señal de referencia. 0 Hz corresponde a Ref<sub>MIN</sub>, parámetro 204 *Referencia mínima*, Ref<sub>MIN</sub>. La frecuencia ajustada en el parámetro 327 *Referencia pulso máx.* corresponde al parámetro 205 *Referencia máxima*, Ref<sub>MAX</sub>.

**Realimentación por pulsos** se selecciona si se usa una secuencia de pulsos (frecuencia) como señal de realimentación.

En el parámetro 328 *Realim. pulso máx.* se ajusta la frecuencia máxima de realimentación por pulsos.

**Arranque hand** se selecciona si el convertidor de frecuencia va a ser controlado por medio de un interruptor manual/apagado externo o un interruptor H-O-A. Un "1" lógico (arranque hand activo) significa que el convertidor de frecuencia arranca el motor. Un "0" lógico significa que el motor conectado se detiene. El convertidor de frecuencia estará entonces en el modo OFF/STOP, a menos que haya una señal de arranque automático activada. Consulte también la descripción en *Control local*.



**¡NOTA!**

Una señal de manual y automático activada mediante las entradas digitales tendrá mayor prioridad que las teclas de control [HAND START]-[AUTO START].

**Arranque automático** se selecciona si el convertidor de frecuencia se va a controlar por medio de un conmutador automático/apagado o H-O-A externo. Un '1' lógico pondrá el convertidor de frecuencia en modo automático y permitirá una señal de arranque en los terminales de control o en el puerto de comunicación serie. Si *Arranque automático* y *Arranque hand* se activan de forma simultánea en los terminales de control, *Arranque automático* tendrá mayor prioridad. Si *Arranque automático* y *Arranque hand* no están activados, el motor conectado se parará y el convertidor de frecuencia entrará en el modo OFF/STOP. Consulte también la descripción en *Control local*.

**Arranque de pulsos** arrancará el motor si se aplica un pulso durante un mínimo de 3 ms, siempre que no haya un comando de parada activado. El motor se para si se activa brevemente *Parada inversa*.

**Parada off** <sup>1)</sup> se utiliza para detener el motor conectado. La parada se efectuará de acuerdo con la rampa seleccionada (parámetros 206 y 207).

**Parada inversa** <sup>1)</sup> se activa interrumpiendo el suministro de tensión al terminal. Esto significa que si el terminal no tiene tensión, el motor no puede funcionar. La parada se efectuará de acuerdo con la rampa seleccionada (parámetros 206 y 207).



Ninguno de los comandos de parada anteriores (arranque desactivado) deben utilizarse como interruptores de descon-

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

ción cuando haya que realizar reparaciones. Desconecte la alimentación de red.

**Alternancia del motor** se utiliza con la función de alternación motriz; consulte los parámetros 433 y 434 para más información. Una señal anula el temporizador, y se produce una alternación forzada del motor. El temporizador se reinicia una vez finalizada la secuencia de alternancia.

1) Si el convertidor de frecuencia está al límite de intensidad, esta función no está activa.

---

### ■ Entradas analógicas

Se proporcionan dos entradas analógicas para señales de tensión (terminales 53 y 54) para las señales de referencia y retroalimentación. Además, hay una entrada analógica disponible para una señal de intensidad (terminal 60). Se puede conectar un termistor a la entrada de tensión 53 o 54. Las dos entradas de tensión analógicas se pueden escalar en el rango de 0 a 10 V CC y la entrada de intensidad en el rango de 0 a 20 mA.

Entradas analógicas	n terminal parámetro	53 (tensión) 308	54 (tensión) 311	60 (intensidad) 314
Valor:				
Sin función	(NO)	[0]	[0] ☆	[0]
Referencia	(REFERENCIA)	[1] ☆	[1]	[1] ☆
Realimentación	(REALIMENTACION)	[2]	[2]	[2]
Termistor	(TERMISTOR)	[3]	[3]	

### 308 Terminal 53, tensión de entrada analógica (AI [V] 53 FUNC.)

#### Función:

Este parámetro se utiliza para seleccionar la función que es necesario vincular al terminal 53.

#### Descripción de opciones:

**Sin función** Se selecciona si el convertidor de frecuencia no debe reaccionar a las señales conectadas al terminal.

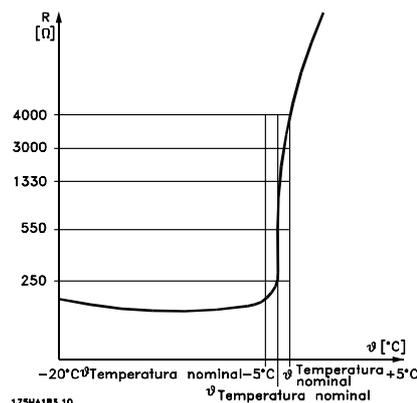
**Referencia** Se selecciona para activar el cambio de referencia por medio de una señal de referencia analógica. Si hay señales de referencia conectadas a varias entradas, dichas señales deben sumarse.

**Realimentación** Si hay una señal de retroalimentación conectada, se puede elegir entre una entrada de tensión (terminal 53 o 54) o una entrada de intensidad (terminal 60) como retroalimentación. En el caso de regulación por zonas, las señales de realimentación se deben seleccionar como entradas de tensión (terminales 53 y 54). Consulte *Manejo de retroalimentación*.

En la tabla siguiente se indican las opciones de programación de las entradas analógicas.

El parámetro 317 *Intervalo de tiempo* y el parámetro 318 *Función después de intervalo de tiempo* permiten la activación de una función de intervalo de tiempo en todas las entradas analógicas. Si el valor de una señal de referencia o retroalimentación conectada a uno de los terminales de entrada analógica es inferior al 50% del escalado mínimo, se activará una función después del intervalo de tiempo determinado en el parámetro 318, *Función después de intervalo de tiempo*.

**Termistor** Se selecciona si un termistor integrado en el motor (conforme a DIN 44080/81) puede parar el convertidor de frecuencia en caso de sobrecalentamiento del motor. El valor de desconexión es 3 kΩ. Si un motor tiene un interruptor térmico, también puede conectarse a la entrada. Si los motores funcionan en paralelo, los termistores/interruptores térmicos pueden conectarse en serie (resistencia total inferior a 3 kΩ). El parámetro 117 *Protección térmica del motor* debe ser programado para *Aviso térmico* [1], o *Desconexión del termistor* [2], y el termistor debe insertarse entre el terminal 53 o 54 (señal de entrada analógica) y el terminal 50 (+10 V de alimentación).



Un termistor del motor conectado a los terminales 53/54 debe estar doblemente aislado para cumplir con PELV.

### 309 Terminal 53, escalado mín. (ESCALA MIN AI 53)

#### Valor:

0,0-10,0 V

☆ 0,0 V

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

**Función:**

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que debe corresponder a la referencia mínima o la retroalimentación mínima, parámetro 204 *Referencia mínima*,  $Ref_{MIN}$ /413 *Realimentación mínima*,  $FB_{MIN}$ .

Consulte *Manejo de referencias* o *Manejo de retroalimentación*.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor de tensión requerido.

Por motivos de precisión, se pueden compensar las pérdidas de tensión en líneas de señal largas.

Si va a aplicarse la función de intervalo de tiempo (parámetros 317 *Intervalo de tiempo* y 318 *Función después de intervalo de tiempo*), el valor ajustado debe ser mayor de 1 V.

**310 Terminal 53, escalado máx.**
**(ESCALA MAX AI 53)**
**Valor:**

0,0-10,0 V ☆ 10,0 V

**Función:**

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que debe corresponder a la referencia máxima o la retroalimentación máxima, parámetro 205 *Referencia máxima*,  $Ref_{MAX}$ /414 *Realimentación máxima*,  $FB_{MAX}$ .

Consulte *Manejo de referencias* o *Manejo de retroalimentación*.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor de tensión requerido.

Por motivos de precisión, se pueden compensar las pérdidas de tensión en líneas de señal largas.

**311 Terminal 54, tensión de entrada analógica**
**(ENTR. AI 54 [V])**
**Valor:**

Consulte la descripción del parámetro 308. ☆ Sin función

**Función:**

Este parámetro elige entre las distintas funciones disponibles en la entrada, terminal 54.

El escalado de la señal de entrada se realiza en los parámetros 312 *Terminal 54, escalado mín.* y 313 *Terminal 54, escalado máx.*

**Descripción de opciones:**

Consulte la descripción del parámetro 308.

Por motivos de precisión, se deben compensar las pérdidas de tensión en líneas de señal largas.

**312 Terminal 54, escalado mín.**
**(ESCALA MIN AI 54)**
**Valor:**

0,0-10,0 V ☆ 0,0 V

**Función:**

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que corresponde a la referencia mínima o la retroalimentación mínima, parámetro 204 *Referencia mínima*,  $Ref_{MIN}$ /413 *Realimentación mínima*,  $FB_{MIN}$ .

Consulte *Manejo de referencias* o *Manejo de retroalimentación*.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor de tensión requerido.

Por motivos de precisión, se pueden compensar las pérdidas de tensión en líneas de señal largas.

Si va a aplicarse la función de intervalo de tiempo (parámetros 317 *Intervalo de tiempo* y 318 *Función después de intervalo de tiempo*), el valor ajustado debe ser mayor de 1 V.

**313 Terminal 54, escalado máx.**
**(ESCALA MAX AI 54)**
**Valor:**

0,0-10,0 V ☆ 10,0 V

**Función:**

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que corresponde a la referencia máxima o la retroalimentación máxima, parámetro 204 *Referencia máxima*,  $Ref_{MAX}$ /414 *Realimentación máxima*,  $FB_{MAX}$ .

Consulte *Manejo de referencias* o *Manejo de retroalimentación*.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor de tensión requerido.

Por motivos de precisión, se pueden compensar las pérdidas de tensión en líneas de señal largas.

**314 Terminal 60, intensidad de entrada analógica**
**(ENTR. AI 60 [mA])**
**Valor:**

Consulte la descripción del ☆ Referencia

parámetro 308.

**Función:**

Este parámetro permite elegir entre las distintas funciones disponibles para la entrada, terminal 60. El escalado de la señal de entrada se realiza en el parámetro 315 *Terminal 60, escalado mín.* y el parámetro 316 *Terminal 60, escalado máx.*

**315 Terminal 60, escala mínima  
(ESCALA MIN AI 60)**
**Valor:**

0,0 - 20,0 mA ☆ 4,0 mA

**Función:**

Este parámetro determina el valor de la señal que corresponde a la referencia mínima o a la realimentación mínima, parámetro 204 *Referencia mínima, Ref<sub>MIN</sub> /413 Realimentación mínima, FB<sub>MIN</sub>*. Véase *Manejo de referencias* o *Manejo de realimentaciones*.

**Descripción de opciones:**

Defina el valor de intensidad requerido. Si se va a utilizar la función de retardo (parámetros 317 - *Retardo* y 318 *Función tras el retardo*), el valor debe fijarse en > 2 mA.

**316 Terminal 60, escalado máx.  
(ESCALA MAX AI 60)**
**Valor:**

0,0 - 20,0 mA ☆ 20,0 mA

**Función:**

Este parámetro determina el valor de señal que corresponde al valor de referencia máxima, parámetro 205 *Referencia máxima, Ref<sub>MAX</sub>*. Consulte *Manejo de referencias* o *Manejo de retroalimentación*.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor de intensidad requerido.

**317 Intervalo de tiempo  
(TIEM.CERO ACTIVO)**
**Valor:**

1 - 99 seg. ☆ 10 seg.

**Función:**

Si el valor de la señal de referencia o retroalimentación conectada a uno de los terminales de entrada 53, 54 o 60 cae por debajo del 50% del escalado mínimo durante un período de tiempo superior al seleccionado, se activará la función elegida en el parámetro 318

*Función después de intervalo de tiempo.*

Esta función sólo se activará si, en el parámetro 309 o 312, se ha seleccionado un valor para los *terminales 53 y 54, escalado mín.* superior a 1 V o si, en el parámetro 315 *Terminal 60, escalado mín.*, se ha seleccionado un valor superior a 2 mA.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el tiempo deseado.

**318 Función después de intervalo de tiempo  
(FUNC. CERO ACTIV)**
**Valor:**

- ☆ Off (SIN FUNCION) [0]
- Mantener frecuen. de salida (MANTENER SALIDA) [1]
- Parada (PARO) [2]
- Velocidad fija (FRECUENCIA JOG) [3]
- Frecuencia de salida máx. (FRECUENCIA MAX.) [4]
- Parada y desconexión (PARO Y DESCONEXION) [5]

**Función:**

Aquí es donde se selecciona la función que se activará al final del intervalo de tiempo (parámetro 317 *Intervalo de tiempo*).

Si la función de intervalo de tiempo se activa a la vez que la función de intervalo de tiempo de bus (parámetro 556 *Función de intervalo de tiempo de bus*), la función de intervalo de tiempo del parámetro 318 se activará.

**Descripción de opciones:**

La frecuencia de salida del convertidor puede:

- mantenerse en el valor actual [1]
- irse a parada [2]
- irse a la frecuencia de velocidad fija [3]
- irse a la frecuencia de salida máxima [4]
- pararse y activar una desconexión [5].

**■ Señales de salida analógicas/digitales**

Las dos salidas analógicas/digitales (terminales 42 y 45) se pueden programar para mostrar el estado actual o un valor de procesamiento, por ejemplo  $f_{MAX}$

Si se utiliza el convertidor de frecuencia VLT como una señal de salida digital, éste dará el estado actual mediante 0 ó 24 V de CC. Si se utiliza la señal de salida analógica para dar un valor de proceso, hay tres tipos posibles de señales de salida: 0-20 mA, 4-20 mA o 0-32.000 pulsos

(dependiendo del valor ajustado en el parámetro 322 *Terminal 45, salida, escala de pulso*. Si la salida se utiliza como salida de tensión (0-10 V), es necesario acoplar una resistencia de caída de 470  $\Omega$  (máx. 500  $\Omega$ ) al terminal 39 (común para salidas analógicas / digitales). Si la salida se utiliza como salida de intensidad, la impedancia resultante del equipo conectado no debe superar los 500  $\Omega$ .

Salidas	nº de terminal parámetro	42 319	45 321
Valor:			
Sin función (SIN FUNCIÓN)		[0]	[0]
Unidad preparada (LISTO)		[1]	[1]
En espera (LISTO/SIN ADVERTEN.)		[2]	[2]
En funcionamiento (EN MARCHA)		[3]	[3]
Funcionamiento en valor de referencia (MARCHA EN REFERENCIA)		[4]	[4]
Funcionamiento, sin aviso (MARCHA/SIN ADVERT.)		[5]	[5]
Referencia local activada (UNIDAD EN REF. LOCAL)		[6]	[6]
Referencias remotas activadas (UNIDAD EN REF. REMOTA)		[7]	[7]
Alarma (ALARMA)		[8]	[8]
Alarma o aviso (ALARMA O AVISO)		[9]	[9]
Sin alarma (SIN ALARMA)		[10]	[10]
Límite de intensidad (LÍMITE DE INTENSIDAD)		[11]	[11]
Parada de seguridad (PARADA SEGURIDAD)		[12]	[12]
Comando de arranque activado (ARRANQUE ACTIVADO)		[13]	[13]
Cambio de sentido (CAMBIO SENTIDO)		[14]	[14]
Aviso térmico (AVISO TÉRMICO)		[15]	[15]
Modo manual activado (UNIDAD MODO MANUAL)		[16]	[16]
Modo automático activado (UNIDAD MODO AUTO)		[17]	[17]
Modo reposo (EN MODO REPOSO)		[18]	[18]
Frecuencia de salida inferior a $f_{BAJA}$ parámetro 223 (F SALIDA < F BAJA)		[19]	[19]
Frecuencia de salida superior a $f_{ALTA}$ parámetro 224 (F SALIDA > F ALTA)		[20]	[20]
Fuera de rango de frecuencia (AVISO RANGO FREC.)		[21]	[21]
Corriente de salida inferior a $I_{BAJA}$ parámetro 221 (I SALIDA < I BAJA)		[22]	[22]
Intensidad de salida superior a $I_{HIGH}$ parámetro 222 (I SALIDA > I ALTA)		[23]	[23]
Fuera de rango de intensidad (AVISO RANGO INTENS.)		[24]	[24]
Fuera de rango de realimentación (AVISO RANGO REALIM.)		[25]	[25]
Fuera de rango de referencia (AVISO RANGO REF.)		[26]	[26]
Relé 123 (RELÉ 123)		[27]	[27]
Desequilibrio de tensión de red (FALLO DE RED)		[28]	[28]
Frecuencia de salida 0 - $f_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (FREC. MIN- MAX = 0-20 mA)		[29]	[29]
Frecuencia de salida 0 - $f_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (FREC. SALIDA = 4-20 mA)		[30]	★ [30]
Frecuencia de salida (secuencia de pulso), 0 - $f_{MAX} \Rightarrow 0-32.000$ p (PULSO FREC.= SALIDA)		[31]	[31]
Referencia externa, $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (REF. EXT. 0-20 mA)		[32]	[32]
Referencia externa, $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (REF. EXT. 4-20 mA)		[33]	[33]
Referencia externa (secuencia de pulsos), $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 0-32000$ p (PULSOS REF. EXT. )		[34]	[34]
Realimentación, $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (REALIM. 0-20 mA)		[35]	[35]
Realimentación, $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (REALIM. 4-20 mA)		[36]	[36]
Realimentación (secuencia de pulsos), $FB_{MIN} - FB_{MAX} \bullet 0 - 32000$ p (REALIM. PULSOS)		[37]	[37]
Intensidad de salida, 0 - $I_{MAX} \Rightarrow 0-20$ mA (INT. MOTOR 0-20 mA)		[38]	[38]
Intensidad de salida, 0 - $I_{MAX} \Rightarrow 4-20$ mA (INT. MOTOR 4-20 mA)		★ [39]	[39]
Intensidad de salida (secuencia de pulsos), 0 - $I_{MAX} \Rightarrow 0 - 32000$ p (PULSO INT. MOTOR )		[40]	[40]
Potencia de salida, 0 - $P_{NOM} \Rightarrow 0-20$ mA (POT. MOTOR 0-20 mA)		[41]	[41]
Potencia de salida, 0 - $P_{NOM} \Rightarrow 4-20$ mA (POT. MOTOR 4-20 mA)		[42]	[42]
Potencia de salida (secuencia de pulsos), 0 - $P_{NOM} \Rightarrow 0- 32000$ p (PULSO POT. MOTOR)		[43]	[43]
Control de bus, 0,0-100,0% $\Rightarrow 0-20$ mA (BUS CONTROL 0-20 mA)		[44]	[44]
Control de bus, 0,0-100,0% $\Rightarrow 4-20$ mA (BUS CONTROL 4-20 mA)		[45]	[45]
Control de bus (secuencia de pulso), 0,0-100,0% 0 - 32.000 Pulsos (PULSO BUS CONTROL)		[46]	[46]
Alternancia del motor (ALTERN. MOTOR)		[50]	[50]

**Función:**

Esta salida puede funcionar como salida digital o como salida analógica. Si se utiliza como salida digital (valor de dato [0] - [59]), se transmite una señal de 0/24 V CC; si se utiliza como salida analógica, se transmite una señal de 0-20 mA, una señal de 4-20 mA, o una secuencia de 0-32000 pulsos.

**Descripción de opciones:**

**Sin función** se selecciona si el convertidor de frecuencia no debe reaccionar a las señales.

**Unidad preparada** La tarjeta de control del convertidor de frecuencia recibe tensión de alimentación y el convertidor de frecuencia está listo para funcionar.

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

**En espera** El convertidor de frecuencia está preparado para funcionar, pero no se ha dado un comando de arranque. Sin advertencia.

**En funcionamiento** Está activo cuando hay un comando de arranque o si la frecuencia de salida es superior a 0,1 Hz.

**Funcionamiento en valor de referencia** Velocidad según la referencia.

**Funcionamiento, sin advertencia** Se ha dado un comando de arranque. Sin advertencia.

**Referencia local activada** La salida se activa cuando el motor está controlado por medio de la referencia local a través de la unidad de control.

**Referencias remotas activadas** La salida está activa cuando el convertidor de frecuencia está controlado por medio de las referencias remotas.

**Alarma** La salida se activa mediante una alarma.

**Alarma o advertencia** La salida se activa mediante una alarma o una advertencia.

**Sin alarma** La salida se activa cuando no hay ninguna alarma.

**Límite de intensidad** La intensidad de salida es mayor que el valor programado en el parámetro 215 *Límite de intensidad*  $I_{LIM}$ .

**Parada de seguridad** La salida se activa cuando el terminal 27 es un '1' lógico y se ha seleccionado "Parada de seguridad" en la entrada.

**Comando de arranque activo** Se ha dado un comando de arranque.

**Cambio de sentido** Hay 24 V CC en la salida cuando el motor gira en sentido antihorario. Cuando el motor gira en sentido horario, el valor es 0 V CC.

**Advertencia térmica** Se ha superado el límite de temperatura en el motor, en el convertidor de frecuencia o en un termistor conectado a una entrada analógica.

**Modo manual activado** La salida se activa cuando el convertidor de frecuencia está en modo manual.

**Modo automático activado** La salida se activa cuando el convertidor de frecuencia está en Modo Automático.

**Modo reposo** Se activa cuando el convertidor de frecuencia está en Modo Reposo.

**Frecuencia de salida menor que  $f_{BAJA}$**  La frecuencia de salida es menor que el valor ajustado en el parámetro 223 *Advertencia: Baja frecuencia,  $f_{BAJA}$* .

**Frecuencia de salida mayor que  $f_{ALTA}$**  La frecuencia de salida es mayor que el valor ajustado en el parámetro 224 *Advertencia: Alta frecuencia,  $f_{ALTA}$* .

**Fuera del rango de frecuencia** La frecuencia de salida está fuera del rango de frecuencia programado en el parámetro 223 *Advertencia: Baja frecuencia,  $f_{BAJA}$*  y 224 *Advertencia: Alta frecuencia,  $f_{ALTA}$* .

**Intensidad de salida menor que  $I_{BAJA}$**  La intensidad de salida es menor que el valor ajustado en el parámetro 221 *Advertencia: Intensidad baja,  $I_{BAJA}$* .

**Intensidad de salida mayor que  $I_{ALTA}$**  La intensidad de salida es mayor que el valor ajustado en el parámetro 222 *Advertencia: Intensidad alta,  $I_{ALTA}$* .

**Fuera del rango de intensidad** La intensidad de salida está fuera de la gama programada en el parámetro 221 - *Aviso: Intensidad baja,  $I_{BAJA}$*  y 222 *Aviso: Intensidad alta,  $I_{ALTA}$* .

**Fuera del rango de realimentación** La señal de realimentación está fuera del rango programado en el parámetro 227 *Aviso: Baja realimentación,  $F_{LOW}$*  y 228 *Aviso: Alta realimentación,  $F_{HIGH}$* .

**Fuera del rango de referencia** La referencia está fuera del rango programado en el parámetro 225 *Aviso: Baja referencia,  $Ref_{BAJA}$*  y 226 *Aviso: Referencia alta,  $Ref_{ALTA}$* .

**Relé 123** Esta función sólo se utiliza cuando se ha instalado una tarjeta de opción Profibus.

**Desequilibrio de red** Esta salida se activa al producirse un desequilibrio demasiado alto de la red eléctrica, o cuando falta una fase en el suministro de red. Compruebe la tensión de red del convertidor de frecuencia.

**0- $f_{MAX}$   $\Rightarrow$  0-20 mA** y

**0- $f_{MAX}$   $\Rightarrow$  4-20 mA** y

**0- $f_{MAX}$   $\Rightarrow$  0-32.000 p**, que genera una señal de salida proporcional a la frecuencia de salida en el intervalo de 0 -  $f_{MAX}$  (parámetro 202 *Frecuencia máxima,  $f_{MAX}$* ).

**Ref externa<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub> ⇒0-20 mA** y  
**Ref externa<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub> ⇒4-20 mA** y  
**Ref. externa<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub> ⇒0-32.000 p**, que genera una señal de salida proporcional al valor de referencia resultante en el intervalo entre *Referencia mínima*, Ref<sub>MIN</sub> - *Referencia máxima*, Ref<sub>MAX</sub> (parámetros 204/205).

**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> ⇒0-20 mA** y  
**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> ⇒4-20mA** y  
**FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> ⇒0-32000 p**, se obtiene una señal de salida proporcional al valor de referencia en el intervalo *Realimentación mínima*, FB<sub>MIN</sub> - *Realimentación máxima*, FB<sub>MAX</sub> (parámetros 413/414).

**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒0-20 mA** y  
**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒4-20 mA** y  
**0 - I<sub>VLT, MAX</sub> ⇒0-32.000 p**, que obtiene una señal de salida proporcional a la intensidad de salida en el intervalo 0 - I<sub>VLT,MAX</sub>.

**0 - P<sub>NOM</sub> ⇒0-20 mA** y  
**0 - P<sub>NOM</sub> ⇒4-20 mA** y  
**0 - p<sub>NOM</sub> ⇒0-32000 p**, que genera una señal de salida en proporción a la potencia de salida actual. 20 mA corresponden al valor ajustado en el parámetro 102 *Potencia motor*, P<sub>M,N</sub>.

**0,0 - 100,0% ⇒0 - 20 mA** y  
**0,0 - 100,0% ⇒4 - 20 mA** y

**0,0 - 100,0% ⇒0 - 32.000 pulsos** genera una señal de salida proporcional al valor (0,0-100,0%) recibido por medio de la comunicación en serie. La escritura desde la comunicación en serie se realiza en el parámetro 364 (terminal 42) y 365 (terminal 45). Esta función está limitada a los protocolos siguientes: FC bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet y Modbus RTU.

**Alternancia del motor** Se puede utilizar un relé o salida digital junto con los contactores de salida para alternar la salida del convertidor de frecuencia entre los motores en función de un temporizador interno. Consulte los parámetros 433 y 434 para obtener más información de programación.

**320 Terminal 42, salida, escalado de pulso (ESCALA PULS.AO42)**

**Valor:**

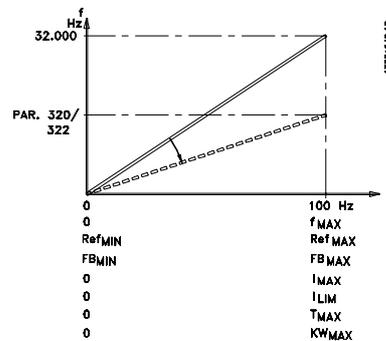
1 -32.000 Hz ☆ 5.000 Hz

**Función:**

Este parámetro permite escalar la señal de salida de pulso.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor deseado.



**321 Terminal 45, salida**

**(SALIDA ANALOG.45)**

**Valor:**

Consulte la descripción del parámetro 319 *Terminal 42, Salida*.

**Función:**

Esta salida puede funcionar como salida digital o como salida analógica. Cuando se utiliza como salida digital (valor de dato [0]-[26]) genera una señal de 24 V (máx. 40 mA). Para las salidas analógicas (valor de dato [27] - [41]) se puede elegir entre 0-20 mA, 4-20 mA o una secuencia de pulso.

**Descripción de opciones:**

Consulte la descripción del parámetro 319 *Terminal 42, Salida*.

**322 Terminal 45, salida, escalado de pulso**

**(ESCALA PULS.A045)**

**Valor:**

1 -32.000 Hz ☆ 5.000 Hz

**Función:**

Este parámetro permite escalar la señal de salida de pulso.

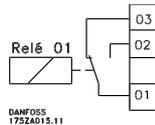
**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor deseado.

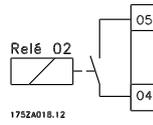
☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

**Salidas de relé**

Las salidas de relé 1 y 2 se pueden utilizar para proporcionar el estado actual o un aviso.



**Relé 1**  
1-3 NC, 1-2 NA  
Máx. 240 V CA, 2 amp.  
El relé está situado en los terminales de alimentación de red y del motor.



**Relé 2**  
4-5 NA  
Máx. 50 V CA, 1 A, 60 VA.  
Máx. 75 V CC, 1 A, 30 W.  
El relé está situado en la tarjeta de control, consulte *Instalación eléctrica, cables de control*.

Salidas de relé	n terminal parámetro	1 323	2 326
Valor:			
Sin función (SIN OPERACION)		[0]	[0]
Unidad preparada (CONTROL LISTO)		[1]	[1]
En espera (REPOSO)		[2]	[2]
En funcionamiento (EN MARCHA)		[3]	★ [3]
Funcionamiento en valor de referencia (MARCHA EN REFERENCIA)		[4]	[4]
Funcionamiento, sin advertencia (MARCHA/SIN ADVERT.)		[5]	[5]
Referencia local activada (UNIDAD EN REF.LOCAL)		[6]	[6]
Referencias remotas activadas (UNIDAD EN REF.REMOTO)		[7]	[7]
Alarma (ALARMA)		[8]	[8]
Alarma o advertencia (ALARMA O AVISO)		[9]	[9]
Sin alarma (SIN ALARMA)		★ [10]	[10]
Límite de intensidad (LIMITE DE INTENSIDAD)		[11]	[11]
Parada de seguridad (PARADA SEGURIDAD)		[12]	[12]
Comando de arranque activado (ARRANQUE ACTIVADO)		[13]	[13]
Cambio de sentido (CAMBIO SENTIDO)		[14]	[14]
Advertencia térmica (AVISO TERMICO)		[15]	[15]
Modo manual activado (UNIDAD MODO MANUAL)		[16]	[16]
Modo automático activado (UNIDAD MODO AUTO)		[17]	[17]
Modo reposo (EN MODO REPOSO)		[18]	[18]
Frecuencia de salida inferior a $f_{LOW}$ parámetro 223 (NIVEL BAJO DE FREC.)		[19]	[19]
Frecuencia de salida superior a $f_{HIGH}$ parámetro 224 (NIVEL ALTO DE FREC.)		[20]	[20]
Fuera de rango de frecuencia (AVISO RANGO FREC.)		[21]	[21]
Intensidad de salida inferior a $I_{LOW}$ parámetro 221 (NIVEL BAJO INTENS.)		[22]	[22]
Intensidad de salida superior a $I_{HIGH}$ parámetro 222 (NIVEL ALTO INTENS.)		[23]	[23]
Fuera de rango de intensidad (AVISO RANGO INTENS.)		[24]	[24]
Fuera de rango de realimentación (AVISO RANGO REALIM.)		[25]	[25]
Fuera de rango de referencia (AVISO RANGO REF.)		[26]	[26]
Relé 123 (RELE 123)		[27]	[27]
Desequilibrio de tensión de red (FALLO DE RED)		[28]	[28]
Código de control 11/12 (CODIGO CONTROL 11/12)		[29]	[29]
Alternancia del motor (ROTACION DE MOTOR)		[30]	[30]

**Función:**
**Descripción de opciones:**

Consulte la descripción de [0] - [28] en *Salidas analógicas/digitales*.

**Bit de código de control 11/12.** Los relés 1 y 2 se pueden activar mediante la comunicación serie. El bit 11 activa el relé 1 y el bit 12 activa el relé 2.

Si el parámetro 556 *Función de intervalo de tiempo de bus* se activa, los relés 1 y 2 se desconectan si se han activado mediante la comunicación serie.

**Alternancia del motor.** La salida se controla mediante un temporizador que activa el tiempo de ejecución disponible alterno entre varios motores.

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

**323 Relé 1, función de salida  
(SALIDA RELE 1)**
**Función:**

Esta salida activa un interruptor de relé. El interruptor de relé 01 se puede utilizar para indicar advertencias y mensajes de estado. El relé se activa cuando se cumplen las condiciones para los correspondientes valores de datos.

La activación y la desactivación se pueden programar en los parámetros 324 *Relé 1, retraso activo* y 325 *Relé 1, retraso inactivo*.

Consulte *Datos técnicos generales*.

**Descripción de opciones:**

Consulte la elección de datos y las conexiones en *Salidas de relé*.

**324 Relé 01, retraso activo  
(RET "ON" RELE 1)**
**Valor:**

0 -600 s ☆ 0 s

**Función:**

Este parámetro permite un retraso del tiempo de conexión del relé 1 (terminales 1 a 2).

**Descripción de opciones:**

Introduzca el valor deseado.

**325 Relé 01, retraso inactivo  
(RET "OFF" RELE 1)**
**Valor:**

0 -600 s ☆ 2 s

**Función:**

Este parámetro hace posible retrasar el tiempo de desconexión del relé 1 (terminales 1 a 2).

**Descripción de opciones:**

Introduzca el valor deseado.

**326 Relé 2, función de salida  
(SALIDA RELE 2)**
**Valor:**

Consulte las funciones del relé 2 en la página anterior.

**Función:**

Esta salida activa un interruptor de relé. El interruptor de relé 2 se puede utilizar para indicar advertencias y mensajes de estado. El relé se activa cuando se cumplen las condiciones para los correspondientes valores de datos.

Consulte *Datos técnicos generales*.

**Descripción de opciones:**

Consulte la elección de datos y las conexiones en *Salidas de relé*.

**327 Referencia de pulso, frecuen. máx.  
(REF. PULSO MAX.)**
**Valor:**

100 - 65.000 Hz en el terminal 29 ☆ 5.000 Hz  
100 -5.000 Hz en el terminal 17

**Función:**

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de pulso que corresponde a la referencia máxima, parámetro 205 *Referencia máxima, Ref<sub>MAX</sub>*.

La señal de referencia de pulso se puede conectar a través del terminal 17 o 29.

**Descripción de opciones:**

Ajuste la referencia de pulso máxima deseada.

**328 Realimentación de pulso, frecuen. máx.  
(REALIM.PULSO MAX)**
**Valor:**

100 -65.000 Hz en el terminal 33 ☆ 25.000 Hz

**Función:**

Aquí es donde se ajusta el valor de pulso que debe corresponder al valor máximo de retroalimentación. La señal de retroalimentación de pulso se conecta a través del terminal 33.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor de retroalimentación deseado.

**364 Terminal 42, control de bus****(SALIDA DE CONTROL 42)****365 Terminal 45, control de bus****(SALIDA DE CONTROL 45)****Valor:**

0.0 - 100 %

★ 0

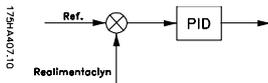
**Función:**

En la comunicación en serie, se recibe un valor entre 0,1 y 100,0 en el parámetro.

El parámetro queda oculto y no puede verse desde el LCP.

---

### ■ Funciones de aplicación 400-434



En este grupo de parámetros se incluyen las funciones especiales de la regulación PID del convertidor de frecuencia, el ajuste del rango de retroalimentación y el ajuste de la función de modo reposo. En este grupo de parámetros se incluye también:

- Función de reset.
- Motor en giro.
- Opción de método de reducción de interferencias.
- Ajuste de cualquier función relativa a la pérdida de carga debida, por ejemplo, a una correa V dañada.
- Ajuste de la frecuencia de conmutación.
- Selección de unidades de proceso.

#### 400 Función de reset (MODO RESET)

##### Valor:

☆ Reset manual (RESET MANUAL)	[0]
Reset autom. x 1 (AUTOMATICO X 1)	[1]
Reset autom. x 2 (AUTOMATICO X 2)	[2]
Reset autom. x 3 (AUTOMATICO X 3)	[3]
Reset autom. x 4 (AUTOMATICO X 4)	[4]
Reset autom. x 5 (AUTOMATICO X 5)	[5]
Reset autom. x 10 (AUTOMATICO X 10)	[6]
Reset autom. x 15 (AUTOMATICO X 15)	[7]
Reset autom. x 20 (AUTOMATICO X 20)	[8]
Reset automático infinito (AUTOMATICO INFINITO)	[9]

##### Función:

Este parámetro permite seleccionar si se realiza un reset y reanque manual después de una desconexión o si el convertidor debe reiniciarse y volver a arrancar automáticamente. Además, puede seleccionar el número de veces que se intenta volver a arrancar la unidad. El intervalo de tiempo que transcurre entre cada intento se ajusta en el parámetro 401 *Tiempo de reanque automático*.

##### Descripción de opciones:

Si se selecciona *Reset manual* [0], el reset debe efectuarse con la tecla "Reset" o mediante una entrada digital. Si el convertidor de frecuencia se debe reiniciar y reanque automáticamente después de una desconexión, seleccione el valor de dato [1] - [9].



El motor puede arrancar sin advertencia.

#### 401 Tiempo de reanque automático (TIEMPO AUTOARRAN)

##### Valor:

0-1.800 seg. ☆ 10 seg.

##### Función:

Este parámetro permite ajustar el tiempo desde la desconexión hasta que comienza la función de reset automático. Se presupone que se ha seleccionado el reset automático en el parámetro 400 Función de reset.

##### Descripción de opciones:

Fije el tiempo deseado.

#### 402 Motor en giro

##### (MOTOR EN GIRO)

##### Valor:

☆ No (NO)	[0]
Sí (Sí)	[1]
Freno CC y arranque (FRENO C.C.+ARRANQUE)	[3]

##### Función:

Esta función permite que el convertidor de frecuencia "enganche" un motor en giro que, por ejemplo, debido a un fallo de alimentación de red, ya no está controlado por dicho convertidor. Esta función se activa cada vez que se emite un comando de arranque.

Para que el convertidor de frecuencia VLT pueda "enganchar" el motor en giro, la velocidad del motor debe ser inferior a la frecuencia correspondiente del parámetro 202 *Frecuencia máxima*,  $f_{MAX}$ .

##### Descripción de opciones:

Seleccione *No* [0] si no se requiere esta función. Seleccione *Sí* [1] para que el convertidor de frecuencia

VLT pueda “enganchar” y controlar un motor en giro. Seleccione *Freno CC y arranque* [2] si el convertidor de frecuencia VLT debe frenar el motor con el freno de CC primero y después arrancarlo. Se presupone que los parámetros 114-116 *Frenado de CC* están seleccionados. En el caso de que se produzca un efecto importante de “autorrotación” (motor en giro), el convertidor de frecuencia VLT no “enganchará” el motor en giro a menos que se haya seleccionado *Freno CC y arranque*.

---

■ **Modo reposo**

El modo reposo permite detener el motor cuando funciona a baja velocidad, como ocurre en una situación sin carga. Si el sistema consume suministro de reserva, el convertidor de frecuencia arranca el motor y suministra la potencia necesaria.



**¡NOTA!**

Se puede ahorrar energía con esta función puesto que el motor sólo funciona cuando el sistema lo necesita.

El modo reposo no está activado si se ha seleccionado *Referencia local* o *Velocidad fija*.

La función se activa en *Bucle abierto* y *Bucle cerrado*.

En el parámetro 403 *Temporizador de modo reposo*, el modo reposo está activado. En el parámetro 403 *Temporizador de modo reposo*, se ajusta un temporizador que determina durante cuánto tiempo la frecuencia de salida puede ser inferior a la frecuencia ajustada en el parámetro 404 *Frecuencia de reposo*. Cuando finaliza el temporizador, el convertidor de frecuencia desacelera el motor para detenerlo mediante el parámetro 207 *Tiempo de rampa de deceleración*. Si la frecuencia de salida aumenta por encima de la frecuencia ajustada en el parámetro 404 *Frecuencia de reposo*, el temporizador se reinicia.

Mientras el convertidor de frecuencia detiene el motor en el modo reposo, se calcula una frecuencia de salida teórica basada en la señal de referencia. Cuando la frecuencia de salida teórica aumenta por encima de la frecuencia del parámetro 405 *Frecuencia de reinicio*, el convertidor de frecuencia reanuda el motor y la frecuencia de salida acelera hasta el valor de referencia.

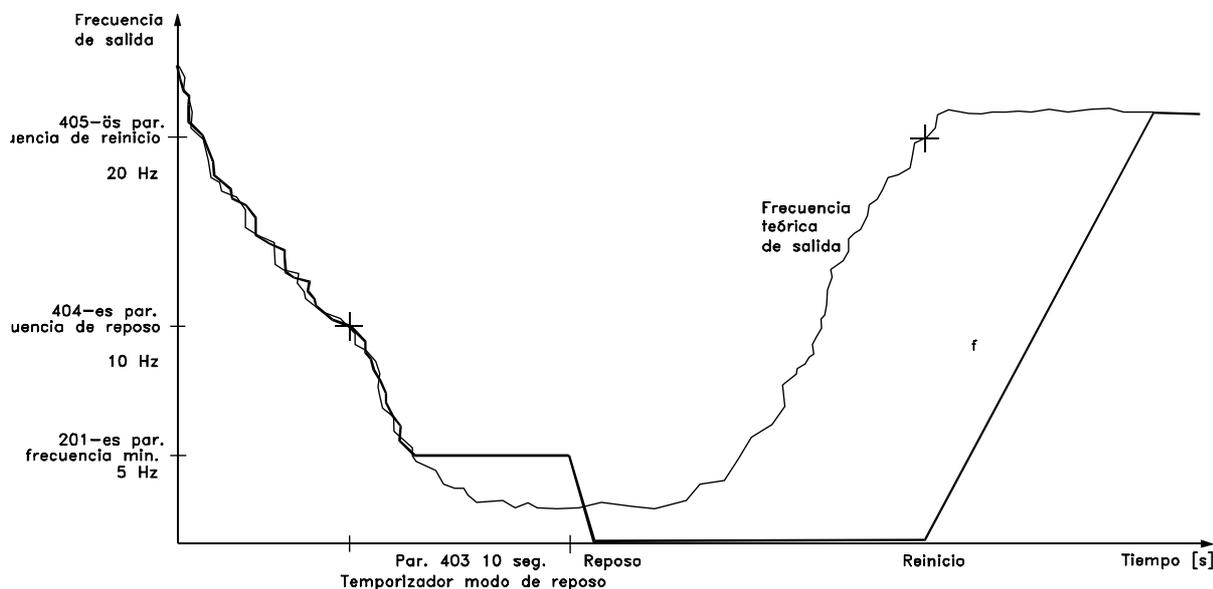
En los sistemas con regulación de presión constante, resulta beneficioso aplicar una presión adicional al sistema antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor. Con ello se amplía el tiempo durante el cual el convertidor de frecuencia detiene el motor y se ayuda a evitar el arranque y la parada frecuentes de motor, por ejemplo, en caso de fugas del sistema. Si se necesita un 25% más de presión antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor, el parámetro 406 *Valor de referencia de refuerzo* se ajusta en el 125%.

El parámetro 406 *Valor de referencia de refuerzo* sólo se activa en *Bucle cerrado*.



**¡NOTA!**

En procesos de bombeo altamente dinámicos, se aconsejable desactivar la función de *Motor en giro* (parámetro 402).



175MA3A08.14

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

**403 Temporizador de modo reposo  
(MODO REPOSO)**
**Valor:**

0 -300 seg (NO) ☆ NO

**Función:**

Este parámetro permite que el convertidor de frecuencia detenga el motor cuando su carga sea mínima. El temporizador del parámetro 403 *Temporizador de modo reposo* se inicia cuando la frecuencia de salida disminuye por debajo de la frecuencia ajustada en el parámetro 404 *Frecuencia de reposo*. Cuando ha transcurrido el tiempo ajustado en el temporizador, el convertidor de frecuencia apaga el motor.

El convertidor de frecuencia reanuda el motor cuando la frecuencia de salida teórica supera la frecuencia del parámetro 405 *Frecuencia de reinicio*.

**Descripción de opciones:**

Seleccione NO si no se requiere esta función. Ajuste el valor de umbral que va a activar el modo reposo después de que la frecuencia de salida haya disminuido por debajo del valor del parámetro 404 *Frecuencia de reposo*.

**404 Frecuencia de reposo  
(FREC.REPOSO "ON")**
**Valor:**

 000,0 - parám. 405 *Frecuencia de reinicio* ☆ 0,0 Hz

**Función:**

Cuando la frecuencia de salida disminuye por debajo del valor ajustado, el temporizador inicia el recuento de tiempo definido en el parámetro 403 *Modo reposo*. La frecuencia de salida presente será igual a la frecuencia de salida teórica hasta que se llegue a  $f_{MIN}$ .

**Descripción de opciones:**

Ajuste la frecuencia requerida.

**405 Frecuencia de reinicio  
(FREC.REPOSO"OFF")**
**Valor:**

 Parám. 404 *Frecuencia de reposo* - parám. 202  $f_{MAX}$  ☆ 50 Hz

**Función:**

Cuando la frecuencia de salida teórica supera el valor ajustado, el convertidor de frecuencia reanuda el motor.

**Descripción de opciones:**

Ajuste la frecuencia requerida.

**406 Consigna de refuerzo  
(CONSIGNA DE REFUERZO)**
**Valor:**

1 - 200% ☆ 100% del valor de consigna

**Función:**

Esta función sólo se puede utilizar si se ha seleccionado *Lazo cerrado* en el parámetro 100.

En los sistemas con regulación de presión constante, resulta beneficioso aumentar la presión en el sistema antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor. Con ello se amplía el tiempo durante el que el convertidor de frecuencia detiene el motor y se ayuda a evitar el arranque y la parada frecuentes de motor, por ejemplo en caso de fugas en el sistema de suministro de agua.

Use *Boost Time-Out*, par. 472, para ajustar el tiempo límite de refuerzo. Si la consigna de refuerzo no puede alcanzarse dentro del tiempo especificado, el convertidor de frecuencia seguirá en funcionamiento normal (sin entrar en reposo).

**Descripción de opciones:**

Ajuste la consigna de refuerzo necesaria como porcentaje de la referencia resultante en condiciones de funcionamiento normal. El 100% corresponde a la referencia sin refuerzo (suplemento).

**407 Frecuencia de conmutación  
(FREC. PORTADORA)**
**Valor:**

Depende del tamaño de la unidad.

**Función:**

El valor ajustado determina la frecuencia de conmutación del inversor, siempre que se haya seleccionado la *Frecuencia de conmutación fija* [1] en el parámetro 408 *Método de reducción de interferencias*. Si la frecuencia de conmutación se cambia, puede ayudar a

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

minimizar el posible ruido acústico procedente del motor.



### ¡NOTA!

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia no puede tener un valor superior a 1/10 de la frecuencia de conmutación.

#### Descripción de opciones:

Cuando el motor está en funcionamiento, la frecuencia de conmutación se ajusta en el parámetro 407 *Frecuencia de conmutación* hasta que se llega a la frecuencia a la que el motor hace el menor ruido posible.



### ¡NOTA!

Las frecuencias de conmutación superiores a 4,5 kHz realizan una reducción automática de la salida máxima del convertidor de frecuencia. Consulte *Reducción de potencia para alta frecuencia de conmutación*.

#### 408 Método de reducción de interferencias (REDUCCIÓN DE RUIDOS)

##### Valor:

- ☆ ASFM (ASFM) [0]
- Frecuencia fija de conmutación (FREC. FIJA CONMUTAC.) [1]
- Filtro LC instalado (FILTRO LC CONECTADO) [2]

##### Función:

Se utiliza para seleccionar distintos métodos para reducir la cantidad de interferencias acústicas producidas por el motor.

#### Descripción de opciones:

ASFM [0] garantiza que la frecuencia de conmutación máxima, determinada por el parámetro 407, se utilice en todo momento sin reducir la potencia del convertidor de frecuencia. Esto se consigue mediante el control de la carga.

*Frecuencia fija de conmutación* [1] permite ajustar una frecuencia de conmutación fija alta/baja. Esto puede producir un resultado óptimo puesto que la frecuencia de conmutación se puede ajustar para reducir el ruido acústico en el motor. La frecuencia portadora se regula en el parámetro 407 *Frecuencia portadora*. *Filtro LC instalado* [2] debe utilizarse si hay un filtro LC conectado entre el convertidor de frecuencia y el motor,

ya que de lo contrario el convertidor de frecuencia no puede proteger el filtro LC.

Nota: ASFM no tiene ninguna función para VLT 8502-8652, 380-480 V y VLT 8052-8652, 525-690 V.

#### 409 Funcionamiento sin carga (TIEMPO. BAJA INTENSIDAD)

##### Valor:

- Desconexión (DESCONEXION) [0]
- ☆ Advertencia (AVISO) [1]

##### Función:

Esta función se activa cuando la intensidad de salida disminuye por debajo del valor del parámetro 221 *Advertencia: baja intensidad*.

#### Descripción de opciones:

En el caso de una *Desconexión* [1], el convertidor de frecuencia detendrá el motor.

Si se selecciona *Advertencia* [2], el convertidor de frecuencia emitirá una advertencia si la intensidad de salida disminuye por debajo del valor de umbral del parámetro 221 *Advertencia: Baja intensidad, I<sub>BAJA</sub>*.

#### 410 Función con fallo de red (FALLO DE RED)

##### Valor:

- ☆ Desconexión (DESCONEXIÓN) [0]
- Reducción automática y advertencia (AUTORREDUCC. + AVISO) [1]
- Advertencia (AVISO) [2]

##### Función:

Seleccione la función que debe activarse si el desequilibrio de tensión de red es demasiado alto o si falta una fase.

#### Descripción de opciones:

Con *Desconexión* [0], el convertidor de frecuencia parará el motor después de unos segundos (según el tamaño de la unidad).

Si se selecciona *Autorreducción y aviso* [1], la unidad exporta una advertencia y reduce la intensidad de salida al 30% de  $I_{VLT,N}$  para mantener el funcionamiento. Con *Advertencia* [2], cuando se produzca un fallo de red sólo se exportará una advertencia, aunque en casos más graves otras condiciones extremas podrían provocar una desconexión.


**¡NOTA!**

Si se ha seleccionado *Advertencia*, la vida útil de la unidad se reducirá si persiste el fallo de red.


**¡NOTA!**

Con pérdida de fase, los ventiladores de refrigeración no pueden encenderse y el convertidor de frecuencia podría desconectarse por sobrecalentamiento. Esto es aplicable a

**IP 00/IP 20/NEMA 1**

- VLT 8042-8062, 200-240 V
- VLT 8152-8652, 380-480 V
- VLT 8052-8652, 525-690 V

**IP 54**

- VLT 8006-8062, 200-240 V
- VLT 8016-8652, 380-480 V
- VLT 8016-8072, 525-600 V
- VLT 8052-8652, 525-690 V

**411 Función en temperatura excesiva (FUNC. SOBRETEMP.)**
**Valor:**

- |                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| ☆ Desconexión (DESCONEXION)                                             | [0] |
| Reducción automática y advertencia (REDUCCIÓN AUTOMÁTICA Y ADVERTENCIA) | [1] |

**Función:**

Seleccione la función que se va a activar cuando el convertidor de frecuencia se exponga a una condición de temperatura excesiva.

**Descripción de opciones:**

Con *Desconexión* [0] el convertidor de frecuencia parará el motor y exportará una alarma.  
 Con *Reducción automática y advertencia* [1] el convertidor de frecuencia reducirá en primer lugar la frecuencia de conmutación para minimizar las pérdidas internas. Si la condición de temperatura excesiva persiste, el convertidor de frecuencia reducirá la intensidad de salida hasta que la temperatura de placa de disipación se estabilice. Cuando la función está activada, se exporta una advertencia.

**412 Sobreintens. de retraso de desconexión, I<sub>LIM</sub>() (RET.DESC.>>CARGA)**
**Valor:**

0 - 60 s (61=NO) ☆ 61 s (NO)

**Función:**

Cuando el convertidor de frecuencia detecta que la intensidad de salida ha llegado al límite I<sub>LIM</sub> (parámetro 215 *Límite de intensidad*) y permanece en él durante el tiempo seleccionado, se produce una desconexión.

**Descripción de opciones:**

Seleccione el tiempo durante el cual el convertidor de frecuencia debe mantener la intensidad de salida en el límite I<sub>LIM</sub> antes de desconectarse.

En el modo NO, el parámetro 412 *Sobreintensidad de retraso de desconexión, I<sub>LIM</sub>* está desactivado; es decir, no se producen desconexiones.

**■ Señales de retroalimentación en bucle abierto**

Normalmente, las señales de retroalimentación y, por tanto, los parámetros de retroalimentación, sólo se utilizan en *funcionamiento de bucle cerrado*; en las unidades VLT 8000 AQUA, sin embargo, los parámetros de retroalimentación también se activan en funcionamiento de *bucle abierto*. En el *Modo de bucle abierto*, los parámetros de retroalimentación se pueden utilizar para mostrar un valor de proceso en la pantalla. Si se va a mostrar la temperatura actual, el rango de temperatura se puede escalar en los parámetros 413/414 *Realimentación mínima/máxima* y la unidad (°C, °F) en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

**413 Realimentación mínima, FB<sub>MIN</sub> (REALIM.MIN)**
**Valor:**

-999.999,999 - FB<sub>MAX</sub> ☆ 0.000

**Función:**

Los parámetros 413 *Realimentación mínima, FB<sub>MIN</sub>* y 414 *Realimentación máxima, FB<sub>MAX</sub>* se utilizan para escalar la indicación de la pantalla, asegurando con ello que se muestre la señal de retroalimentación en una unidad de proceso proporcional a la señal de la entrada.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor que se muestra en pantalla en el valor de señal de retroalimentación mínimo (parám. 309, 312, 315 *Escalado mín.*

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

) en la entrada de retroalimentación seleccionada (parámetros 308/311/314 *Entradas analógicas*).

como unidad de *Referencia mínima/máxima* y *Realimentación mínima/máxima*, así como Valor de consigna 1 y Valor de consigna 2.

**414 Realimentación máxima, FB<sub>MAX</sub>**  
**(REALIM.MAX)**

**Valor:**

FB<sub>MIN</sub> - 999.999,999      ☆ 100.000

**Función:**

Consulte la descripción del parám. 413 *Realimentación mínima, FB<sub>MIN</sub>*.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor que se mostrará en la pantalla cuando se llegue a la máxima retroalimentación (parám. 310, 313, 316 *Escalado máx.*) en la entrada de retroalimentación seleccionada (parámetros 308/311/314 *Entradas analógicas*).

**Descripción de opciones:**

Seleccione la unidad requerida para la señal de referencia/retroalimentación.

**415 Unidades relativas al bucle cerrado**  
**(REF/REALIM. UNID)**

Sin unid	[0]	°C	[21]
☆ %	[1]	GPM	[22]
rpm	[2]	gal/s	[23]
ppm	[3]	gal/min	[24]
pulso/s	[4]	gal/h	[25]
l/s	[5]	lb/s	[26]
l/min	[6]	lb/min	[27]
l/h	[7]	lb/h	[28]
kg/s	[8]	CFM	[29]
kg/min	[9]	pies <sup>3</sup> /s	[30]
kg/h	[10]	pies <sup>3</sup> /min	[31]
m <sup>3</sup> /s	[11]	pies <sup>3</sup> /h	[32]
m <sup>3</sup> /min	[12]	pies/s	[33]
m <sup>3</sup> /h	[13]	pulgadas wg	[34]
m/s	[14]	pies wg	[35]
mbar	[15]	PSI	[36]
bar	[16]	lb/pulgada <sup>2</sup>	[37]
Pa	[17]	CV	[38]
kPa	[18]	°F	[39]
mWG	[19]		
kW	[20]		

**Función:**

Selección de la unidad que se mostrará en la pantalla. Se utilizará esta unidad si se ha seleccionado *Referencia [unidad]* [2] o *Realimentación [unidad]* [3] en uno de los parámetros 007-010, así como en el modo de pantalla. En *Bucle cerrado*, la unidad también se utiliza

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

### ■ PID para control de proceso

El controlador PID mantiene una condición de proceso constante (presión, temperatura, flujo, etc.) y ajusta la velocidad del motor a partir de la referencia/valor de consigna y la señal de realimentación.

Un transmisor proporciona al controlador PID una señal de realimentación desde el proceso para indicar su estado actual. La señal de realimentación varía en función de la carga del proceso.

Esto significa que se producen desviaciones entre la referencia/valor de consigna y el estado real del proceso. Dichas desviaciones se compensan por el controlador PID mediante la regulación de la frecuencia de salida hacia arriba o hacia abajo en relación con la desviación entre la referencia/valor de consigna y la señal de realimentación.

El controlador PID integrado en las unidades VLT 8000 AQUA se ha optimizado para utilizarlo en aplicaciones con agua. Esto implica que hay una serie de funciones especializadas disponibles en las unidades VLT 8000 AQUA.

Si se utiliza la unidad VLT 8000 AQUA, no es necesario instalar módulos adicionales. Por ejemplo, sólo hay que programar una referencia/valor de consigna y el manejo de la realimentación.

Existe una opción integrada para conectar dos señales de realimentación al sistema.

La corrección de las pérdidas de tensión en los cables de señal largos se puede realizar con un transmisor con salida de tensión. Esto se realiza en el grupo de parámetros 300 *Escalado mín./máx.*

#### Realimentación

La señal de realimentación se debe conectar a un terminal del convertidor de frecuencia. Emplee la siguiente lista para decidir qué terminal utilizar y qué parámetros programar.

<u>Tipo de realimentación</u>	<u>Terminal</u>	<u>Parámetros</u>
Pulso	33	307
Tensión	53, 54	308, 309, 310 o 311, 312, 313
Intensidad	60	314, 315, 316
Realim. de bus 1	68+69	535
Realim. de bus 2	68+69	536

Tenga en cuenta que el valor de realimentación del parámetro 535/536 *Realimentación de bus 1 y 2* sólo se puede ajustar mediante comunicación serie (no mediante la unidad de control).

Por otra parte, la realimentación mínima y máxima (parámetros 413 y 414) deben fijarse a un valor de la unidad de proceso que corresponde al valor de escala mínimo y máximo de escala para las señales conec-

tadas a la terminal. La unidad de proceso se selecciona en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

### Referencia

En el parámetro 205 *Referencia máxima*,  $Ref_{MAX}$ , es posible ajustar una referencia máxima que escale la suma de todas las referencias, es decir, la referencia resultante. La *referencia mínima* del parámetro 204 indica el valor mínimo que puede tener la referencia resultante.

El rango de referencia no puede sobrepasar el rango de realimentación.

Si se necesitan *Referencias internas*, debe ajustarlas en los parámetros 211 a 214 *Referencia interna*. Consulte *Tipo de referencia*.

Consulte también *Manejo de referencias*.

Si se utiliza una señal de intensidad como señal de realimentación, puede utilizarse la tensión como referencia analógica. Emplee la siguiente lista para decidir qué terminal utilizar y qué parámetros programar.

Tipo de referencia	Terminal	Parámetros
Pulso	17 o 29	301 o 305
Tensión	53 o 54	308, 309, 310 o 311, 312, 313
Intensidad	60	314, 315, 316
Referencia interna		211, 212, 213, 214
Valores de consigna		418, 419
Referencia de bus	68+69	

Tenga en cuenta que la referencia de bus sólo se puede ajustar mediante la comunicación serie.



### **¡NOTA!**

Los terminales que no se utilicen deben ajustarse, preferiblemente, en *No* [0].

### Regulación inversa

Regulación normal significa que la velocidad del motor aumenta cuando la referencia/valor de consigna es más alta que la señal de realimentación. Si existe la necesidad de regulación inversa, en la cual la velocidad disminuye cuando la señal de realimentación es inferior a la referencia/valor de consigna, se deberá programar *Inverso* en el parámetro 420 *Control PID*.

### Saturación

El controlador de proceso está ajustado de fábrica con una función de saturación activada. Esta función asegura que cuando se alcance un límite de frecuencia, un límite de intensidad o un límite de tensión, el integrador se inicializará a la frecuencia que corresponda a la frecuencia de salida actual. Esto evita la integración de una desviación entre la referencia/valor de consigna y el estado real del proceso, cuyo control no es posible por medio de un cambio de velocidad. Esta función puede deshabilitarse en el parámetro 421, *Proporcional PID*.

### Condiciones de puesta en marcha

En algunas aplicaciones, el ajuste óptimo del controlador de proceso supondrá un tiempo excesivo para alcanzar el estado de proceso necesario. En estas aplicaciones, podría resultar útil establecer una frecuencia de salida a la que el convertidor de frecuencia llevará al motor antes de que se active el controlador de proceso. Esto se logra programando un *valor de arranque de PID* en el parámetro 422.

### Límite de ganancia del diferenciador

Si se producen variaciones muy rápidas en una aplicación determinada con respecto a la señal de referencia/valor de consigna o la señal de realimentación, la desviación entre la referencia/valor de consigna y el estado real del proceso cambiará rápidamente. El diferenciador puede, por tanto, llegar a ser demasiado dominante. Esto se debe a que reacciona a la desviación entre la referencia/consigna y el estado real del proceso. Cuanto más rápidamente cambia la desviación, mayor es la contribución resultante de frecuencia del diferenciador. Por ello, esta contribución se puede limitar para permitir el ajuste de un tiempo de diferenciador razonable para cambios lentos y una contribución adecuada para cambios rápidos. Esto se efectúa en el parámetro 426, *Límite gananc. diferenciador PID*.

### Filtro de paso bajo

Si existen oscilaciones de intensidad/tensión en la señal de realimentación, éstas se pueden reducir mediante un filtro de paso bajo integrado. Ajuste una constante de tiempo adecuada del filtro de paso bajo. Esta constante de tiempo representa la frecuencia límite del rizado que se produce en la señal de realimentación.

Si el filtro de paso bajo se ha ajustado en 0,1 s, la frecuencia de límite será de 10 RAD/s, que corresponde a  $(10/2\pi) = 1,6$  Hz. Esto significa que todas las intensidades/tensiones que varían en más de 1,6 oscilaciones por segundo serán suprimidas por el filtro.

En otras palabras, la regulación sólo se efectuará en una señal de realimentación que varíe en una frecuencia de menos de 1,6 Hz. escoja una constante de tiempo adecuada en el parámetro 427, *Tiempo de filtro paso bajo PID*.

### Optimización del controlador de proceso

Ya se han definido los ajustes básicos; lo único que queda por hacer es optimizar la ganancia proporcional, el tiempo de integración y el tiempo del diferenciador (parámetros 423, 424 y 425) En la mayoría de los procesos, esto puede hacerse siguiendo las pautas indicadas a continuación.

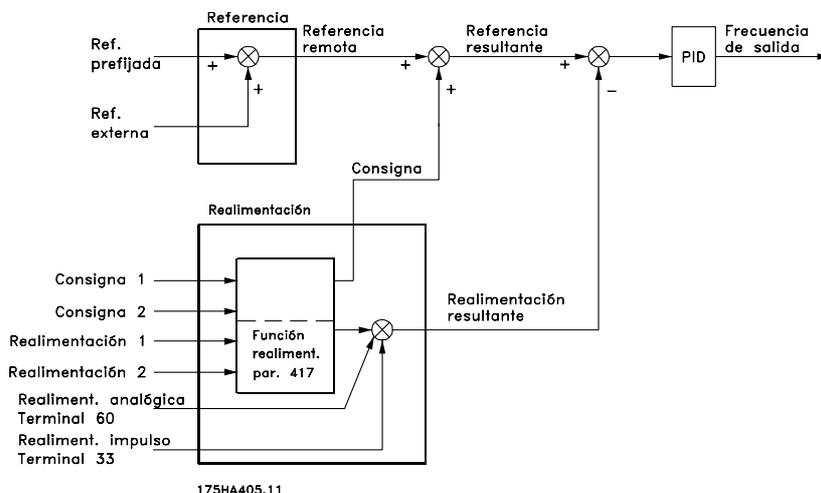
1. Ponga en marcha el motor.
2. Ajuste el parámetro 423 *Ganancia proporcional de PID* a 0,3 y aumentelo hasta que el proceso muestre una señal de realimentación inestable. Seguidamente, reduzca el valor hasta que la señal de realimentación se haya estabilizado. Después, reduzca la ganancia proporcional en un 40-60%.
3. Ajuste el parámetro 424 *Tiempo de integral de PID* a 20 s y reduzca el valor hasta que el proceso muestre una señal de realimentación inestable. Aumente el tiempo de integración hasta que la señal de realimentación se estabilice, y a continuación realice un incremento del 15-50%.
4. El parámetro 425 *Tiempo diferencial de PID* únicamente se utiliza para sistemas de actuación muy rápida. El valor típico es 1/4 del valor ajustado en el parámetro 424 *Tiempo integral de PID*. El diferenciador sólo debe emplearse cuando el ajuste de la ganancia proporcional y del tiempo integral se hayan optimizado por completo.



### **¡NOTA!**

Si es necesario, puede activarse arranque/parada una serie de veces para provocar una señal de realimentación inestable.

### ■ Descripción de PID



En el diagrama de bloques siguiente se muestra la referencia y el valor de consigna relacionados con la señal de retroalimentación.

Como se puede ver, la referencia remota se totaliza con el valor de consigna 1 o el valor de consigna 2. Consulte también *Manejo de referencias*. El valor de

consigna que se va a totalizar con la referencia remota depende de la selección realizada en el parámetro 417 *Función de retroalimentación*.

### ■ Manejo de realimentación

El manejo de realimentación se puede ver en el diagrama de bloques de la página siguiente.

En este diagrama se muestra cómo y qué parámetros afectan al manejo de retroalimentación. Las opciones de señal de realimentación son las siguientes: señales de tensión, intensidad, pulso y realimentación de bus. En la regulación de zonas, las señales de realimentación se deben seleccionar como entradas de tensión (terminales 53 y 54). Tenga en cuenta que *Realimentación 1* consta de la realimentación de bus 1 (parámetro 535) totalizada con el valor de señal de realimentación del terminal 53. *Realimentación 2* consta de la retroalimentación de bus 2 (parámetro 536) totalizada con el valor de señal de retroalimentación del terminal 54.

Además, el convertidor de frecuencia dispone de una calculadora integrada que puede convertir una señal de presión en una señal de retroalimentación de "flujo lineal". Esta función se activa en el parámetro 416 *Conversión de realimentación*.

Los parámetros de manejo de realimentación se activan en los modos tanto de lazo cerrado como de lazo abierto. En el *lazo abierto*, la temperatura actual se puede mostrar mediante la conexión de un transmisor de temperatura a una entrada de realimentación.

En un lazo cerrado existen, a grandes rasgos, tres posibilidades de utilización del regulador PID integrado y el manejo de valores de consigna/realimentación:

1. 1 valor de consigna y 1 realimentación
2. 1 valor de consigna y 2 realimentaciones
3. 2 valores de consigna y 2 realimentaciones

#### 1 valor de consigna y 1 realimentación

Si sólo se utilizan 1 valor de consigna y 1 realimentación, el parámetro 418 *Valor de consigna 1* se añadirá a la referencia remota. La suma de la referencia remota y el *Valor de consigna 1* se convierte en la referencia resultante, que después se compara con la señal de realimentación.

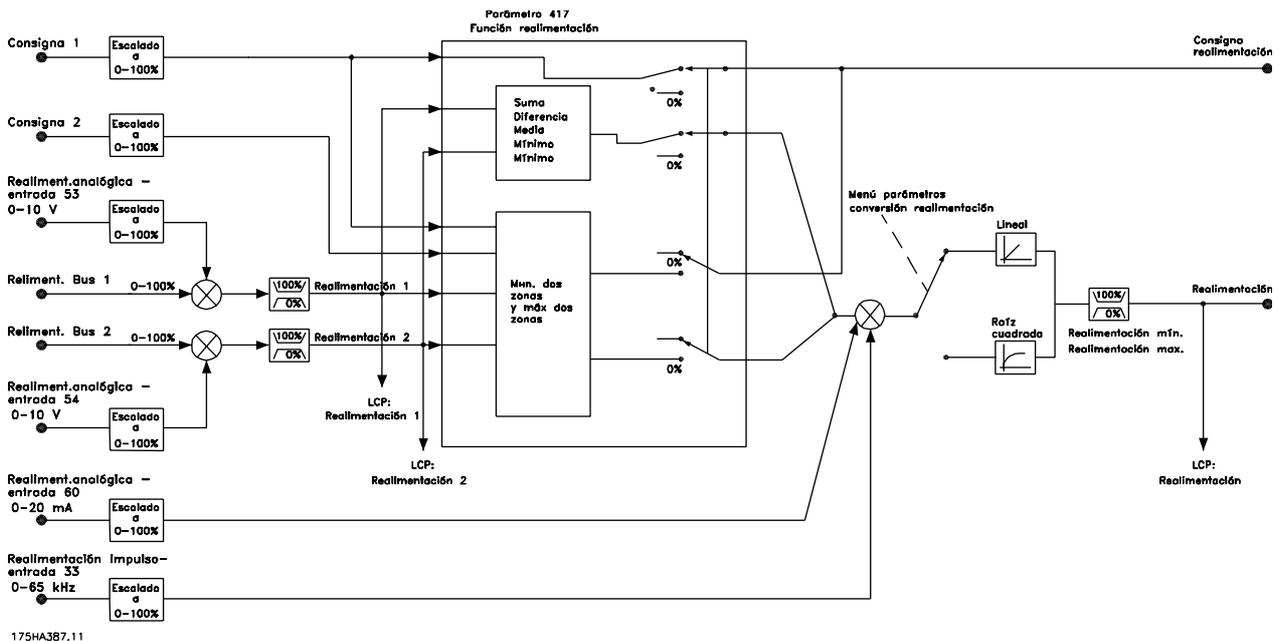
#### 1 valor de consigna y 2 realimentaciones

Igual que en la situación anterior, la referencia remota se añade a *Valor de consigna 1* en el parámetro 418. Dependiendo de la función de realimentación seleccionada en el parámetro 417 *Función de realimentación*, se realizará un cálculo de la señal de realimentación con la que se compara la suma de las referencias y el valor de consigna. En el parámetro 417 *Función de realimentación* se ofrece una descripción de cada función de realimentación.

#### 2 valores de consigna y 2 realimentaciones

Se utiliza en la regulación de 2 zonas, donde la función seleccionada en el parámetro 417 *Función de realimentación* calcula el valor de consigna que se añade a la referencia remota.

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie



### 416 Conversión de realimentación (CONVERS.REALIM.)

Valor:

- ★ Lineal (LINEAL) [0]
- Raíz cuadrada (RAÍZ CUADRADA) [1]

#### Función:

En este parámetro, se selecciona una función que convierte una señal de realimentación conectada del proceso en un valor de realimentación que equivale a la raíz cuadrada de la señal conectada.

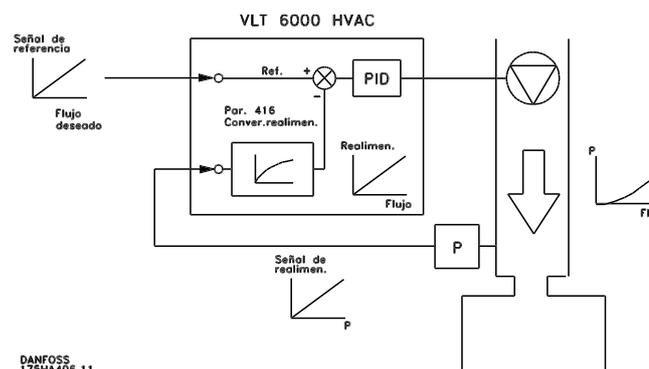
Esto se usa, por ejemplo, cuando la regulación de un flujo (volumen) es necesaria basándose en la presión como señal de realimentación (flujo = constante x presión). Esta conversión permite ajustar la referencia de forma que haya una conexión lineal entre la referencia y el flujo necesario. Consulte el dibujo de la columna siguiente.

La conversión de retroalimentación no se debe utilizar si se ha seleccionado la regulación de 2 zonas en el parámetro 417 *Función de realimentación*.

#### Descripción de opciones:

Si se selecciona *Lineal* [0], la señal de retroalimentación y el valor de retroalimentación serán proporcionales.

Si se selecciona *Raíz cuadrada* [1], el convertidor de frecuencia convierte la señal de retroalimentación en un valor de realimentación cuadrático.



Programación

### 417 Función de retroalimentación (DOBLE REALIM.)

Valor:

- Mínima (MINIMA) [0]
- ★ Máxima (MAXIMA) [1]
- Suma (SUMA) [2]
- Resta (RESTA) [3]
- Media (MEDIA) [4]
- Mínimo de dos zonas (MIN. DE 2 ZONAS) [5]
- Máximo de dos zonas (MAX. DE 2 ZONAS) [6]
- Realimentación 1 sólo (REALIMENTACION 1 SOLO) [7]
- Realimentación 2 sólo (REALIMENTACION 2 SOLO) [8]

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

**Función:**

Este parámetro permite elegir entre distintos métodos de cálculo siempre que se utilizan dos señales de retroalimentación.

**Descripción de opciones:**

Si se selecciona *Mínimo* [0], el convertidor de frecuencia compara *realimentación 1* con *realimentación 2* y regula en función del valor de retroalimentación más bajo.

*Realimentación 1* = Suma del parámetro 535 *Realimentación de bus 1* y el valor de señal de retroalimentación del terminal 53.

*Realimentación 2* = Suma del parámetro 536 *Realimentación de bus 2* y el valor de señal de retroalimentación del terminal 54.

Si se selecciona *Máxima* [1], el convertidor de frecuencia compara *realimentación 1* con *realimentación 2* y regula en función del valor de retroalimentación más alto.

Si se selecciona *Suma* [2], el convertidor de frecuencia suma *realimentación 1* con *realimentación 2*. Tenga en cuenta que la referencia remota se suma a Valor de consigna 1.

Si se selecciona *Resta* [3], el convertidor de frecuencia resta *realimentación 1* de *realimentación 2*.

Si se selecciona *Media* [4], el convertidor de frecuencia calcula la media de *realimentación 1* y *realimentación 2*. Tenga en cuenta que la referencia remota se suma a Valor de consigna 1.

Si se selecciona *Mínimo de dos zonas* [5], el convertidor de frecuencia calcula la diferencia entre *Valor de consigna 1* y *realimentación 1*, así como entre *Valor de consigna 2* y *realimentación 2*. Después de este cálculo, el convertidor de frecuencia utiliza la diferencia mayor. Una diferencia positiva; es decir, un valor de consigna mayor que la retroalimentación, siempre es mayor que una diferencia negativa.

Si la diferencia entre *Valor de consigna 1* y *realimentación 1* es la mayor de las dos, el parámetro 418 *Valor de consigna 1* se suma a la referencia remota.

Si la diferencia entre *Valor de consigna 2* y *realimentación 2* es la mayor de las dos, la referencia remota se suma al parámetro 419 *Valor de consigna 2*.

Si se selecciona *Máximo de dos zonas* [6], el convertidor de frecuencia calcula la diferencia entre *Valor de consigna 1* y *realimentación 1*, así como entre *Valor de consigna 2* y *realimentación 2*.

Después de este cálculo, el convertidor de frecuencia utiliza la diferencia menor. Una diferencia negativa; es

decir, un valor de consigna menor que la retroalimentación, siempre es menor que una diferencia positiva. Si la diferencia entre *Valor de consigna 1* y *realimentación 1* es la menor de las dos, la referencia remota se suma al parámetro 418 *Valor de consigna 1*.

Si la diferencia entre *Valor de consigna 2* y *realimentación 2* es la menor de las dos, la referencia remota se suma al parámetro 419 *Valor de consigna 2*.

Si se ha seleccionado *Realimentación 1 sólo*, el terminal 53 se lee y la señal de realimentación y el terminal 54 se ignoran. La retroalimentación del terminal 53 se asocia directamente al Valor de consigna 1.

Si se ha seleccionado *Realimentación 2 sólo*, el terminal 54 se lee y la señal de realimentación y el terminal 53 se ignoran. La retroalimentación del terminal 54 se asocia directamente al Valor de consigna 2.

**418 Valor de consigna 1**
**(VALOR DE CONSIGNA 1)**
**Valor:**
 $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$ 

☆ 0.000

**Función:**

El *valor de consigna 1* se utiliza en bucle cerrado como referencia para comparar los valores de retroalimentación. Consulte la descripción del parámetro 417 *Función de realimentación*. El valor de consigna se puede compensar con referencias digitales, analógicas o de bus; consulte *Manejo de referencias*. Se utiliza en *lazo cerrado* [1] parámetro 100 *Configuración*.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor deseado. La unidad de proceso se selecciona en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

**419 Valor de consigna 2**
**(CONSIGNA 2)**
**Valor:**
 $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$ 

☆ 0.000

**Función:**

*Consigna 2* se utiliza en bucle cerrado como referencia para comparar los valores de retroalimentación. Consulte la descripción del parámetro 417 *Función de retroalimentación*.

El valor de consigna se puede compensar con señales digitales, analógicas o de bus; consulte *Manejo de referencias*.

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] parámetro 100 *Configuración* y sólo si se selecciona mínimo/máximo de dos zonas en el parámetro 417 *Función de retroalimentación*.

**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor deseado. La unidad de proceso se selecciona en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

420	Control normal/inverso PID (CTRL PID NOR/INV.)
<b>Valor:</b>	
☆ Normal (NORMAL)	[0]
Inverso (INVERSO)	[1]

**Función:**

Es posible elegir si el controlador de proceso va a incrementar o reducir la frecuencia de salida, en caso de que haya una desviación entre la referencia/valor de consigna y el estado del proceso real. Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

**Descripción de opciones:**

Cuando el convertidor de frecuencia debe reducir la frecuencia de salida si se incrementa la señal de retroalimentación, seleccione *Normal* [0]. Cuando el convertidor de frecuencia debe incrementar la frecuencia de salida si se incrementa la señal de retroalimentación, seleccione *Inverso* [1].

421	Saturación de PID (PROPORCIONAL P)
<b>Valor:</b>	
No (NO)	[0]
☆ Sí (SÍ)	[1]

**Función:**

Es posible seleccionar si el controlador de proceso va a continuar regulando en una desviación aunque no sea posible aumentar o reducir la frecuencia de salida. Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

**Descripción de opciones:**

El ajuste de fábrica es *Sí* [1], que significa que el enlace de integral se ajusta en la frecuencia de salida real si se alcanza el límite de intensidad, el límite de tensión o la frecuencia máx./mín. El controlador de proceso no

se volverá a activar hasta que la desviación sea cero o haya cambiado su prefijo.

Seleccione *No* [0] si el integrador debe seguir integrando en la desviación, aunque no se pueda eliminar la desviación mediante la regulación.


**¡NOTA!**

Si se selecciona *No* [0] significará que cuando la desviación cambie de prefijo, la integral tendrá que integrar desde el nivel obtenido como resultado del error previo, antes de ocurrir cualquier cambio en la frecuencia de salida.

422	Frecuencia de arranque de PID (PID VALOR ARRANQ)
<b>Valor:</b>	
$f_{MIN}-f_{MAX}$ (parámetros 201 y 202)	☆ 0 Hz

**Función:**

Cuando se recibe la señal de arranque, el convertidor de frecuencia reaccionará utilizando *Bucle abierto* [0] después de la rampa. Sólo cuando se haya obtenido la frecuencia de arranque programada, cambiará a *Bucle cerrado* [1]. Además, es posible ajustar una frecuencia que corresponda a la velocidad a la que se ejecuta normalmente el proceso, lo que permitirá alcanzar en menos tiempo las condiciones de proceso requeridas.

Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

**Descripción de opciones:**

Ajuste la frecuencia de arranque requerida.


**¡NOTA!**

Si el convertidor de frecuencia está funcionando en el límite de intensidad antes de obtenerse la frecuencia de arranque deseada, el controlador de proceso no se activará. Para que el regulador se active, la frecuencia de arranque deberá bajarse a la frecuencia de salida real. Esto puede hacerse durante el funcionamiento.


**¡NOTA!**

La frecuencia de arranque PID siempre se aplica de izquierda a derecha.

**423 Ganancia proporcional del PID**
**(PID GANANCIA P)**
**Valor:**

0.00 - 10.00 ☆ 0.01

**Función:**

La ganancia proporcional indica el número de veces que debe aplicarse la desviación entre la referencia/valor de consigna y la señal de retroalimentación. Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

**Descripción de opciones:**

Se obtiene una regulación rápida con una ganancia alta, aunque si es excesiva, el proceso puede volverse inestable.

**424 Frecuencia de arranque de PID**
**(PID INTEGRAL I)**
**Valor:**

0,01 - 9999,00 seg. (OFF) ☆ OFF

**Función:**

El integrador suministra un cambio constante de la frecuencia de salida durante el error constante entre la referencia/valor de referencia y la señal de realimentación. Cuanto mayor es el error, más rápidamente se incrementará la contribución de frecuencia del integrador. El tiempo de integración es el tiempo que necesita el integrador para alcanzar la misma ganancia que la ganancia proporcional para una desviación dada.

Utilizado en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

**Descripción de opciones:**

La regulación rápida se obtiene en conexión con un tiempo corto de integración. No obstante, es posible que este tiempo sea demasiado corto, lo que significa que el proceso podría desestabilizarse a consecuencia de sobremodulaciones.

Si el tiempo integral es largo, es posible que se produzcan desviaciones importantes respecto al valor de referencia requerido, ya que el controlador de proceso tardará mucho tiempo en regular respecto a un determinado error.

**425 Tiempo diferencial de PID**
**(PID DIFERENC. D)**
**Valor:**

0,00 (NO) -10,00 s ☆ NO

**Función:**

El diferencial no reacciona a un error constante. Sólo realiza una contribución cuando cambia el error.

Cuanto más rápido cambia el error, mayor es la contribución del diferencial. La influencia es proporcional a la velocidad a la que cambia la desviación.

Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

**Descripción de opciones:**

Se puede obtener una regulación rápida por medio de un tiempo diferencial largo. Sin embargo, este tiempo puede ser demasiado largo, lo que implica que el proceso se puede desestabilizar como resultado de las sobremodulaciones.

**426 Límite de ganancia de diferencial DIP**
**(PID GANANCIA D)**
**Valor:**

5.0 - 50.0 ☆ 5.0

**Función:**

Es posible ajustar un límite para la ganancia del diferencial. La ganancia del diferencial se incrementará si hay cambios rápidos, por lo que puede resultar beneficioso para limitarla, obteniéndose una ganancia del diferencial regular en cambios lentos y una ganancia del diferencial constante en cambios rápidos de la desviación.

Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

**Descripción de opciones:**

Seleccione un límite de ganancia del diferencial de la forma requerida.

**427 Tiempo de filtro de paso bajo PID**
**(DIP FILTRO BAJO)**
**Valor:**

0.01 - 10.00 ☆ 0.01

**Función:**

El rizado en la señal de retroalimentación se amortigua por el filtro de paso bajo con el fin de reducir su impacto en la regulación de proceso. Esto puede ser una ventaja si hay mucho ruido en la señal.

Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

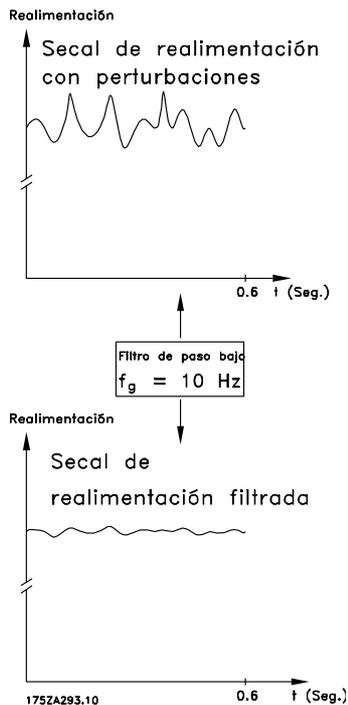
**Descripción de opciones:**

Seleccione la constante de tiempo deseada (). Si se programa una constante de tiempo () de 0,1 ms, la

frecuencia de apertura para el filtro de paso bajo será de  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$ , que corresponde a  $(10/(2 \times \pi)) = 1,6 \text{ Hz}$ .

Por tanto, el controlador de proceso sólo regula señales de retroalimentación con variación de frecuencia inferior a 1,6 Hz.

Si la señal de retroalimentación varía en una frecuencia superior a 1,6 Hz, el controlador de proceso no reacciona.



### 433 Tiempo de alternancia del motor (TIEMPO ROTACION)

#### Valor:

0 (NO) - 999 hrs ★ NO

#### Función:

Define el período de tiempo que transcurre entre los eventos de alternancia del motor. Cuando el tiempo ha transcurrido, el relé seleccionado en el parámetro 323 o 326 cambia de estado e inicia los dispositivos de control externos que desconectan el motor activo y conectan el motor alternativo. (Los contactores o es-tárters que se utilizan para conectar y desconectar los motores son suministrados por otros fabricantes.)

El temporizador se reinicia una vez finalizada la secuencia de alternancia.

El parámetro 434, función de alternancia del motor, selecciona el tipo de parada: rampa o inercia.

#### Descripción de opciones:

Ajusta el tiempo que transcurre entre los eventos de alternancia del motor.

### 434 Función de alternancia del motor (TIEMPO ROTACION)

#### Valor:

★ Rampa (RAMP) [0]  
Inercia (COAST) [1]

#### Función:

Cuando el motor se detiene una vez transcurrido el tiempo ajustado en el parámetro 433, *Tiempo de alternancia del motor*, recibe un comando de parada mediante inercia o rampa. Si el motor no funciona en el momento de la alternancia, el relé simplemente cambia de estado. Si el motor funciona en el momento de la alternancia, se envía un comando de arranque después de la alternancia. La alternancia del motor se muestra en el panel de control de la unidad durante la alternancia.

Cuando se selecciona *Inercia*, una vez iniciada la inercia se produce un retraso de 2 segundos antes del cambio de estado del relé. El tiempo de rampa de deceleración se ajusta en el parámetro 207.

#### Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de parada deseado.

### 483 Compensación dinámica del enlace de CC (Comp. de enlace de CC.)

#### Valor:

Off [0]  
★ On [1]

#### Función:

El convertidor de frecuencia incorpora una característica por la cual se garantiza que la intensidad de salida es independiente de cualquier fluctuación de intensidad en el enlace de CC, p. ej. causada por una fluctuación rápida en la intensidad del suministro de red. La ventaja es un par del eje del motor muy constante (par de rizado bajo) bajo la mayoría de las condiciones de red.

#### Descripción de opciones:

En algunos casos, esta compensación dinámica puede causar resonancia en el enlace de CC y debería

ser desconectada. Los casos típicos son aquellos en donde se ha montado un cierre de línea o filtro de armónicos pasivo (por ej. filtros AHF005/010) de en el suministro de red hasta el convertidor de frecuencia para suprimir los armónicos. También puede ocurrir en redes con una relación de circuito corto baja.



**¡NOTA!**

Este es un parámetro oculto. El único acceso es con la herramienta de software MCT 10.

### ■ Enhanced Sleep Mode

El uso de la frecuencia para iniciar el modo de reposo es aceptable en muchos casos, pero si la presión de succión varía o la bomba tiene una curva plana hacia la velocidad baja, puede que este método no sea suficientemente preciso. El modo reposo mejorado se ha desarrollado para solucionar los problemas en esas condiciones.

Si trabaja en el sistema con un control de la presión constante y la presión de succión disminuye, aumentará la frecuencia para mantener la presión. En consecuencia, la frecuencia variará independientemente del flujo, lo que puede provocar que se active inapropiadamente el modo reposo o despertar del convertidor de frecuencia.

Las curvas planas en la bomba hacen que la frecuencia cambie muy poco o no cambie en respuesta a la variación del flujo. En consecuencia, puede que el convertidor de frecuencia no alcance la frecuencia del modo reposo al ajustarlo a un valor bajo.

### ■ Cómo funciona?

El modo reposo mejorado supervisa la potencia/frecuencia y funciona en lazo cerrado solamente. La parada por activación del modo reposo mejorado se produce en las condiciones siguientes:

- El consumo de energía está por debajo de la curva de potencia sin flujo o con flujo bajo y se mantiene así durante un tiempo determinado (parámetro 463 *ESL Timer*) **o**
- La realimentación de presión está por encima de la referencia cuando se trabaja a velocidad mínima y se mantiene así durante un tiempo determinado (parámetro 463 *ESL Timer*).

Si la realimentación de presión se sitúa por debajo de la presión de despertar (Parámetro 464 *WAKEUP PRESSURE*), el convertidor de frecuencia reinicia el motor.

### ■ Detección de funcionamiento en seco

En la mayoría de bombas, sobre todo bombas de perforación sumergibles, hay que parar la bomba en caso de funcionamiento en seco. Eso se garantiza con la función de Detección de funcionamiento en seco.

#### Cómo funciona?

La detección de funcionamiento en seco supervisa la potencia/frecuencia y funciona en lazo cerrado y abierto.

En caso de funcionamiento en seco, la bomba se para en las condiciones siguientes:

Lazo cerrado:

- El convertidor de frecuencia funciona a la velocidad máxima (parámetro 202 *Frecuencia máx.*,  $f_{MAX}$  **y**
- La realimentación está por debajo de la referencia mínima (parámetro 204 *Referencia mín.*,  $Ref_{MIN}$ ) **y**
- El consumo de energía está por debajo de la curva de potencia sin flujo o con flujo bajo durante un tiempo determinado (parámetro 470 *DRY RUN TIMEOUT*).

Lazo abierto:

- Siempre que el consumo de energía esté por debajo de la curva de potencia sin flujo o con flujo bajo durante un cierto tiempo (parámetro 470 *DRY RUN TIMEOUT*), el convertidor de frecuencia se desconectará.

El convertidor de frecuencia puede ajustarse para que el rearranque sea manual o automático después de la parada (parámetros 400 *Modo reset* y 401 *Tiempo autoarran.*).

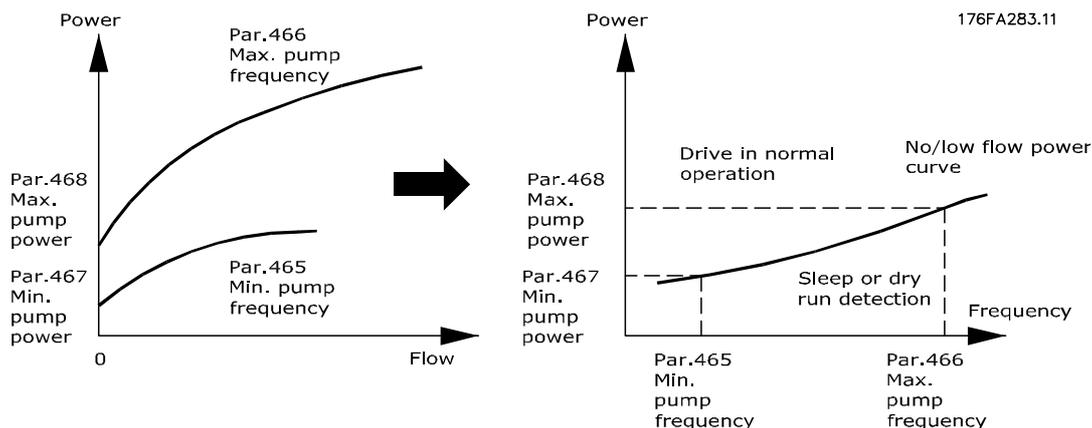
### ■ Activación y desactivación de funciones

- Es posible activar y desactivar el modo reposo mejorado y la detección de funcionamiento en seco de forma independiente. Para ello, utilice el parámetro 463 *Temporizador de modo reposo mejorado* y el parámetro 470 *Tiempo límite de funcionamiento en seco*.

Las bombas centrífugas con rodets radiales muestran una clara relación de uno a uno entre el consumo de energía y el flujo, que se utiliza para detectar la ausencia de flujo o una situación de flujo bajo. Sólo hay que introducir dos conjuntos de valores para la potencia y la frecuencia (mínima y máxima) en las situaciones de flujo bajo o ausencia de flujo. A continuación, el convertidor de frecuencia calcula automá-

ticamente todos los datos entre los dos conjuntos de valores y genera la curva de potencia sin flujo o con flujo bajo.

Si el consumo de energía se sitúa por debajo de la curva de potencia, el convertidor de frecuencia entra en modo reposo o se desconecta a causa del funcionamiento en seco; según la configuración.



- Protección en caso de funcionamiento en seco. Se apaga en caso de flujo bajo o ausencia de flujo y evita que el motor y la bomba se sobrecalienten.
- Mayor ahorro de energía gracias al modo reposo mejorado.
- Menos riesgo de aparición de bacterias en el agua potable debido a una refrigeración del motor insuficiente.
- Puesta en servicio sencilla.
- Funciona conjuntamente con el controlador de cascada Danfoss.

Las bombas centrífugas con rodets radiales son las únicas que muestran una relación clara de uno a uno entre el flujo y la potencia. Por lo tanto, el modo reposo mejorado y la detección del funcionamiento en seco sólo funcionan bien con ese tipo de bombas.

**463 Temporizador de modo reposo mejorado (ESL timer)**

**Valor:**  
Valor 0 – 9999 seg. ☆ 0 = OFF

**Función:**

El temporizador evita que se produzca la rotación entre el modo reposo y el funcionamiento normal. Si, por ejemplo, el consumo de energía está por debajo de la curva de potencia sin flujo o con flujo bajo, el convertidor de frecuencia cambiará de modo cuando termine el tiempo establecido por el temporizador.

**Descripción de opciones:**

En caso de rotación, ajuste el temporizador en un valor adecuado que limite el número de ciclos.

El valor 0 desactiva el modo reposo mejorado.

Nota: En el parámetro 406 *Consigna "boost"*, es posible ajustar el convertidor de frecuencia para que aporte un refuerzo de presión antes de que se pare la bomba.



**¡NOTA!**

Este parámetro debe ajustarse a un valor superior al de *Dry Run Time Out*, par. 470. En caso contrario, nunca se producirá la parada por funcionamiento en seco.

**464 Presión de despertar (Presión de despertar)**

**Valor:**

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

Par. 204 Ref<sub>MIN</sub> – par. 418 Consigna 1 ☆ 0

### Función:

En el modo reposo, el convertidor de frecuencia se despertará cuando la presión se sitúe por debajo de la Presión de despertar durante el tiempo definido en el parámetro 463 *Temporizador de modo reposo mejorado*.

### Descripción de opciones:

Defina un valor apropiado para el sistema. La unidad se ajusta en el parámetro 415.

### 465 Frecuencia de bomba mínima (PUMP MIN. FREQ.)

#### Valor:

Valor par. 201 f<sub>MIN</sub> – par. 202 f<sub>MAX</sub> (Hz) ☆ 20

#### Función:

Este parámetro está vinculado al parámetro 467 *Potencia mínima* y se utiliza para la curva de potencia sin flujo o con flujo bajo.

### Descripción de opciones:

Introduzca un valor igual o cercano a la frecuencia mínima definida en el parámetro 201 *Límite bajo de frecuencia de salida, f<sub>MIN</sub>*. Tenga en cuenta que la extensión de la curva de potencia sin flujo o con flujo bajo está limitada por los parámetros 201 y 202, no por los parámetros 465 y 466.

### 466 Frecuencia de bomba máxima (PUMP MAX. FREQ.)

#### Valor:

Valor par. 201 f<sub>MIN</sub>-par. 202 f<sub>MAX</sub> (Hz) ☆ 50

#### Función:

Este parámetro está vinculado al parámetro 468 *Potencia de bomba máxima* y se utiliza para la curva de potencia sin flujo o con flujo bajo.

### Descripción de opciones:

Introduzca un valor igual o cercano a la frecuencia máxima definida en el parámetro 202 *Límite alto de frecuencia de salida, f<sub>MAX</sub>*.

### 467 Potencia de bomba mínima (MIN. PUMP POWER)

#### Valor:

0 – 500.000 W ☆ 0

### Función:

Consumo de energía asociado a la frecuencia definida en el parámetro 465 *Frecuencia de bomba mínima*.

### Descripción de opciones:

Introduzca el valor de potencia sin flujo o con flujo bajo correspondiente a la frecuencia de bomba mínima definida en el parámetro 465.

### 468 Potencia de bomba máxima (MAX. PUMP POWER)

#### Valor:

0 – 500.000 W ☆ 0

#### Función:

Consumo de energía asociado a la frecuencia definida en el parámetro 466 *Frecuencia de bomba máxima*.

### Descripción de opciones:

Introduzca el valor de potencia sin flujo o con flujo bajo correspondiente a la frecuencia de bomba máxima definida en el parámetro 466.

### 469 Compensación de potencia sin flujo (NF POWER COMP.)

#### Valor:

0.01 - 2 ☆ 1.2

#### Función:

Esta función sirve para desplazar la curva de potencia sin flujo o con flujo bajo, que se puede utilizar como factor de seguridad o para afinar el sistema.

### Descripción de opciones:

El factor se multiplica por los valores de potencia. P. ej.: 1,2 aumentará el valor de potencia en 1,2 en todo el rango de frecuencia.

### 470 Dry Run Time Out (DRY RUN TIME OUT)

#### Valor:

5-30 seg. ☆ 30 = OFF

#### Función:

Si la potencia se sitúa por debajo de la curva de potencia sin flujo o con flujo bajo, a la velocidad máxima durante el tiempo definido en este parámetro, el convertidor de frecuencia se desconectará con la alarma

75: Funcionamiento en seco. En caso de trabajar en lazo abierto, no es necesario alcanzar la velocidad máxima para que se desconecte.

### Descripción de opciones:

Ajuste el valor para obtener el retardo deseado antes de la desconexión. Es posible programar el rearme manual o automático en los parámetros 400

*Función de reset* y 401 *Tiempo de rearme automático*.

El valor 30 desactiva la detección de funcionamiento en seco.



### ¡NOTA!

Este parámetro debe ajustarse con un valor inferior al de *ESL Timer*, par. 463. En caso contrario, nunca se producirá la parada por funcionamiento en seco.

### 471 Dry Run Interlock Timer

#### (DRY RUN INT TIME)

#### Valor:

0,5-60 min. ☆ 30 min.

#### Función:

Este temporizador determina el momento en que puede reiniciarse una desconexión por funcionamiento en seco (tanto manual como automáticamente). Cuando el temporizador finaliza, rearmará el convertidor de frecuencia reiniciándolo ya sea manual o automáticamente.

### Descripción de opciones:

El parámetro 401 *Tiempo de rearme automático* determina con qué frecuencia se intentará reiniciar el convertidor. Si, por ejemplo, el parámetro 401 *Tiempo de rearme automático* se ajusta a 10 seg. y el parámetro 400 *Función de reset* se ajusta a *Reset autom.* x 10, el convertidor de frecuencia intentará reiniciarse 10 veces en 100 segundos. Si el parámetro 471 se ajusta a 30 minutos, el convertidor no podrá reiniciarse (ni manual ni automáticamente) una desconexión de funcionamiento en seco antes de que el temporizador finalice.

### 472 Tiempo límite de refuerzo

#### (Tiempo límite de refuerzo)

#### Valor:

0 (DESACTIVAR) - 999 s ☆ 30 min.

### Función:

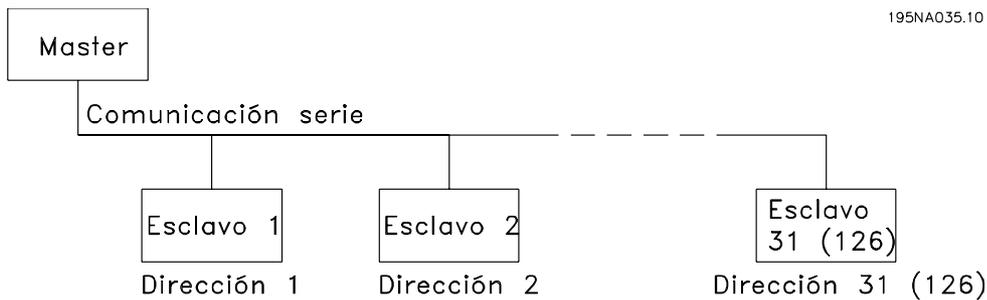
Utilice este parámetro para especificar el tiempo máximo empleado para alcanzar la consigna de refuerzo especificada en el parámetro 406. Si la consigna de refuerzo no puede alcanzarse en el tiempo especificado, el convertidor de frecuencia continuará con el funcionamiento normal (sin entrar en el modo reposo)

### Descripción de opciones:

Ajuste el número máximo de segundos permitido para alcanzar el valor de Consigna "boost", par. 406.

### ■ Comunicación serie para Protocolo FC

195NA035.10



### ■ Protocolos

Todas las unidades VLT 8000 AQUA traen de fábrica un puerto RS 485 que permite elegir entre cuatro protocolos.

- FC
- Profibus\*
- DeviceNet\*
- LonWorks\*

\* Tenga en cuenta que éstas son tarjetas de opciones con terminales de entrada independientes.

### ■ Comunicación de telegramas

#### Telegramas de control y de respuesta

La comunicación de telegramas en un sistema de master/esclavo está controlado por el master. Es posible conectar 31 esclavos, como máximo, a un master, a menos que se utilice un repetidor. Si se emplea un repetidor, pueden conectarse hasta 126 esclavos a un master.

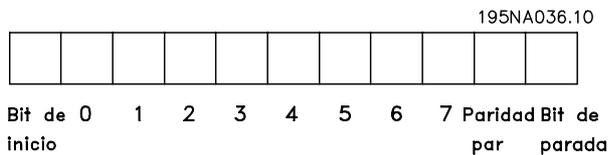
El master envía continuamente telegramas dirigidos a los esclavos y espera los telegramas de respuesta de éstos. El tiempo de respuesta de los esclavos es de 50 ms como máximo.

Sólo el esclavo que ha recibido un telegrama sin errores a su dirección contestará enviando un telegrama de respuesta.

#### Transmisión repetida

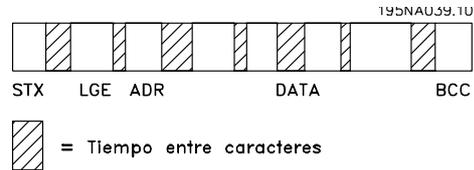
El master puede enviar el mismo telegrama simultáneamente a todos los esclavos conectados al bus. En esta comunicación de *transmisión repetida*, el esclavo no envía un telegrama de respuesta al master, a menos que el telegrama se haya recibido correctamente. La comunicación de *transmisión repetida* se ajusta en formato de dirección (ADR), consulte la página siguiente. Contenido de un carácter (byte)

Cada carácter transferido empieza con un bit de inicio. Después se transfieren 8 bits de datos, que corresponden a un byte. Cada carácter se protege mediante un bit de paridad ajustado en "1" cuando se utiliza paridad par (es decir, un número par de unos binarios en los 8 bits de datos y el bit de paridad combinado). El carácter finaliza con un bit de parada, por lo que consta en total de 11 bits.



ma se debe completar en 1,5 veces el tiempo nominal del telegrama.

Si la velocidad en baudios es de 9.600 baudios y la longitud del telegrama es de 16 baudios, el telegrama se debe completar antes de 27,5 ms.



### Longitud del telegrama (LGE)

La longitud del telegrama es el número de bytes de datos más el byte de dirección ADR más el byte de control de datos BCC.

Los telegramas con 4 bytes de datos tienen la siguiente longitud:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ bytes}$$

Los telegramas con 12 bytes de datos tienen la siguiente longitud:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bytes}$$

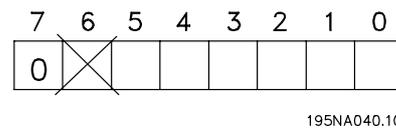
Los telegramas que contienen texto tienen una longitud de 10+n bytes. El 10 representa los caracteres fijos, mientras que 'n' es variable (dependiendo de la longitud del texto).

### Dirección del convertidor de frecuencia (ADR)

Se utilizan dos formatos de dirección distintos y el rango de direcciones del convertidor de frecuencia puede ser 1-31 o 1-126.

1. Formato de dirección 1-31

El byte de este rango de direcciones tiene el siguiente perfil:



Bit 7 = 0 (formato de dirección 1-31 activado)

Bit 6 no se utiliza

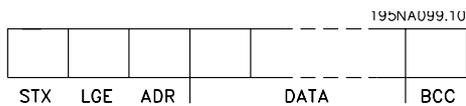
Bit 5 = 1: Transmisión repetida, los bits de dirección (0-4) no se utilizan

Bit 5 = 0: Sin transmisión

Bit 0-4 = Dirección del convertidor de frecuencia 1-31

### ■ Estructura de telegramas en el protocolo FC

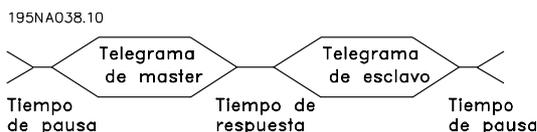
Cada telegrama comienza con un carácter de inicio (STX) = 02 Hex, seguido de un byte que da la longitud del telegrama (LGE) y un byte que da la dirección VLT (ADR). A esto sigue el número de bytes de datos (que varía según el tipo de telegrama). El telegrama termina con un byte de control de datos (BCC).



### Tiempos de telegrama

La velocidad de comunicación entre un master y un esclavo depende de la velocidad en baudios. La velocidad en baudios del convertidor de frecuencia debe ser la misma que la del master y se puede seleccionar en el parámetro 502 *Velocidad en baudios*.

Después de un telegrama de respuesta de un esclavo, debe haber una pausa de 2 caracteres (22 bits) como mínimo antes de que el master pueda enviar otro telegrama. A una velocidad en baudios de 9.600 kbaudios, debe haber una pausa mínima de 2,3 ms. Cuando el master ha finalizado el telegrama, el tiempo de respuesta del esclavo de nuevo al maestro será como máximo de 20 ms. y habrá una pausa mínima de 2 caracteres.



Tiempo de pausa, mín: 2 caracteres

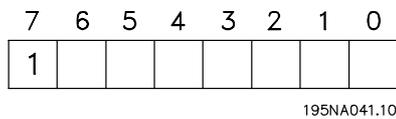
Tiempo de respuesta, mín: 2 caracteres

Tiempo de respuesta, máx: 20 ms

El tiempo entre los caracteres individuales de un telegrama no puede superar los 2 caracteres y el telegra-

### 1. Formato de dirección 1-126

El byte de este rango de direcciones tiene el siguiente perfil:

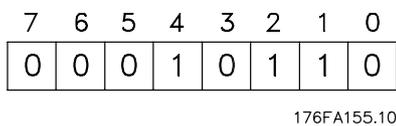


- Bit 7 = 1 (formato de dirección 1-126 activado)
- Bit 0-6 = Dirección del convertidor de frecuencia 1-126
- Bit 0-6 = 0 Transmisión repetida

El esclavo envía el byte de dirección de vuelta al master en el telegrama de respuesta sin cambiar su forma.

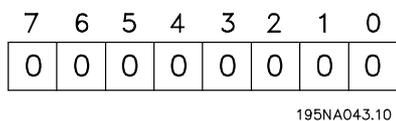
#### Ejemplo:

Se envía un telegrama a la dirección del convertidor de frecuencia 22 con el formato de dirección 1-31:



#### Byte de control de datos (BCC)

El byte de control de datos se puede explicar por medio de un ejemplo: Antes de que se reciba el primer byte del telegrama, la suma de comprobación calculada (BCS) es 0.



Cuando el primer byte (02H) se haya recibido:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} = \text{BCC EXOR "primer byte"} \\
 \qquad \qquad \qquad (\text{EXOR} = \text{puerta exclusiva}) \\
 \text{BCS} \qquad \qquad \qquad = 00000000 \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"primer byte"} = \qquad 00000010 \text{ (02H)} \\
 \hline
 \text{BCC} \qquad \qquad \qquad = 00000010
 \end{array}$$

Cada byte subsiguiente adicional se direcciona con BCS EXOR y produce un nuevo BCC, p. ej:

$$\begin{array}{r}
 \text{BCS} \qquad \qquad \qquad = 00000010 \\
 \text{EXOR} \\
 \text{"segundo byte"} = \qquad 11010110 \text{ (D6H)} \\
 \hline
 \text{BCC} \qquad \qquad \qquad = 11010100
 \end{array}$$

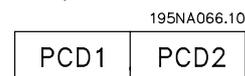
### ■ Carácter de dato (byte)

La estructura de los bloques de datos depende del tipo de telegrama. Hay tres tipos de telegrama, cada uno de los cuales corresponde tanto a los telegramas de control (masteresclavo) como a los de respuesta (esclavomaster). Los tres tipos son los siguientes:

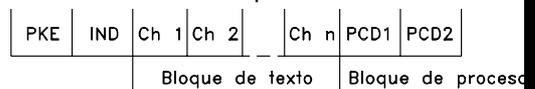
1. Bloque de parámetros, utilizado para transferir parámetros entre un master y un esclavo. El bloque de datos está formado por 12 bytes (6 códigos) y también contiene el bloque de proceso.



2. Bloque de proceso, formado como un bloque de datos con cuatro bytes (2 códigos), que cubre:
  - Código de control y valor de referencia (de master a esclavo)
  - Código de estado y frecuencia de salida actual (de esclavo a master).



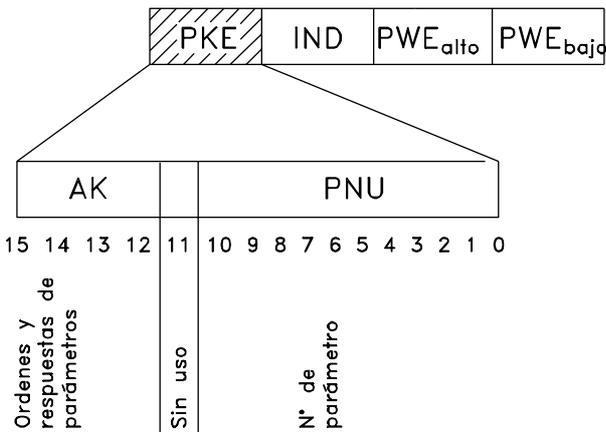
3. Bloque de texto, utilizado para leer o escribir texto mediante el bloque de datos.



Programación

### 1. Bytes de parámetro

195NA046.10



Comandos de parámetros y respuestas (AK) Los bits N 12-15 se utilizan para transmitir comandos de parámetros del master al esclavo y la respuesta procesada del esclavo al master.

Comandos de parámetros ⇒ masteresclavo:

N de bit

15	14	13	12	Comando de parámetro
0	0	0	0	Sin comando
0	0	0	1	Leer valor de parámetro
0	0	1	0	Escribir valor de parámetro en RAM (código)
0	0	1	1	Escribir valor de parámetro en RAM (doble código)
1	1	0	1	Escribir valor de parámetro en RAM y EEPROM (doble código)
1	1	1	0	Escribir valor de parámetro en RAM y EEPROM (código)
1	1	1	1	Texto de lectura/escritura

Respuesta esclavo ⇒ master:

N de bit

15	14	13	12	Respuesta
0	0	0	0	Sin respuesta
0	0	0	1	Valor de parámetro transferido (código)
0	0	1	0	Valor de parámetro transferido (doble código)
0	1	1	1	Comando no ejecutable
1	1	1	1	Texto transferido

Si el comando no se puede ejecutar, el esclavo envía esta respuesta (0111) *Comando no ejecutable* y da el siguiente mensaje de error en el valor de parámetro (PWE):

( respuesta Mensaje de error

0111)

0	El N de parámetro utilizado no existe
1	No hay acceso para escribir el parámetro invocado
2	El valor de dato sobrepasa los límites del parámetro
3	El subíndice utilizado no existe
4	El parámetro no es del tipo de grupo
5	El tipo de dato no es equivalente al parámetro invocado
17	No es posible cambiar los datos del parámetro invocado en el modo actual del convertidor de frecuencia. Por ejemplo, algunos parámetros sólo se pueden cambiar cuando el motor está parado.
130	No hay acceso de bus al parámetro invocado
131	No es posible cambiar los datos porque se han seleccionado los ajustes de fábrica

Número de parámetro (PNU)

Los bits n 0-10 se utilizan para transmitir el número de los parámetros. La función de cada parámetro se explica en las descripciones de la sección titulada *Programación*.

Índice

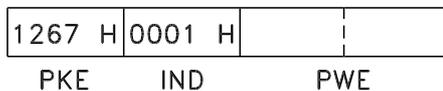


El índice se utiliza con el número de parámetro para el acceso de lectura/escritura a los parámetros con índice, por ejemplo, el parámetro 615 *Código de error*. El índice tiene 2 bytes, un byte bajo y un byte alto. Sin embargo, sólo se utiliza el bajo. Consulte el ejemplo de la página siguiente.

### Ejemplo - Índice:

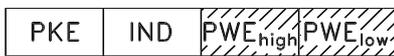
El primer código de error (índice [1]) en el parámetro 615 *Código de error* se debe leer.

PKE = 1267 Hex (leer parámetro 615 *Código de error*.) IND = 0001 Hex - Índice n 1.



El convertidor de frecuencia responderá en el bloque de valor de parámetro (PWE) por medio de un código de error con un valor de 1 a 99. Consulte *Lista de advertencias y alarmas* para identificar el código de error.

### Valor de parámetro (PWE)



El bloque de valor de parámetro consiste en 2 códigos (4 bytes) y el valor depende del comando definido (AK). Si el master quiere un valor de parámetro, el bloque PWE no contiene ningún valor.

Si el master tiene que cambiar un valor de parámetro (escritura), el nuevo valor se escribe en el bloque PWE y se envía al esclavo.

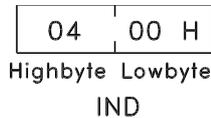
Si el esclavo responde a una solicitud de parámetro (comando de lectura), el valor de parámetro actual se transfiere en el bloque PWE y se devuelve al master. Si un parámetro no contiene un valor numérico aunque sí varias opciones de datos, por ejemplo, el parámetro 001 *Idioma*, donde [0] corresponde a *Inglés* y [1] corresponde a *Danés*, el valor de dato se seleccionará escribiéndolo en el bloque PWE. Consulte el ejemplo de la página siguiente.

Mediante la comunicación serie, sólo se pueden leer parámetros que tengan el tipo de dato 9 (cadena de texto). En VLT 8000 AQUA, los parámetros 621-631 *Datos de la placa de características* tienen el tipo de dato 9. Por ejemplo, en el parámetro 621 (Tipo de convertidor) se puede leer el tamaño de la unidad y su rango de tensión de red.

Cuando se transfiere una cadena de texto (lectura), el telegrama tendrá longitud variable, debido a que el texto puede tener distintas longitudes. La longitud del telegrama se indica en el 2 byte de éste, denominado LGE.

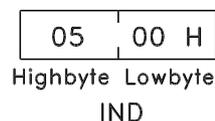
Para que se pueda leer un texto mediante el bloque PWE, el comando de parámetro (AK) debe ajustarse en 'F' Hex.

El carácter de índice se utiliza para indicar si se trata de un comando de lectura o de escritura. En el comando de lectura el índice debe tener el siguiente formato:



VLT 8000 AQUA tiene dos parámetros para los que se puede escribir texto: los parámetros 533 y 534 *Texto de la pantalla*; consulte la descripción de éstos en la descripción de parámetros. Para que se pueda escribir un texto mediante el bloque PWE, el comando de parámetro (AK) debe ajustarse en 'F' Hex.

En el comando de escritura el índice debe tener el siguiente formato:



### Tipos de datos admitidos por el convertidor de frecuencia

Tipo de datos	Descripción
3	Entero 16
4	Entero 32
5	Sin signo 8
6	Sin signo 16
7	Sin signo 32
9	Cadena de texto

"Sin signo" significa que el telegrama no lleva un signo incluido.

**Ejemplo - Escritura de un valor de parámetro:**

El parámetro 202 *Frecuencia máxima,  $f_{MAX}$*  debe cambiar a 100 Hz. Este valor se debe recordar después de un fallo de alimentación eléctrica, por lo que se escribe en EEPROM.

PKE = E0CA Hex - Escritura del parámetro  
202 *Frecuencia máxima,  $f_{MAX}$*   
IND = 0000 Hex  
PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
PWE<sub>LOW</sub> = 03E8 Hex - Valor de dato 1000, correspondiente a 100 Hz, consulte *Conversión*.

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

La respuesta del esclavo al master será la siguiente:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

**Ejemplo - Lectura de un valor de parámetro:**

El valor del parámetro 206 *Tiempo de rampa de aceleración* debe recuperarse. El master envía la siguiente petición:

PKE = 10CF Hex - leer el parámetro 206  
*Tiempo de rampa de aceleración*  
IND = 0000 Hex  
PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
PWE<sub>LOW</sub> = 0000 Hex

10CE H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Si el valor del parámetro 206 *Tiempo de rampa de aceleración* es 10 segundos, la respuesta del esclavo al master será la siguiente:

10CE H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

**Ejemplo - Selección de un valor de dato:**

kW [20] se selecciona en el parámetro 415 *Unidades de proceso*. Este valor se debe recordar después de un fallo de alimentación eléctrica, por lo que se escribe en EEPROM.

PKE = E19F Hex - Escritura del parámetro 415  
*Unidades de proceso*  
IND = 0000 Hex  
PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex  
PWE<sub>LOW</sub> = 0014 Hex - Seleccionar la opción de dato kW [20]

E19F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

La respuesta del esclavo al master será la siguiente:

119F H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

### Conversión:

Los distintos atributos de cada parámetro pueden verse en la sección de *Ajustes de fábrica*. Debido a que un valor de parámetro sólo puede transferirse como un número entero, es necesario utilizar un factor de conversión para transmitir las cifras decimales.

### Ejemplo:

Parámetro 201: frecuencia mínima, factor de conversión 0,1. Si desea ajustar el parámetro 201 en 10 Hz, debe transferirse el valor 100, ya que el factor de conversión de 0,1 significa que el valor transferido se multiplica por 0,1. Por lo tanto, el valor 100 se considerará como 10,0.

### Tabla de conversión:

Indice de conversión	Factor de conversión
74	3.6
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### ■ Código de proceso

El bloque de códigos de proceso se divide en dos bloques, cada uno de 16 bits, que siempre están en la secuencia indicada.

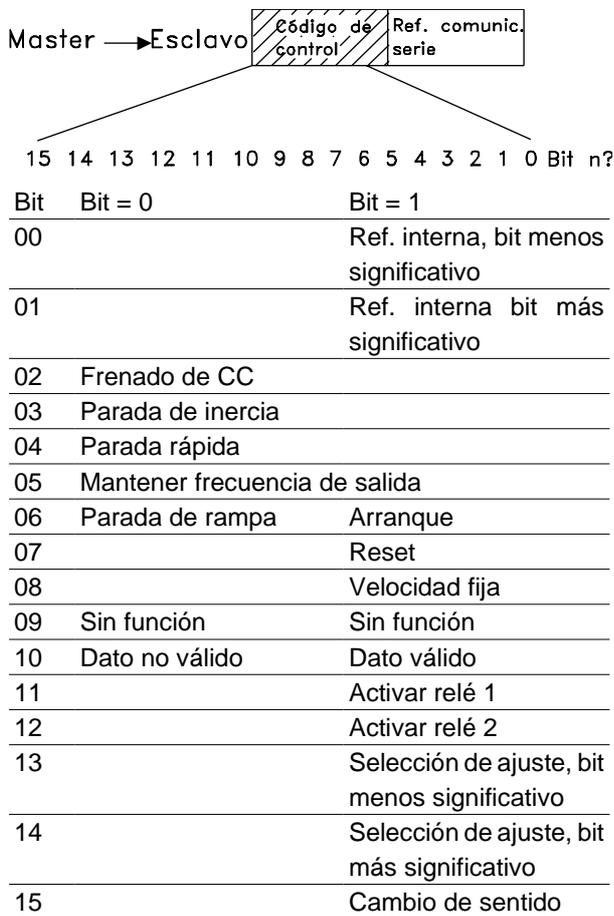
195NA066.10

PCD1	PCD2
------	------

	PCD 1	PCD 2
Telegrama de control (master esclavo)	Código de control	Valor de referencia
Telegrama de respuesta (esclavo master)	Código de estado	Frecuencia de salida determinada

**■ Código de control según el protocolo FC**

El código de control se utiliza para transmitir comandos de un master (p. ej., un PC) a un esclavo.


**Bit 00/01:**

Los bits 00 y 01 se utilizan para seleccionar entre las cuatro referencias preprogramadas (parámetros 211-214 *Referencia interna*), de acuerdo con la siguiente tabla:

Referencia interna	Parámetro	Bit 01	Bit 00
1	211	0	0
2	212	0	1
3	213	1	0
4	214	1	1


**¡NOTA!**

El parámetro 508 *Selección de referencia interna* se utiliza para seleccionar cómo se van a direccionar los bits 00/01 con las correspondientes funciones de las entradas digitales.

**Bit 02, Freno de CC:**

El bit 02 = 0 provoca el frenado de CC y la parada. La intensidad y la duración del frenado se ajustan en los parámetros 114 *Intensidad de frenado de CC* y 115

*Tiempo de frenado de CC.* Nota: El parámetro 504 *Freno de CC* se utiliza para seleccionar cómo se direcciona el bit 02 con la función correspondiente del terminal 27.

**Bit 03, Parada de inercia:**

El bit 03 = "0" hace que el convertidor de frecuencia "suelte" el motor inmediatamente (los transistores de potencia se "desconectan"), por lo que éste gira libremente hasta pararse.

El bit 03 = "1" significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar el motor, siempre que se cumplan las demás condiciones requeridas para el arranque. Nota: En el parámetro 503 *Parada por inercia* se selecciona cómo se direcciona el bit 03 con la función correspondiente del terminal 27.

**Bit 04, Parada rápida:**

El bit 04 = "0" causa una parada en la que la velocidad del motor se reduce mediante el parámetro 207 *Tiempo de rampa de deceleración*.

**Bit 05, Mantener frecuencia de salida:**

El bit 05 = "0" hace que se mantenga la frecuencia de salida determinada (en Hz). La frecuencia de salida mantenida sólo puede cambiarse ahora por medio de las entradas digitales programadas para *Aceleración* y *Deceleración*.


**¡NOTA!**

Si está activada *Mantener salida*, el convertidor de frecuencia no se puede parar mediante el bit 06 *Arranque* o el terminal 18. Por el contrario, sólo se puede parar de la siguiente forma:

- Bit 03 *Parada por inercia*
- Terminal 27
- Bit 02 *Frenado de CC*
- Terminal 19 programado para *Frenado de CC*

**Bit 06, Parada de rampa/arranque:**

El bit 04 = "0" causa una parada en la que la velocidad del motor se reduce mediante el parámetro 207 *Tiempo de rampa de deceleración*.

El bit 06 = "1" significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar el motor, siempre que se cumplan las demás condiciones requeridas para el arranque. Nota: En el parámetro 505 *Arranque* se selecciona cómo se direcciona el bit 06 *Parada de rampa/arranque* con la función correspondiente del terminal 18.

**Bit 07, Reset:**

El bit 07 = "0" no provoca un reset.

El bit 07 = "1" implica un reset después de la desconexión.

Reset se activa en la parte delantera de la señal, es decir, cuando cambia de '0' lógico a '1' lógico.

### Bit 08, Velocidad fija:

El bit 08 = "1" significa que la frecuencia de salida está determinada por el parámetro 209 *Frecuencia de velocidad fija*.

### Bit 09, Sin función:

El bit 09 no tiene función.

### Bit 10, Datos no válidos/Datos válidos:

Se utiliza para comunicar al convertidor de frecuencia si debe utilizar o ignorar el código de control. El bit 10 = "0" significa que se ignora el código de control. El bit 10 = "1" significa que se utiliza. Esta función es importante debido a que el código de control siempre está contenido en el telegrama, independientemente del tipo de telegrama que se emplee. Por ejemplo, se puede desconectar el código de control si no se va a utilizar en relación con la actualización o lectura de parámetros.

### Bit 11, Relé 1:

Bit 11 = "0": El relé 1 no está activado.

Bit 11 = "1": El relé 1 está activado, siempre que se haya seleccionado *Bits de código de control 11/12* en el parámetro 323 *Salidas de relé*.

### Bit 12, Relé 2:

Bit 12 = "0": El relé 2 no está activado.

Bit 12 = "1": El relé 2 está activado, siempre que se haya seleccionado *Bits de código de control 11/12* en el parámetro 326 *Salidas de relé*.



### ¡NOTA!

Si se excede el intervalo definido en el parámetro 556 *Función de intervalo de tiempo de bus*, los relés 1 y 2 pierden su tensión si se han activado mediante comunicación serie.

### Bits 13/14, Selección de ajuste:

Los bits 13 y 14 se utilizan para seleccionar entre los cuatro ajustes de menú, de acuerdo con la siguiente tabla:

Ajuste	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Esta función sólo se puede utilizar si se ha seleccionado *Ajuste múltiple* en el parámetro 004.

Nota: En el parámetro 507 *Selección de ajuste* se define la manera en que los bits 13/14 se direccionan con la correspondiente función de las entradas digitales.

### Bit 15, Sin función/cambio del sentido de giro:

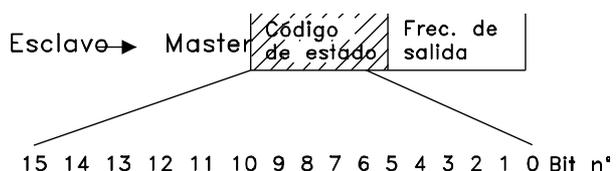
El bit 15 = "0" no provoca un cambio de sentido.

El bit 15 = "1" provoca un cambio de sentido.

Tenga en cuenta que en el ajuste de fábrica, se ha elegido la inversión como digital en el parámetro 506 *Cambio de sentido*, lo que significa que el bit 15 sólo provoca un cambio de sentido si se ha seleccionado *Bus, O lógico* o *Y lógico* (sin embargo, *Y lógico* únicamente con el terminal 19).

### ■ Código de estado según el protocolo FC

El código de estado se utiliza para comunicar al master (p. ej., un PC) el estado del esclavo (VLT 8000 AQUA).



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Desconexión	Control preparado
01		Unidad preparada
02		En espera
03	Sin desconexión	Desconexión
04	No se utiliza	
05	No se utiliza	
06	No se utiliza	
07	Sin advertencia	Advertencia
08	Veloc. ref.	Veloc. = ref.
09	Control local	Control de com. serie
10	Fuera ran. frec	
11		En funcionamiento
12	Sin función	Sin función
13		Advertencia de alta/baja tensión
14		Lím. intensidad
15		Advertencia térmica

### Bit 00, Control preparado:

Bit 00 = "1". El convertidor de frecuencia está listo para funcionar.

Bit 00 = "0". El convertidor de frecuencia se ha desconectado.

### Bit 01, Unidad preparada:

Bit 01 = "1". El convertidor de frecuencia está preparado para funcionar, pero el terminal 27 es un "0"

lógico y/o se ha recibido un *Comando de parada de inercia* a través de la comunicación serie.

**Bit 02, En espera:**

Bit 02 = "1". El convertidor de frecuencia puede arrancar el motor cuando reciba un comando de arranque.

**Bit 03, Sin desconexión/desconexión:**

El bit 03 = "0" significa que la unidad VLT 8000 AQUA no tiene una condición de error.

El bit 03 = "1" significa que la unidad VLT 8000 AQUA se ha desconectado y requiere una señal de reset para reanudar su funcionamiento.

**Bit 04, No se utiliza:**

El bit 04 no se utiliza en el código de estado.

**Bit 05, No se utiliza:**

El Bit 05 no se utiliza en el código de estado.

**Bit 06, Desconexión bloqueada:**

Bit 06 = "1" significa que existe un bloqueo de ret.

**Bit 07, Sin advertencia/advertencia:**

El bit 07 = "0" significa que no se produce una advertencia. El bit 07 = "1" significa que ha ocurrido una advertencia.

**Bit 08, Velocidad ref./velocidad = ref.:**

El bit 08 = "0" significa que el motor está funcionando pero la velocidad actual es distinta a la referencia interna de velocidad. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando se aumenta o reduce la velocidad durante el arranque o parada.

El bit 08 = "1" significa que la velocidad actual del motor es igual a la referencia interna de velocidad.

**Bit 09, Control local/control de comunicación serie:**

El bit 09 = "0" significa que se ha activado OFF/STOP en la unidad de control o que la unidad VLT 8000 AQUA está en modo manual. No es posible controlar el convertidor de frecuencia mediante la comunicación serie.

Bit 09 = "1" significa que es posible controlar el convertidor de frecuencia mediante la comunicación serie.

**Bit 10, Fuera de rango de frecuencia:**

El Bit 10 = "0", si la frecuencia de salida ha llegado al valor en el parámetro 201 *Frecuencia de salida bajo límite* o en el parámetro 202 *Frecuencia de salida sobre límite*. El bit 10 = "1" significa que la frecuencia de salida está dentro de los límites definidos.

**Bit 11, Funcionamiento sí/no:**

El Bit 11 = "0" significa que el motor no está en funcionamiento.

El bit 11 = "1" significa que el la unidad VLT 8000 AQUA tiene una señal de arranque o que la frecuencia de salida es mayor que 0 Hz.

**Bit 12, Sin función:**

El bit 12 no tiene función.

**Bit 13, Advertencia de tensión alta/baja:**

El bit 13 = "0" significa que no hay una advertencia de tensión. El bit 13 = "1" significa que la tensión de CC en el circuito intermedio de la VLT 8000 AQUA es demasiado baja o demasiado alta. Consulte los límites de tensión en *Advertencias y alarmas*.

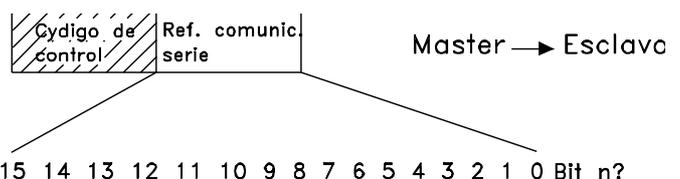
**Bit 14, Límite de intensidad:**

El bit 14 = "0" significa que la intensidad de salida es menor que el valor del parámetro 215 *Límite de intensidad I<sub>LIM</sub>*. El bit 14 = "1" significa que la intensidad de salida es mayor que el valor del parámetro 215 *Límite de intensidad I<sub>LIM</sub>* y el convertidor de frecuencia se desconectará después que haya pasado un intervalo de tiempo que se ajusta en el parámetro *Sobreintensidad de retraso de desconexión I<sub>LIM</sub>*.

**Bit 15, Advertencia térmica:**

El bit 15 = "0" significa que no hay una advertencia térmica. El bit 15 = "1" significa que el límite de temperatura se ha sobrepasado en el motor, en el convertidor de frecuencia o en un termistor que está conectado a una entrada analógica.

■ **Referencia de comunicación serie**



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit n?

La referencia de comunicación serie se transmite al AFD en forma de un código de 16 bits. El valor se transmite como un número entero

0 - ±32767 (±200 %).

16384 (4000 Hex) corresponde a 100 %.

La referencia de comunicación serie tiene el siguiente formato:

0-16384 (4000 Hex) - 0-100 % (parám. 204 *Referencia mín.* - Parám. 205 *Referencia máx.*).

Es posible cambiar el sentido de giro mediante la referencia de comunicación serie. Esto se hace convirtiendo el valor binario de referencia en un valor complementario de 2. Consulte el ejemplo.

Ejemplo - Código de control y referencia de comunicación serie:

El convertidor de frecuencia debe recibir un comando de arranque y la referencia se debe ajustar en el 50 % (2000 Hex) del rango de referencia.

Código de control = 047F Hex. Comando de arranque  
Referencia = 2000 Hex. 50% de la referencia

047F H	2000 H
--------	--------

Código de Referencia control

El convertidor de frecuencia debe recibir un comando de arranque y la referencia se debe ajustar en el -50 % (-2000 Hex) del rango de referencia.

El valor de referencia primero se convierte a un complementario de 1 y después el 1 binario se suma para obtener el complementario de 2:

2000 Hex = 0010 0000 0000 0000 binario  
1 complementario = 1101 1111 1111 1111 binario  
tario =  
+ 1 binario

2 complementario = 1110 0000 0000 0000 binario  
tario =

Código de control = 047F Hex. Comando de arranque  
Referencia = E000 Hex. -50 % de la referencia

047F H	E000 H
--------	--------

Código de Referencia control

Código de estado = 0F03 Hex. Mensaje de estado

Frecuencia de salida = 2000 Hex 50 % del rango de frecuencia, que corresponde a 25 Hz.

0F03 H	2000 H
--------	--------

Código de estado de Frec. de salida

### ■ Frecuencia de salida actual



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit n°

El valor de la frecuencia de salida actual del convertidor de frecuencia en un momento determinado se transmite en forma de un código de 16 bits. El valor se transmite en forma de números enteros 0 ± 32767 (±200 %).

16384 (4000 Hex) corresponde a 100 %.

La frecuencia de salida tiene el siguiente formato:

0-16384 (4000 Hex) 0-100 % (Parám. 201 *Frecuencia mínima* - Parám. 202 *Frecuencia máxima*).

Ejemplo - Código de estado y frecuencia de salida actual:

El master recibe un mensaje de estado del convertidor de frecuencia indicando que la frecuencia de salida actual es el 50 % del rango de frecuencia de salida.

Parám. 201 *Frecuencia mínima* = 0 Hz  
Par. 202 *Frecuencia máxima* = 50 Hz

**■ Comunicación serie 500-556**

En este grupo de parámetros se ajusta la comunicación serie del convertidor de frecuencia.

Para utilizar la comunicación serie, es necesario ajustar siempre la dirección y la velocidad en baudios. Además, los datos de funcionamiento actuales, como la referencia, retroalimentación y temperatura del motor, se pueden leer mediante comunicación serie.

500	Protocolo	
(PROTOCOLO)		
<b>Valor:</b>		
☆	Protocolo FC (PROTOCOLO FC)	[0]
	Modbus RTU (MODBUS RTU)	[1]

501	Dirección	
(DIRECCIÓN)		
<b>Valor:</b>		
	Parámetro 500 <i>Protocolo</i> = <i>Protocolo FC</i> [0]	
	0 - 126	☆ 1
	Parámetro 500 <i>Protocolo</i> = <i>MODBUS RTU</i> [1]	☆ 1

**Función:**  
En este parámetro es posible asignar una dirección en una red de comunicación serie a cada convertidor de frecuencia.

**Descripción de opciones:**  
Cada convertidor de frecuencia debe recibir una dirección única.  
Si el número de unidades conectadas (convertidor de frecuencia + master) es mayor que 31, es necesario utilizar un amplificador (repetidor). El parámetro 501 *Dirección* no se puede seleccionar mediante la comunicación serie, sino que debe ajustarse en la unidad de control LCP.

502	Velocidad en baudios	
(BAUDIOS)		
<b>Valor:</b>		
	300 baudios (300 BAUD)	[0]
	600 baudios (600 BAUD)	[1]
	1.200 baudios (1.200 BAUD)	[2]
	2.400 baudios (2.400 BAUD)	[3]
	4.800 baudios (4.800 BAUD)	[4]

☆ 9.600 baudios (9.600 BAUD) [5]

**Función:**  
En este parámetro se programa la velocidad a la que se transmiten los datos a través de la comunicación serie. La velocidad en baudios se define como el número de bits transmitidos por segundo.

**Descripción de opciones:**  
La velocidad de transmisión del convertidor de frecuencia se debe ajustar en un valor que corresponda a la velocidad de transmisión del master. El parámetro 502 *Velocidad en baudios* no se puede seleccionar mediante la comunicación serie, sino que debe ajustarse en la unidad de control LCP.  
El propio tiempo de transmisión de datos, determinado por la velocidad en baudios ajustada, sólo es parte del tiempo total de comunicación.

503	Parada de inercia	
(PARADA INERCIA)		
<b>Valor:</b>		
	Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
	Comunicación serie (BUS)	[1]
	Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
	☆ O lógico (DIGITAL O BUS)	[3]

**Función:**  
En los parámetros 503-508 se puede elegir si se controla el convertidor de frecuencia mediante las entradas digitales y/o la comunicación serie.  
Si se selecciona *Comunicación serie* [1], el comando en cuestión sólo se puede activar si se emite un comando a través de la comunicación serie.  
Si se selecciona *Y lógico* [2], la función se debe activar además a través de una entrada digital.

**Descripción de opciones:**  
La siguiente tabla describe cuándo el motor funciona y cuándo se para en inercia al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].


**¡NOTA!**

Tenga en cuenta que el terminal 27 y el bit 03 del código de control se activan en el caso de un '0' lógico.

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

Entrada digital [0]			Comunicación serie [1]		
Función			Función		
Kl. 27	com serie		Kl. 27	com serie	
0	0	Inercia	0	0	Inercia
0	1	Inercia	0	1	Fun. motor
1	0	Fun. motor	1	0	Inercia
1	1	Fun. motor	1	1	Fun. motor
Y lógico [2]			O lógico [3]		
Función			Función		
Kl. 27	com serie		Kl. 27	com serie	
0	0	Inercia	0	0	Inercia
0	1	Fun. motor	0	1	Inercia
1	0	Fun. motor	1	0	Inercia
1	1	Fun. motor	1	1	Fun. motor

**504 Freno de CC**
**(FRENO DE C.C)**
**Valor:**

Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Comunicación serie (BUS)	[1]
Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
☆ O lógico (DIGITAL O BUS)	[3]

**Función:**

Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

**Descripción de opciones:**

La siguiente tabla describe cuándo el motor funciona y cuándo se usa el freno de CC al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].


**¡NOTA!**

Tenga en cuenta que *Freno de CC inverso* [3] a través del terminal 19, el terminal 27 y el bit 03 del código de control se activa en el caso de un '0' lógico.

Entrada digital [0]			Comunicación serie [1]		
Función			Función		
Term. 19/27	com serie		Term. 19/27	com serie	
0	0	Freno de CC	0	0	Freno de CC
0	1	Freno de CC	0	1	Fun. motor
1	0	Fun. motor	1	0	Freno de CC
1	1	Fun. motor	1	1	Fun. motor
Y lógico [2]			O lógico [3]		
Función			Función		
Term. 19/27	com serie		Term. 19/27	com serie	
0	0	Freno de CC	0	0	Freno de CC
0	1	Fun. motor	0	1	Freno de CC
1	0	Fun. motor	1	0	Freno de CC
1	1	Fun. motor	1	1	Fun. motor

**505 Arranque**
**(ARRANQUE)**
**Valor:**

Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Comunicación serie (BUS)	[1]
Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
☆ O lógico (DIGITAL O BUS)	[3]

**Función:**

Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

**Descripción de opciones:**

La siguiente tabla describe cuándo el motor se detiene e indica las situaciones en las que el convertidor de frecuencia tiene un comando de arranque al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

Entrada digital [0]			Comunicación serie [1]		
Función			Función		
Kl.18	com serie		Kl.18	com serie	
0	0	Parada	0	0	Parada
0	1	Parada	0	1	Arranque
1	0	Arranque	1	0	Parada
1	1	Arranque	1	1	Arranque
Y lógico [2]			O lógico [3]		
Función			Función		
Kl.18	com serie		Kl.18	com serie	
0	0	Parada	0	0	Parada
0	1	Parada	0	1	Arranque
1	0	Parada	1	0	Arranque
1	1	Arranque	1	1	Arranque

**506 Cambio de sentido**
**(SENTIDO GIRO)**
**Valor:**

☆ Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Comunicación serie (BUS)	[1]
Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
O lógico (DIGITAL O BUS)	[3]

**Función:**

Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

**Descripción de opciones:**

La siguiente tabla describe cuándo el motor funciona de izquierda a derecha y viceversa al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

## VLT® 8000 AQUA

Entrada digital [0]			Comunicación serie [1]		
Función com serie			Función com serie		
0	0	Izqda. a dcha.	0	0	Izqda. a dcha.
0	1	Izqda. a dcha.	0	1	Izqda. a dcha.
1	0	Dcha. a izqda.	1	0	Izqda. a dcha.
1	1	Dcha. a izqda.	1	1	Dcha. a izqda.
Y lógico [2]			O lógico [3]		
Función			Función		
Kl.19 com serie			Kl.19 com serie		
0	0	Izqda. a dcha.	0	0	Izqda. a dcha.
0	1	Izqda. a dcha.	0	1	Dcha. a izqda.
1	0	Izqda. a dcha.	1	0	Dcha. a izqda.
1	1	Dcha. a izqda.	1	1	Dcha. a izqda.

### 507 Selec. de ajuste

(CAMBIO AJUSTE)

### 508 Selección de referencia interna

(SEL. REF. INTERN)

#### Valor:

Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Comunicación serie (BUS)	[1]
Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
☆ O lógico (DIGITAL O BUS)	[3]

#### Función:

Consulte la descripción funcional del parámetro 503 *Inercia*.

#### Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe el ajuste (parámetro 002 *Activar ajuste*) que se ha seleccionado a través de las opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

La siguiente tabla describe la referencia interna (parámetros 211-214 *Referencia interna*) que se ha seleccionado a través de las opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

Entrada digital [0]				
Bus bit más significativo	Bus bit menos significativo	Ajuste/Ref. int. bit más significativo	Ajuste/Ref. int. bit menos significativo	N Ajuste N ref. int.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	3
0	1	1	1	4
1	0	0	0	1
1	0	0	1	2
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Comunicación serie [1]				
Bus bit más significativo	Bus bit menos significativo	Ajuste/Ref. int. bit más significativo	Ajuste/Ref. int. bit menos significativo	N Ajuste N ref. int.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	2
0	1	1	1	2
1	0	0	0	3
1	0	0	1	3
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

Y lógico [2]				
Bus bit más significativo	Bus bit menos significativo	Ajuste/Ref. int. bit más significativo	Ajuste/Ref. int. bit menos significativo	N Ajuste N ref. int.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

O lógico [3]				
Bus bit más significativo	Bus bit menos significativo	Ajuste/Ref. int. bit más significativo	Ajuste/Ref. int. bit menos significativo	N Ajuste N ref. int.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

**Valor:**

Nº Parámetro	Descripción	Texto de la pantalla	Unidad	Intervalo actualización
509	Referencia de resultado	(REFERENCIA %)	%	80 ms
510	Referencia de resultado [unidad]	(REFERENCIA [UNID])	Hz, rpm	80 ms
511	Realimentación [unidad]	(REALIMENTACION)	Parám. 415	80 ms
512	Frecuencia [Hz]	(FRECUENCIA)	Hz	80 ms
513	Lectura definida por el usuario	(FONDO DE ESCALA)	Hz x escalado	80 ms
514	Intensidad del motor [A]	(INTENSIDAD (A))	Amp	80 ms
515	Potencia [kW]	(POTENCIA KW)	kW	80 ms
516	Tensión del motor [V]	(POTENCIA HP)	HP	80 ms
517	Tensión del motor [V]	(TENSION MOTOR)	V <sub>CA</sub>	80 ms
518	Tensión CC [V]	(TENSION C.C)	V <sub>CC</sub>	80 ms
519	Carga térmica, motor [%]	(TERMICO MOTOR)	%	80 ms
520	Carga térmica, VLT [%]	(TERMICO VLT)	%	80 ms
521	Entrada digital	(ENTRADA DIGITAL)	Binario	80 ms
522	Terminal 53, entrada analógica [V]	(TERMINAL 53, ENTR. ANALOG)	Voltios	20 mseg.
523	Terminal 54, entrada analógica [V]	(TERMINAL 54, ENTR. ANALOG)	Voltios	20 mseg.
524	Terminal 60, entrada analógica [mA]	(TERMINAL 60, ENTR. ANALOG)	mA	20 mseg.
525	Referencia de pulsos [Hz]	(REF. PULSOS)	Hz	20 mseg.
526	Referencia externa [%]	(REF. EXT)	%	20 mseg.
527	Código estado	(COD. ESTADO HEX)	Hex	20 mseg.
528	Temperatura disipador [°C]	(TEMP. DISIPADOR)	°C	1,2 seg.
529	Código Alarma	(COD. ALARMA, HEX)	Hex	20 mseg.
530	Código de control	(VLT COD. CONTROL, HEX)	Hex	2 mseg.
531	Código de aviso	(COD. AVISO)	Hex	20 mseg.
532	Cód. estado ampliado	(COD. ESTADO)	Hex	20 mseg.
537	Estado de relé	(ESTADO RELÉ)	Binario	80 ms

**Función:**

Estos parámetros se pueden leer mediante el puerto de comunicación serie y la pantalla. Consulte además los parámetros 007-010 *Lectura de la pantalla*.

**Descripción de opciones:**
**Referencia resultante, parámetro 509:**

da un porcentaje por la referencia resultante en el rango entre *Referencia Mínima*,  $Ref_{MIN}$  y *Referencia Máxima*,  $Ref_{MAX}$ . Véase también *Manejo de referencias*.

**Referencia resultante [unidad], parámetro 510:**

da la referencia de resultado por medio de la unidad Hz en *Bucle abierto* (parámetro 100). En *Bucle cerrado*, la unidad de referencia se selecciona en el parámetro 415 *Unidades con bucle cerrado*.

**Realimentación [unidad], parámetro 511:**

da el valor de retroalimentación de resultado por medio de la unidad/escala que se seleccione en los parámetros 413, 414 y 415. Consulte además *Manejo de retroalimentación*.

**Frecuencia [Hz], parámetro 512:**

da la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia.

**Lectura definida por el usuario, parámetro 513:**

da un valor definido por el usuario que se calcula basándose en la frecuencia de salida actual y la unidad, así como el escalado seleccionado en el parámetro 005 *Valor máx. de lectura definida por usuario*. La unidad se selecciona en el parámetro 006 *Unidad de lectura definida por el usuario*.

**Intensidad del motor [A], parámetro 514:**

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

Da la intensidad de fase del motor medida como valor efectivo.

**Potencia [kW], parámetro 515:**

Da la potencia actual absorbida por el motor en kW.

**Potencia [HP], parámetro 516:**

Da la potencia actual absorbida por el motor en CV.

**Tensión del motor [V], parámetro 517:**

Da la tensión suministrada al motor.

**Tensión de enlace CC, parámetro 518:**

Da la tensión del circuito intermedio del convertidor de frecuencia.

**Carga térmica, motor [%], parámetro 519:**

Da la carga térmica calculada/estimada sobre el motor. 100% es el límite de corte. Consulte además el parámetro 117 *Protección térmica del motor*.

**Protección térmica, VLT [%], parámetro 520:**

Da la carga térmica calculada/estimada sobre el convertidor de frecuencia. 100% es el límite de corte.

**Entrada digital, parámetro 521:**

Da el estado de señal de las 8 entradas (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 y 33). La entrada 16 corresponde al bit del extremo izquierdo.

'0' = sin señal, '1' = señal conectada.

**Terminal 53, entrada analógica [V], parámetro 522:**

Da el valor de tensión de la señal en el terminal 53.

**Terminal 54, entrada analógica [V], parámetro 523:**

Da el valor de tensión de la señal en el terminal 54.

**Terminal 60, entrada analógica [mA], parámetro 524:**

Da el valor de intensidad de la señal en el terminal 60.

**Referencia de pulso [Hz], parámetro 525:**

Da una frecuencia de pulso en Hz conectada a uno de los terminales 17 y 29.

**Referencia externa, parámetro 526:**

Da la suma de las referencias externas como un porcentaje (suma de comunicación analógica/pulsos/serie) en el rango entre *Referencia mínima, Ref<sub>MIN</sub>* y *Referencia máxima, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Código de estado, parámetro 527:**

Da el código de estado actual del convertidor de frecuencia en hexadecimal.

**Temperatura del disipador, parámetro 528:**

Da la temperatura del disipador actual del convertidor de frecuencia. El límite de corte es  $90 \pm 5$  °C/41 F, mientras que el recorte se efectúa a  $60 \pm 5$  °C/41 F.

**Código de alarma, parámetro 529:**

Da un código hexadecimal de la alarma en el convertidor de frecuencia. Consulte *Códigos de advertencia 1+2* y *Código de alarma*.

**Código de control, parámetro 530:**

Da el código de control actual del convertidor de frecuencia en hexadecimal.

**Código de advertencia, parámetro 531:**

Indica en formato hexadecimal si hay una advertencia en el convertidor de frecuencia. Consulte *Códigos de advertencia 1+2* y *Código de alarma*.

**Código de estado ampliado, parámetro 532:**

Indica en código hexadecimal si hay una advertencia en el convertidor de frecuencia. Consulte *Códigos de advertencia 1+2* y *Código de alarma*.

**Estado del relé, parámetro 537:**

Indica en código binario si los relés de salida del convertidor de frecuencia están activados o no.

---

### 533 Texto de la pantalla 1 (TEXTO LIBRE 1)

#### Valor:

Máx. 20 caracteres [XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX]

#### Función:

Aquí se puede escribir un texto de 20 caracteres como máximo que se mostrará en la línea 1 de la pantalla, siempre que se haya seleccionado *Texto de la pantalla LCP* [27] en el parámetro 007 *Lectura de la pantalla amplia*. Ejemplo de texto de la pantalla.



#### Descripción de opciones:

Escriba el texto necesario a través de la comunicación serie.

### 534 Texto de la pantalla 2 (TEXTO LIBRE 2)

#### Valor:

Máx. 8 caracteres [XXXXXXXX]

#### Función:

Aquí se puede escribir un texto de 8 caracteres como máximo que se mostrará en la línea 2 de la pantalla, siempre que se haya seleccionado *Texto de la pantalla LCP* [27] en el parámetro 007 *Lectura de la pantalla amplia*. Ejemplo de texto de la pantalla.

#### Descripción de opciones:

Escriba el texto necesario a través de la comunicación serie.

### 535 Realimentación de bus 1 Realimentación de bus 1 (REALIM. BUS 1)

#### Valor:

0 - 16384 decimal (0 - 4000 Hex) ☆ 0

#### Función:

A través del puerto de comunicación serie, este parámetro permite escribir un valor de realimentación de bus que formará parte del manejo de la retroalimentación (consulte *Manejo de retroalimentación*). Realimentación de bus 1 se sumará a cualquier valor de retroalimentación registrado en el terminal 53.

#### Descripción de opciones:

Escriba el valor de retroalimentación de bus necesario a través de la comunicación serie.

### 536 Realimentación de bus 2 (REALIM. BUS 2)

#### Valor:

0 - 16384 decimal (0 - 4000 Hex) ☆ 0

#### Función:

A través del puerto de comunicación serie se puede escribir un valor de realimentación de bus en este parámetro que posteriormente formará parte del sistema de manejo de retroalimentación (consulte *Manejo de retroalimentación*). Realimentación de bus 2 se sumará a cualquier valor de retroalimentación del terminal 54.

#### Descripción de opciones:

Escriba el valor de retroalimentación de bus necesario a través de la comunicación serie.



#### ¡NOTA!

Los parámetros 555 *Intervalo de tiempo de bus* y 556 *Función de intervalo de tiempo de bus* sólo se activan cuando se ha seleccionado *Protocolo FC* [0] en el parámetro 500 *Protocolo*.

### 555 Interv. tiempo bus (RETARDO BUS)

#### Valor:

1 -65534 s ☆ 60 s

#### Función:

Este parámetro establece el tiempo máximo que debe transcurrir entre la recepción de dos telegramas que han sido transmitidos consecutivamente. Si se sobrepasa este tiempo, se presupone que se ha detenido la comunicación serie y se produce la acción que se haya ajustado en el parámetro 556 *Función de intervalo de tiempo de bus*.

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

**Descripción de opciones:**

Ajuste el tiempo requerido.

**556 Función de interv. tiempo bus  
(FUNC. RETARDO BUS)**
**Valor:**

★ No (NO)	[0]
Mantener salida (MANTENER SALIDA)	[1]
Parada (PARO)	[2]
Velocidad fija (FRECUENCIA JOG)	[3]
Frecuencia de salida máx. (FRECUENCIA MAX.)	[4]
Parada y desconexión (PARO Y DESCONEXION)	[5]

**Función:**

En este parámetro se selecciona la reacción deseada del convertidor de frecuencia cuando el tiempo ajustado en el parámetro 555 *Intervalo tiempo de bus* se ha sobrepasado.

**Descripción de opciones:**

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia se puede mantener en el valor actual en cualquier momento, mantener en el parámetro 211 *Referencia interna 1*, mantener en el parámetro 202 *Frecuencia de salida máx.* o detener y activar una desconexión.

**570 Paridad de Modbus y ajuste del mensaje  
(PAR. M.BUS/FRAME)**
**Valor:**

(PAR/1 BIT PARADA)	[0]
(IMPAR/1 BIT PARADA)	[1]
★ (SIN PARIDAD/1 BIT PARADA)	[2]
(SIN PARIDAD/2 BITS PARADA)	[3]

**Función:**

Este parámetro configura la interfaz Modbus RTU del dispositivo para comunicarse adecuadamente con el controlador principal. La paridad (PAR, IMPAR o SIN PARIDAD) debe estar ajustada de forma que coincida con la del controlador principal.

**Descripción de opciones:**

Seleccione la paridad que coincida con el ajuste del controlador principal Modbus. La paridad para o impar se utiliza en ocasiones para permitir la comprobación

de errores de un código transmitida. Puesto que el Modbus RTU utiliza el más eficiente método CRC (comprobación cíclica de redundancia) para la comprobación de errores, la comprobación de paridad apenas se utiliza en las redes Modbus RTU.

**571 Intervalo de tiempo de comunicaciones Modbus  
(INTERV. COM. M.BUS)**
**Valor:**

10 ms - 2.000 ms      ★ 100 ms

**Función:**

Este parámetro determina el tiempo máximo durante el que esperará el Modbus RTU del dispositivo entre caracteres enviados por el controlador principal. Cuando finalice este tiempo, la interfaz Modbus RTU del dispositivo asumirá que ha recibido el mensaje completo.

**Descripción de opciones:**

Por lo general, el valor de 100 ms es suficiente para redes Modbus RTU, aunque algunas redes Modbus RTU pueden funcionar con un valor de intervalo de incluso 35 ms.

Si este valor es demasiado corto, la interfaz Modbus RTU del convertidor de frecuencia puede perder parte del mensaje. Puesto que la comprobación CRC no será válida, el convertidor ignorará el mensaje. Las retransmisiones de mensajes resultantes ralentizarán las comunicaciones en la red.

Si este valor es demasiado largo, el dispositivo esperará más de lo necesario para determinar si el mensaje se ha completado. Esto retrasará la respuesta del dispositivo al mensaje y provocará posiblemente que expire el tiempo establecido en el controlador principal. Las retransmisiones de mensajes resultantes ralentizarán las comunicaciones en la red.

**■ Códigos de advertencia 1+2 y Código de alarma**

Los códigos de advertencia, de estado ampliado y de alarma se muestran en la pantalla en formato hexadecimal. Si hay más de una advertencia o alarma, se muestra la suma de todas ellas.

Las descripciones relativas al código de estado ampliado se pueden ver en *Código de estado según el protocolo FC*, y con respecto a los códigos de advertencia, estado ampliado y alarma, las descripciones se pueden leer también a través del bus serie en los parámetros 531 *Código de advertencia*, 532 *Código de estado ampliado* y 529 *Código de alarma*.

<b>Código hexadecimal</b>	<b>Código de estado ampliado</b>
00000001	Control de sobretensión activado
00000002	Retardo de arranque
00000004	Refuerzo de reposo activado
00000008	Modo de reposo activado
00000010	Adaptación automática del motor realizada
00000020	Adaptación automática del motor en ejecución
00000040	Arranque y cambio de sentido
00000080	Operación de rampa
00000100	Cambio de sentido
00000200	Velocidad = referencia
00000400	Funcionamiento
00000800	Ref. local = 1, Ref. controlada remotamente = 0
00001000	Modo OFF = 1
00002000	Modo auto. = 0, Modo manual = 1
00004000	Arranque bloqueado
00008000	Falta señal de arranque bloqueado
00010000	Mantener salida
00020000	Mantener salida bloqueado
00040000	Velocidad fija
00080000	Velocidad fija bloqueada
00100000	En espera
00200000	Parada
00400000	Parada de CC
00800000	Convert. listo
01000000	Relé 123 activado
02000000	Convert. listo
04000000	Control listo
08000000	Arranque impedido
10000000	Profibus OFF3 activado
20000000	Profibus OFF2 activado
40000000	Profibus OFF1 activado
80000000	Reservado

<b>Código hexadecimal</b>	<b>Código de advertencia 2</b>
00000010	Funcionamiento en seco

<b>Código hexadecimal</b>	<b>Código de advertencia</b>
00000001	Referencia alta
00000002	Fallo de la EEPROM de la tarjeta de control
00000004	Fallo de la EEPROM de la tarjeta de alimentación
00000008	Tiempo límite de bus HPFB
00000010	Tiempo límite de comunicación serie
00000020	Sobreintensidad
00000040	Límite de intensidad
00000080	Termistor del motor
00000100	Sobret temperatura del motor
00000200	Sobret temperatura del inversor
00000400	Baja tensión
00000800	Sobretensión
00001000	Aviso de tensión baja
00002000	Aviso de tensión alta
00004000	Fallo de red
00008000	Fallo de cero activo
00010000	Por debajo de 10 V (terminal 50)
00020000	Referencia baja
00040000	Realim. alta
00080000	Realim. baja
00100000	Intensidad de salida alta
00200000	Fuera del rango de frecuencias
00400000	Fallo de comunicación Profibus
00800000	Intensidad salida baja
01000000	Frecuencia de salida alta
02000000	Frecuencia de salida baja
04000000	AMA - motor demasiado pequeño
08000000	AMA - motor demasiado grande
10000000	AMA - comprobar parám. 102, 103, 105
20000000	AMA - comprobar parám. 102, 104, 106
40000000	Reservado
80000000	Reservado

<b>Bit (Hex)</b>	<b>Código de alarma</b>
0000 0001	Alarma desconocida
0000 0002	Bloqueo por alarma
0000 0004	Fallo de adaptación automática del motor
0000 0008	Tiempo límite de comunicación serie HPFB
0000 0010	Tiempo límite de comunicación serie básica
0000 0020	Cortocircuito
0000 0040	Fallo de conmutación
0000 0080	Fallo de conexión a tierra
0000 0100	Intensidad excesiva
0000 0200	Límite de intensidad
0000 0400	Termistor del motor
0000 0800	Sobrecarga del motor
0000 1000	Sobrecarga del inversor
0000 2000	Baja tensión
0000 4000	Sobretensión
0000 8000	Desequilibrio de red
0001 0000	Fallo de cero activo
0002 0000	Temperatura del disipador demasiado alta
0004 0000	Falta la fase W del motor
0008 0000	Falta la fase V del motor
0010 0000	Falta la fase U del motor
0020 0000	Fallo de comunicación serie HPFB
0040 0000	Fallo gate drive
0080 0000	Intensidad salida baja
0100 0000	Parada seguridad
0200 0000	Reservado
0400 0000	Funcionamiento en seco
(Bits restantes reservados para uso futuro)	

**■ Funciones de servicio 600-631**

Este grupo de parámetros contiene funciones como datos de funcionamiento, registro de datos y registro de fallos.

Contiene además información sobre los datos de la placa de características del convertidor de frecuencia. Estas funciones de servicio son muy útiles junto con los análisis de funcionamiento y de fallos en una instalación.

**600-605 Datos de funcionamiento**

Valor:

Parámetro	Descripción	Texto del display	Unidad	Rango
<b>n</b>	<b>Datos de funcionamiento:</b>			
600	Horas funcionamiento	(HORAS OPERAC)	Horas	0 - 130,000.0
601	Horas ejecutadas	(HORAS EJECUTADAS)	Horas	0 - 130,000.0
602	Contador KWh	(CONTADOR KWH)	kWh	-
603	N puestas en marcha	(N ARRANQUES)	Números.	0 - 9999
604	N de sobrecalentamientos.	(SOBRETENPERAT.)	Números.	0 - 9999
605	N de sobretensiones	(SOBRETENSION)	Números.	0 - 9999

**Función:**

Estos parámetros se pueden leer mediante el puerto de comunicación serie y la pantalla.

**Descripción de opciones:**
**Parámetro 600, Horas de funcionamiento:**

indica el número de horas durante las que el convertidor de frecuencia ha estado funcionando. Este valor se guarda cada hora y cuando se corta el suministro eléctrico a la unidad. Este valor no puede reiniciarse.

**Parámetro 601, Horas ejecutadas:**

indica el número de horas durante las que ha funcionado el motor desde el último reset del parámetro 619 *Reset* del contador de horas ejecutadas . Este valor se guarda cada hora y cuando se corta el suministro eléctrico a la unidad.

**Parámetro 602 Contador kWh:**

indica la potencia de salida del convertidor de frecuencia. El cálculo se basa en el valor de kW promedio de una hora. Este valor se puede inicializar en el parámetro 618 *Reset del contador de kWh* .

**Parámetro 603 N puestas en marcha:**

indica el número de puestas en marcha del convertidor de frecuencia realizadas con tensión de alimentación.

**Parámetro 604 N de sobrecalentamientos:**

indica el número de errores de sobrecalentamiento del disipador térmico del convertidor de frecuencia.

**Parámetro 605 N de sobretensiones:**

indica el número de sobretensiones en el circuito intermedio del convertidor de frecuencia. Sólo se cuenta cuando la Alarma 7 *Sobretensión* está activada.

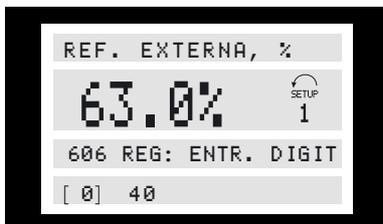
**606 - 614 Registro datos**
**Valor:**

N de parámetro	Descripción	Texto de la pantalla	Unidad	Rango
	<b>Registro datos:</b>			
606	Entrada digital	(REG: ENTR. DIGIT)	Decimal	0 - 255
607	Código de control	(REG: CONTROL BUS)	Decimal	0 - 65535
608	Código de estado	(REG: ESTADO BUS)	Decimal	0 - 65535
609	Referencia	(REG: REFERENCIA)	%	0 - 100
610	Realimentación	(REG: REALIMENT.)	Parám. 414	-999,999.999 - 999,999.999
611	Frecuencia de salida	(REG: FREC. MOTOR)	Hz	0.0 - 999.9
612	Tensión de salida	(REG: TENS. MOTOR)	Voltios	50 - 1000
613	Intensidad de salida	(REG: INTEN. MOTOR)	Amp	0.0 - 999.9
614	Tensión de enlace CC	(REG: (TENS C.C)	Voltios	0.0 - 999.9

**Función:**

Mediante estos parámetros, es posible leer hasta 20 valores guardados (registros de datos) - siendo [1] el registro más reciente y [20] el más antiguo. Cuando se ha dado un comando de arranque, se realiza una nueva entrada en el registro de datos cada 160 ms. Si se produce una desconexión o el motor se detiene, las últimas 20 entradas del registro de datos se guardarán y los valores se podrán ver en la pantalla. Esto resulta muy útil en el caso de una reparación tras una desconexión.

El número del registro de datos se indica entre corchetes [1]



Los registros de datos [1]-[20] se pueden leer pulsando en primer lugar [CHANGE DATA] seguido de las teclas [+/-] para cambiar su número.

Los parámetros 606-614 *Registro de datos* también se pueden leer a través del puerto de comunicación serie.

**Descripción de opciones:**
**Parámetro 606 Registro de datos: Entrada digital:**

Aquí es donde se muestran los últimos datos del registro en código decimal, que representa el estado de las entradas digitales. Traducido a código binario, el terminal 16 corresponde al bit del extremo izquierdo y al código decimal 128. El terminal 33 corresponde al bit del extremo derecho y al código decimal 1.

La tabla se puede utilizar, por ejemplo, para convertir un número decimal en código binario. Por ejemplo, el

número digital 40 corresponde al código binario 00101000. El número decimal inmediatamente inferior es 32, que corresponde a una señal del terminal 18. 40-32 = 8, corresponde a la señal del terminal 27.

Terminal	16	17	18	19	27	29	32	33
Número decimal	12	64	32	16	8	4	2	1
	8							

**Parámetro 607 Registro de datos: Código de control:**

Aquí es donde se indican los últimos datos del registro en código decimal para el código de control del convertidor de frecuencia. El código de control leído sólo se puede cambiar a través de la comunicación serie. El código de control se lee como un número decimal que se convierte en hexadecimal.

**Parámetro 608 Registro de datos: Código de estado:**

Indica los últimos datos del registro en código decimal para el código de estado.

El código de estado se lee como un número decimal que se convierte en hexadecimal.

**Parámetro 609 Registro de datos: Referencia:**

Indica los últimos datos del registro para la referencia de resultado.

**Parámetro 610 Registro de datos: Realimentación:**

Indica los últimos datos del registro para la señal de retroalimentación.

**Parámetro 611 Registro de datos: Frecuencia de salida:**

Indica los últimos datos del registro para la frecuencia de salida.

**Parámetro 612 Registro de datos: Tensión de salida:**

Indica los últimos datos del registro para la tensión de salida.

★ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

**Parámetro 613 Registro de datos: Intensidad de salida:**

Indica los últimos datos del registro para la intensidad de salida.

**Parámetro 614 Registro de datos: Tensión de enlace CC:**

Indica los últimos datos del registro para la tensión del circuito intermedio.

**615 Registro de fallos: Código de error  
(FALLO: COD.FALLO)**
**Valor:**

[Índice 1 -10] Código de error: 0 - 99

**Función:**

Este parámetro permite ver el motivo de una desconexión (interrupción de alimentación al convertidor de frecuencia) que haya ocurrido. Hay almacenados 10 [1-10] valores de registro.

El número de registro más pequeño [1] contiene el último o más reciente valor de dato guardado y el número de registro más alto [10] el valor de dato más antiguo.

Si ocurre una desconexión en el convertidor de frecuencia, es posible ver la causa, la hora y posiblemente los valores de intensidad de salida o tensión de salida.

**Descripción de opciones:**

Se indica como un código de error en el que el número hace referencia a una tabla de la *Lista de advertencias y alarmas*.

El registro de fallos sólo se reinicia después de una inicialización manual. (Consulte *Inicialización manual*).

**616 Registro de fallos: Hora  
(FALLO: TIEMPO)**
**Valor:**

[Índice 1 -10] Horas: 0 - 130,000.0

**Función:**

En este parámetro es posible ver el número total de horas de funcionamiento en relación con las últimas 10 desconexiones.

Hay almacenados 10 [1-10] valores de registro. El número de registro más pequeño [1] contiene el último o más reciente valor de dato guardado y el número de registro más alto [10] contiene el valor de dato más antiguo.

**Descripción de opciones:**

El registro de fallos sólo se reinicia después de una inicialización manual. (Consulte *Inicialización manual*).

**617 Registro de fallos: Valor  
(FALLO: VALOR)**
**Valor:**

[Índice 1 - 10] Valor: 0 - 9999

**Función:**

Con este parámetro se puede ver el valor en el que ocurrió una desconexión. La unidad de este valor depende de la alarma que está activada en el parámetro 615 *Registro de fallos: Código de fallo*.

**Descripción de opciones:**

El registro de fallos sólo se reinicia después de una inicialización manual. (Consulte *Inicialización manual*).

**618 Reset del contador de kWh  
(RESET ENERGIA)**
**Valor:**

☆ Sin reset (NO) [0]  
Reset (RESET CONTADOR) [1]

**Función:**

Reinicia en cero el parámetro 602 *Contador de kWh*.

**Descripción de opciones:**

Si se ha seleccionado Reset [1] y se pulsa [OK], se inicializa el contador de kWh del convertidor de frecuencia. Este parámetro no se puede seleccionar mediante el puerto serie RS 485.


**¡NOTA!**

Al activar la tecla [OK], se realiza la puesta a cero.

**619 Reset del contador de horas ejecutadas  
(RESET HORAS EJEC)**
**Valor:**

☆ Sin reset (NO) [0]  
Reset (RESET CONTADOR) [1]

**Función:**

Reinicia en cero el parámetro 601 *Horas ejecutadas*.

**Descripción de opciones:**

Si se ha seleccionado Reset [1] y se pulsa [OK], se reinicia el parámetro 601 *Horas ejecutadas*. Este parámetro no se puede seleccionar mediante el puerto serie RS 485.


**¡NOTA!**

Al activar la tecla [OK], se realiza la puesta a cero.

**620 Modo de funcionamiento**
**(MODO FUNCIONAM.)**
**Valor:**

☆ Funcionamiento normal (NORMAL)	[0]
Funcionam. con inversor desactiv. (CON INVERSOR ANULADO)	[1]
Prueba de tarjeta de control (TEST TARJETA CONTROL)	[2]
Inicialización (INICIALIZACION)	[3]

**Función:**

Este parámetro se puede utilizar para dos pruebas distintas, además de para el funcionamiento normal. Además, es posible reajustar los valores de fábrica predeterminados de todos los ajustes, excepto los parámetros 501 *Dirección*, 502 *Velocidad en baudios*, 600-605 *Datos de funcionamiento* y 615-617 *Registro de fallos*.

**Descripción de opciones:**

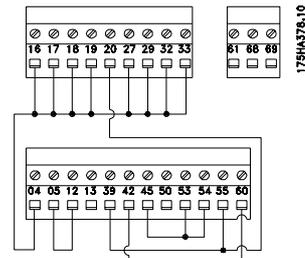
*Funcionamiento normal* [0] se utiliza para el funcionamiento normal del motor.

*Funcionam. con inversor desactiv.* [1] se selecciona si se desea un control de la influencia de la señal de control sobre la tarjeta de control y sus funciones, sin que gire el eje del motor.

*Tarjeta de control* [2] se selecciona si se desea controlar las entradas analógicas y digitales, las salidas analógicas y digitales, las salidas de relé y la tensión de control de +10 V. Se requiere un conector de prueba con conexiones internas para esta prueba.

El conector de prueba de la *Tarjeta de control* [2] se ajusta de la siguiente forma:

conecte 4-16-17-18-19-27-29-32-33;  
conecte 5-12;  
conecte 39-20-55;  
conecte 42-60;  
conecte 45-53-54.



Proceda de la siguiente manera:

1. Seleccione *Prueba de tarjeta de control*.
2. Desconecte la alimentación de red y espere a que se apague la luz de la pantalla.
3. Inserte el conector de prueba (consulte la columna anterior).
4. Conecte la alimentación eléctrica.
5. El convertidor de frecuencia espera a que se pulse la tecla [OK] (la prueba no se puede ejecutar sin LCP).
6. El convertidor de frecuencia comprueba automáticamente la tarjeta de control.
7. Retire el conector de prueba y pulse la tecla [OK] cuando aparezca en la pantalla del convertidor de frecuencia "TEST COMPLETED" (Prueba finalizada).
8. El parámetro 620 *Modo de funcionamiento* se ajusta automáticamente en Funcionamiento normal.

Si la prueba de la tarjeta de control falla, se muestra en la pantalla del convertidor de frecuencia "TEST FAILED" (Error de prueba). Sustituya la tarjeta de control.

Se selecciona *Inicialización* [3] si el ajuste de fábrica de la unidad se va a generar sin reiniciar los parámetros 501 *Dirección*, 502 *Velocidad en baudios*, 600-605 *Datos de funcionamiento* y 615-617 *Registro de fallos*.

Procedimiento de inicialización:

1. Seleccione *Inicialización*.
2. Pulse la tecla [OK].
3. Desconecte la alimentación de red y espere a que se apague la luz de la pantalla.
4. Conecte la alimentación eléctrica.
5. La inicialización de todos los parámetros se realiza en todos los ajustes, a excepción de los parámetros 501 *Dirección*, 502 *Velocidad en baudios*, 600-605 *Datos de funcionamiento* y 615-617 *Registro de fallos*.

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie

La inicialización manual es otra opción. (Consulte *Inicialización manual*).

---

**621 - 631 Placa de características**
**Valor:**

<b>N parámetro.</b>	<b>Descripción Placa características:</b>	<b>Texto de la pantalla</b>
621	Tipo de convertidor de frecuencia	(TIPO UNIDAD)
622	Componente de potencia	(SECCION POTENCIA)
623	N de pedido VLT	(CODIGO UNIDAD)
624	N versión de software	(VERSION SOFTWARE)
625	N identific. LCP	(ID LCP)
626	N identificación de base de datos	(ID. SEC. POT.)
627	Nº identif. componente de potencia	(ID. DB)
628	Tipo de opción de aplicación	(TIPO APLICACION)
629	N de código de opción de aplicación	(COD. APLICACION)
630	Tipo de opción de comunicación	(TIPO COMUNIC. OP)
631	N de código de opción de comunicación	(COD COMUNIC. OP)

**Función:**

Los datos principales de la unidad pueden leerse en los parámetros 621 a 631 *Placa de características* mediante la pantalla o el puerto de comunicación serie.

**Descripción de opciones:**

**Parámetro 621 *Placa de características: Tipo de convertidor:***

El tipo VLT indica el tamaño de la unidad y la tensión de red. Ejemplo: VLT 8008 380-480 V.

**Parámetro 622 *Placa de características: Componente de potencia:***

Indica el tipo de tarjeta de alimentación instalada en el convertidor de frecuencia. Ejemplo: STANDARD.

**Parámetro 623 *Placa de características: N de pedido VLT:***

Indica el número de pedido del tipo de VLT en cuestión. Ejemplo: 175Z7805.

**Parámetro 624 *Placa de características: N versión de software:***

Indica el número de versión de software actual de la unidad. Ejemplo: V 1.00.

**Parámetro 625 *Placa de características: N identific. LCP:***

Indica el número de identificación del LCP de la unidad. Ejemplo: ID 1.42 2 kB.

**Parámetro 626 *Placa de características: N identificación de base de datos:***

Indica el número de identificación de la base de datos de software. Ejemplo: ID 1.14.

**Parámetro 627 *Placa de características: Placa características de potencia: n identificación***

Indica el número de identificación de la base de datos de la unidad. Ejemplo: ID 1.15.

**Parámetro 628 *Placa de características: Tipo de opción de aplicación:***

Indica el tipo de opciones de aplicación instaladas en el convertidor de frecuencia.

**Parámetro 629 *Placa de características: N° de código de opción de aplicación:***

Indica el número de pedido de la opción de aplicación.

**Parámetro 630 *Placa de características: Tipo de opción de comunicación:***

Indica el tipo de opciones de comunicación instaladas en el convertidor de frecuencia.

**Parámetro 631 *Placa de características: N de código de opción de comunicación:***

Indica el número de pedido de la opción de comunicación.

☆ = Ajuste de fábrica, () = Texto del display, [] = Valor utilizado en comunicaciones mediante el puerto serie



### ¡NOTA!

Los parámetros 700-711 de la tarjeta de relé sólo se activan si está instalada una tarjeta de opciones de relé en la unidad VLT 8000 AQUA.

<b>700</b>	<b>Relé 6, función</b>
	<b>(SALIDA RELE 6)</b>
<b>703</b>	<b>Relé 7, función</b>
	<b>(SALIDA RELE 7)</b>
<b>706</b>	<b>Relé 8, función</b>
	<b>(SALIDA RELE 8)</b>
<b>709</b>	<b>Relé 9, función</b>
	<b>(SALIDA RELE 9)</b>

#### Función:

Esta salida activa un interruptor de relé. Las salidas de relé 6/7/8/9 se utilizan para mostrar mensajes de estado y advertencias. El relé se activa cuando se cumplen las condiciones para los correspondientes valores de datos. Los relés 6, 7, 8 y 9 se pueden programar con la misma opción que el relé 1. Consulte el parámetro 323, relé 1 *Funciones de salida* para ver una descripción de la funciones que se pueden seleccionar.

#### Descripción de opciones:

Consulte la elección de datos y las conexiones en *Salidas de relé*.

<b>701</b>	<b>Relé 6, retraso activo</b>
	<b>(RET "ON" RELE 6)</b>
<b>704</b>	<b>Relé 7, retraso activo</b>
	<b>(RET "ON" RELE 7)</b>
<b>707</b>	<b>Relé 8, retraso activo</b>
	<b>(RET "ON" RELE 8)</b>
<b>710</b>	<b>Relé 9, retraso activo</b>
	<b>(RET "ON" RELE 9)</b>

#### Valor:

0 -600 s ★ 0 s

#### Función:

Este parámetro permite retrasar el tiempo de activación de los relés 6/7/8/9 (terminales 1-2).

#### Descripción de opciones:

Introduzca el valor requerido.

<b>702</b>	<b>Relé 6, retraso inactivo</b>
	<b>(RET "OFF" RELE 6)</b>
<b>705</b>	<b>Relé 7, retraso inactivo</b>
	<b>(RET "OFF" RELE 7)</b>
<b>708</b>	<b>Relé 8, retraso inactivo</b>
	<b>(RET "OFF" RELE 8)</b>
<b>711</b>	<b>Relé 9, retraso inactivo</b>
	<b>(RET "OFF" RELE 9)</b>

#### Valor:

0 -600 s ★ 0 s

#### Función:

Este parámetro permite retrasar el tiempo de activación de los relés 6/7/8/9 (terminales 1-2).

#### Descripción de opciones:

Introduzca el valor requerido.

### ■ Instalación eléctrica de la tarjeta de relé

Los relés se conectan como se muestra a continuación.

Relés 6-9:

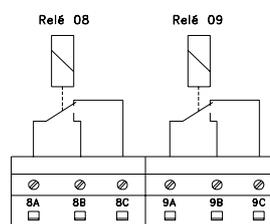
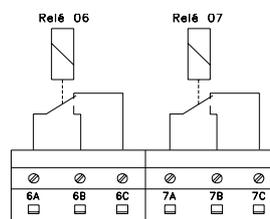
A-B conecta, A-C corta

Máx. 240 V CA, 2 Amp.

Sección máx: 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 28-16)

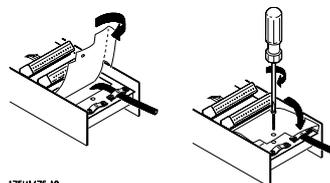
Par: 0,22 - 0,25 Nm / 4,5 - 5 En lb

Tamaño rosca: M2



175M442.11

Para lograr el doble aislamiento, la película de plástico debe montarse como se muestra en el siguiente dibujo.



175M475.10

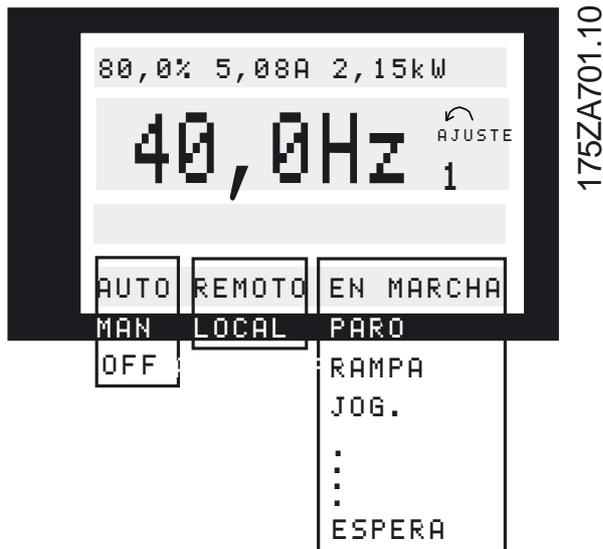
### ■ Mensajes de estado

Los mensajes de estado aparecen en la cuarta línea de la pantalla, consulte el ejemplo siguiente.

En la parte izquierda de la línea de estado se indica el tipo de control activo del convertidor de frecuencia.

En la parte central de la línea de estado se indica la referencia activa.

En la última parte de la línea de estado se indica el estado actual, por ejemplo "En ejecución", "Parada" o "En espera".



### Modo automático (AUTO)

El convertidor de frecuencia está en modo automático; es decir, se control se realiza a través de los terminales de control y/o la comunicación serie. Consulte también *Arranque automático*.

### Modo manual (HAND)

El convertidor de frecuencia está en modo manual; es decir, se control se realiza a través de las teclas de control. Consulte *Arranque manual*.

### NO (OFF)

OFF/STOP se activa por medio de la tecla de control o las entradas digitales *Arranque manual* y *Arranque automático*, siendo las dos un "0" lógico. Consulte también *OFF/STOP*

### Referencia local (LOCAL)

Si se ha seleccionado LOCAL, la referencia se ajusta por medio de las teclas [+/-] del panel de control. Consulte también *Modos de pantalla*.

### Referencia remota (REM.)

Si se ha seleccionado REMOTE, la referencia se ajusta por medio de los terminales de control o la comunicación serie. Consulte también *Modos de pantalla*.

### En ejecución (EN MARCHA)

La velocidad del motor ahora corresponde a la referencia de resultado.

### Operación de rampa (RAMPING)

La frecuencia de salida ahora ha cambiado de acuerdo con las rampas ajustadas.

### Rampa automática (RAMPA AUTO)

El parámetro 208 *Aceleración/deceleración automática* está activado; es decir, el convertidor de frecuencia intenta evitar una desconexión producida por una sobretensión mediante el aumento de su frecuencia de salida.

### Refuerzo de reposo (SLEEP .BST)

La función de refuerzo del parámetro 406 *Valor de referencia de refuerzo* está activada. Esta función sólo es posible en la operación de *Bucle cerrado*.

### Modo reposo (SLEEP)

La función de ahorro de energía del parámetro 403 *Temporizador de modo reposo* está activada. Esto significa que actualmente el motor está parado, pero se volverá a arrancar automáticamente cuando sea necesario.

### Retraso de arranque (RETRASO ARRANQUE)

Se ha programado un tiempo de retraso de arranque en el parámetro 111 *Retraso de arranque*. Cuando ha transcurrido el retraso, la frecuencia de salida empieza a acelerar hasta la referencia.

### Solicitud de ejecución (RUN REQ.)

Se ha dado un comando de arranque, pero el motor se detiene hasta que se recibe una señal de permiso de ejecución a través de una entrada digital.

### Velocidad fija (JOG)

La velocidad fija se ha activado a través de una entrada digital o la comunicación serie.

### Solicitud de velocidad fija (JOG REQ.)

Se ha dado un comando de velocidad fija, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de *permiso de ejecución* a través de una entrada digital.

### Mantener salida (MANTENER SALIDA)

Mantener salida se ha activado a través de una entrada digital.

### Solicitud de mantener salida (FRZ.REQ.)

Se ha dado un comando de mantener salida, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una se-

ñal de permiso de ejecución a través de una entrada digital.

**Arranque e inversión (START F/R)**

*Arranque e inversión*[2] en el terminal 19 (parámetro 303 *Entradas digitales* ) y *Arranque* [1] en el terminal 18 (parámetro 302 *Entradas digitales*) están activados de forma simultánea. El motor permanece parado hasta que una de las señales se convierte en un '0' lógico.

**Adaptación automática del motor en ejecución (AMA RUN)**

La adaptación automática del motor se ha activado en el parámetro 107 *Adaptación automática del motor*, *AMA*.

**Adaptación automática del motor finalizada (AMA STOP)**

La adaptación automática del motor se ha realizado. El convertidor de frecuencia ahora está listo para funcionar cuando la señal de *Reset* se haya activado. Tenga en cuenta que el motor arrancará cuando el convertidor de frecuencia haya recibido la señal de *Reset*.

**En espera (STANDBY)**

El convertidor de frecuencia puede arrancar el motor cuando reciba un comando de arranque.

**Parada (STOP)**

El motor se ha parado por medio de una señal de parada de una entrada digital, el botón [OFF/STOP] o la comunicación serie.

**Parada de CC (DC STOP)**

El freno de CC en el parámetro 114-116 se ha activado.

**Unidad preparada (UN. READY)**

El convertidor de frecuencia está preparado para funcionar, pero el terminal 27 es un "0" lógico y/o se ha recibido un *Comando de parada por inercia* a través de la comunicación serie.

**No preparado (NOT READY)**

El convertidor de frecuencia no está preparado para funcionar debido a una desconexión o porque OFF1, OFF2 u OFF3 es un '0' lógico.

**Arranque desactivado (START IN.)**

Este estado sólo se muestra si, en el parámetro 599 *Statemachine*, *Profidrive* se ha seleccionado [1] y OFF2 u OFF3 es un '0' lógico.

**Excepciones XXXX (EXCEPTIONS XXXX)**

El microprocesador de la tarjeta de control se ha parado y el convertidor de frecuencia ha dejado de funcionar.

La causa puede ser interferencias en la red eléctrica, en los cables de control o en el motor que provocan la parada del microprocesador de la tarjeta de control. Compruebe la correcta conexión en cuanto a EMC de dichos cables.

**■ Lista de advertencias y alarmas**

En esta tabla se incluyen las distintas advertencias y alarmas, y se indica si el fallo bloquea el convertidor de frecuencia. Tras una desconexión bloqueada, hay que cortar el suministro eléctrico y corregir el problema. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica y reinicie el convertidor de frecuencia antes de recomenzar. Una desconexión se puede reiniciar manualmente de tres maneras:

1. Mediante la tecla de control [RESET]
  2. Mediante una entrada digital
  3. Mediante la comunicación serie
- Además, es posible seleccionar un reset automático en el parámetro 400 *Función de reset*.

Cuando se pone una cruz en Advertencia y en Alarma, una advertencia precede a la alarma. También indica que existe la posibilidad de programar si un determinado fallo debe producir una advertencia o una alarma. Esto es posible, por ejemplo, en el parámetro 117 *Protección térmica del motor*. Después de una desconexión, el motor marchará por inercia, y la alarma y la advertencia parpadearán en el convertidor de frecuencia. Si se elimina el fallo, sólo parpadeará la alarma. Tras el reinicio, el convertidor de frecuencia estará listo para comenzar a funcionar nuevamente.

**VLT® 8000 AQUA**

N	Descripción	Advertencia	Alarma	Bloqueo por alarma
1	10 voltios baja (BAJA TENS. 10 V)	X		
2	Fallo de cero activo (FALLO CERO ACTIVO)	X	X	X
4	Desequilibrio de tensión de red (FALLO DE RED)	X		
5	Aviso de tensión alta (TENSION C.C. ALTA)	X		
6	Aviso de tensión baja (TENSION C.C. BAJA)	X		
7	Sobretensión (SOBRETENSION C.C.)	X	X	
8	Tensión baja (BAJA TENSION C.C.)	X	X	
9	Sobrecarga del inversor (TERMICO UNIDAD)	X	X	
10	Sobrecarga del motor (TERMICO MOTOR)	X	X	
11	Termistor del motor (TERMISTOR MOTOR)	X	X	
12	Límite de intensidad (LIMITE DE INTENSIDAD)	X	X	
13	Sobreintensidad (SOBRECORRIENTE)	X	X	X
14	Fallo de conexión a tierra (FALLO TIERRA)		X	X
15	Fallo de conmutación (FALLO CONMUTACION)		X	X
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO)		X	X
17	Tiempo límite de comunicación en serie (TIEMPO BUS)	X	X	
18	Tiempo límite de bus HPFB (TIEMPO HPFB)	X	X	
19	Error de Eeprom de la tarjeta de alimentación (ERROR EE POWER CARD)	X		
20	Error de Eeprom de la tarjeta de control (ERROR EE CTRL CARD)	X		
22	Fallo de optimización automática (FALLO EN AUTOAJUSTE)		X	
29	Temperatura del disipador demasiado alta (SOBRETAMP. DISIPADOR)		X	X
30	Falta fase U del motor (FALLO FASE MOTOR U)		X	
31	Falta fase V del motor (FALLO FASE MOTOR V)		X	
32	Falta fase W del motor (FALLO FASE MOTOR W)		X	
34	Fallo de comunicación HBFB (FALLO COM. HPFB)	X	X	
37	Fallo del inversor (FALLO UNIDAD ENTRADA)		X	X
39	Comprobar parámetros 104 y 106 (COMPROBAR PAR104/106)	X		
40	Comprobar parámetros 103 y 105 (COMPROBAR PAR103/105)	X		
41	Motor demasiado grande (MOTOR MUY GRANDE)	X		
42	Motor demasiado pequeño (MOTOR MUY PEQUEÑO)	X		
60	Parada de seguridad (PARADA DE SEGURIDAD)		X	
61	Baja frecuencia de salida (NIVEL BAJO DE FREC.)	X		
62	Alta frecuencia de salida (NIVEL ALTO DE FREC)	X		
63	Baja intensidad de salida (NIVEL BAJO DE INTENS)	X	X	
64	Alta intensidad de salida (NIVEL ALTO DE INTENS)	X		
65	Realimentación baja (NIVEL BAJO DE REALIM)	X		
66	Realimentación alta (NIVEL ALTO DE REALIM)	X		
67	Referencia baja (NIVEL BAJO DE REF.)	X		
68	Referencia alta (NIVEL BAJO DE REF.)	X		
69	Reducción automática de temperatura (TEMP. AUTOREDUCC.)	X		
75	Funcionamiento en seco (DRY RUN)		X	
99	Fallo desconocido (ALARMA DESCONOCIDA)		X	X

**■ Advertencias**

La advertencia parpadeará en la línea 2, mientras se da una explicación en la línea 1.



175ZA905.10

Si se emite una alarma, el número de la alarma actual aparecerá en la línea 2. En las líneas 3 y 4 de la pantalla se ofrecerá una explicación.



175ZA703.10

**■ Alarmas**
**■ Advertencias y alarmas**
**ADVERTENCIA 1**
**Menos de 10 V (BAJA TENS. 10 V)**

La tensión del terminal 50 en la tarjeta de control está por debajo de 10 V.

Retire parte de la carga del terminal 50, ya que el suministro de 10 voltios se ha sobrecargado. Máx. 17 mA/min. 590 Ω.

**ADVERTENCIA/ALARMA 2**
**Fallo de cero activo (FALLO CERO ACTIVO)**

La señal de tensión o intensidad del terminal 53, 54 o 60 es inferior al 50% del valor ajustado en el parámetro 309, 312 o 315 *Terminal, escala mín.*

**ADVERTENCIA/ALARMA 4**
**Desequilibrio de tensión de red (FALLO DE RED)**

Hay un desequilibrio alto o falta una fase en la parte de suministro eléctrico. Compruebe la tensión de alimentación al convertidor de frecuencia.

**ADVERTENCIA 5**
**Advertencia de alta tensión (TENSIÓN CC ALTA)**

La tensión del circuito intermedio (CC) supera la *Advertencia de tensión alta*; véase la tabla, más abajo. Los controles del convertidor de frecuencia siguen activados.

**ADVERTENCIA 6**
**Aviso de tensión baja (TENSIÓN CC BAJA)**

La tensión del circuito intermedio (CC) está por debajo de la *Advertencia de tensión baja*, véase el cuadro más abajo. Los controles del convertidor de frecuencia siguen activados.

**ADVERTENCIA/ALARMA 7**
**Sobretensión (SOBRETENSIÓN CC)**

Si la tensión del circuito intermedio (CC) supera el límite de sobretensión del inversor (véase la tabla, más abajo), el convertidor de frecuencia VLT se desconectará tras un intervalo fijo. La duración de este período de tiempo depende de la unidad.

Límites para advertencias y alarmas:

	3 x 200 - 240 V [VCC]	3 x 380 - 480 V [VCC]	3 x 525 - 600 V [VCC]	3 x 525 - 690 V [VCC]
Tensión baja	211	402	557	553
Advertencia de tensión baja	222	423	585	585
Advertencia de alta tensión	384	769	943	1084
Sobretensión	425	855	975	1130

Las tensiones indicadas son las del circuito intermedio del convertidor de frecuencia con una tolerancia de ±5%. La tensión correspondiente de la red de alimentación es la del circuito intermedio dividida por 1,35.

**ADVERTENCIA/ALARMA 8**
**Tensión baja (BAJA TENSION C.C.)**

Si la tensión del circuito intermedio (CC) es inferior al *límite de baja tensión* del inversor, el convertidor de

frecuencia se desconectará una vez transcurrido el período de tiempo ajustado, cuya duración depende de la unidad.

Además, la pantalla indicará la tensión. Compruebe si la tensión de alimentación coincide con la del convertidor de frecuencia, consulte *Datos técnicos*.

**ADVERTENCIA/ALARMA 9**
**Sobrecarga del inversor (TÉRMICO UNIDAD)**

La protección térmica electrónica del inversor indica que el convertidor de frecuencia está a punto de desconectarse debido a una sobrecarga (intensidad demasiado alta durante demasiado tiempo). El contador de la protección térmica y electrónica del inversor emite un aviso al 98% y se desconecta al 100% con una alarma. El convertidor de frecuencia no se puede reiniciar hasta que el contador esté por debajo del 90%. El fallo consiste en que el convertidor de frecuencia se ha sobrecargado en más de un 100% durante demasiado tiempo.

**ADVERTENCIA/ALARMA 10**
**Sobrecalentamiento del motor (TÉRMICO MOTOR)**

La protección termoelectrónica (ETR) indica que el motor está demasiado caliente. El parámetro 117 *Protección térmica del motor* permite seleccionar si el convertidor de frecuencia debe indicar una advertencia o una alarma cuando la *Protección térmica del motor* llegue al 100%. La avería se debe a que el motor está sobrecargado más del 100% de su intensidad nominal prefijada durante un intervalo demasiado largo. Compruebe que los parámetros 102 -106 del motor se han definido correctamente.

**ADVERTENCIA/ALARMA 11**
**Termistor del motor (TERMISTOR MOTOR)**

El termistor o su conexión se ha desconectado. El parámetro 117 *Protección térmica del motor* permite seleccionar si el convertidor de frecuencia debe indicar una advertencia o una alarma. Compruebe que el termistor se ha conectado correctamente entre el terminal 53 o 54 (entrada de tensión analógica) y el terminal 50 (fuente de +10 V).

**ADVERTENCIA/ALARMA 12**
**Límite de intensidad (LÍMITE DE INTENSIDAD)**

La intensidad es mayor que el valor del parámetro 215 *Límite intensidad I<sub>LIM</sub>* y el convertidor de frecuencia se desconectará después del intervalo de tiempo ajustado en el parámetro 412 *Ret. desc.>>carga I<sub>LIM</sub>*.

**ADVERTENCIA/ALARMA 13**
**Sobreintensidad (SOBRECORRIENTE)**

Se ha superado el límite de intensidad pico del inversor (aprox. 200% de la intensidad nominal). Esta advertencia durará aproximadamente 1 o 2 segundos, y después el convertidor de frecuencia se desconectará y emitirá una alarma.

Apague el convertidor de frecuencia y compruebe si se puede girar el eje del motor, y si el tamaño del motor coincide con el del convertidor de frecuencia.

**ALARMA 14**
**Fallo de conexión a tierra (FALLO TIERRA) (FALLO TIERRA)**

Hay una descarga de las fases de salida a tierra, ya sea en el cable que une el convertidor de frecuencia y el motor o en el propio motor.

Apague el convertidor y solucione el fallo de conexión a tierra.

**ALARMA 15**
**Fallo de conmutación (FALLO CONMUTACIÓN)**

Fallo en el suministro eléctrico del modo de conmutación (alimentación interna  $\pm 15$  V).

Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

**ALARMA 16**
**Cortocircuito (CORTOCIRCUITO)**

Hay un cortocircuito en los terminales del motor o en el propio motor.

Corte la alimentación eléctrica al convertidor de frecuencia y corrija el cortocircuito.

**ALARMA/ADVERTENCIA 17**
**Tiempo límite de comunicación en serie (TIEMPO BUS)**

Se ha interrumpido la comunicación en serie con el convertidor de frecuencia. Esta advertencia sólo se activa si el parámetro 556 *Función intervalo de tiempo de bus* se ha ajustado en un valor distinto de NO.

Si el parámetro 556 *Función intervalo de tiempo de bus* se ha ajustado en *Parada y desconexión* [5], el convertidor de frecuencia emite en primer lugar una alarma y después desacelera para acabar desconectándose con una alarma. Es posible aumentar el parámetro 555 *Intervalo de tiempo de bus*.

**ADVERTENCIA/ALARMA 18**
**Tiempo límite de bus HPFB (TIEMPO HPFB)**

No hay comunicación serie con la tarjeta de opciones de comunicación del convertidor de frecuencia.

Esta advertencia sólo se activa si el parámetro 804 *Función intervalo de tiempo de bus* se ha ajustado a cualquier valor distinto de NO. Si el parámetro 804 *Función intervalo de tiempo de bus* se ha ajustado en *Parada y desconexión*, el convertidor de frecuencia emite en primer lugar una alarma y después desacelera para acabar desconectándose con una alarma.

Puede incrementarse el valor del parámetro 803 *Intervalo de tiempo de bus*.

**ADVERTENCIA 19**
**Error en la EEprom de la tarjeta de alimentación (ERROR EE POWER CARD)**

Hay un fallo en la memoria EEPROM de la tarjeta de alimentación. El convertidor de frecuencia seguirá funcionando, pero es probable que falle en el siguiente encendido. Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

**ADVERTENCIA 20**

**Error en la EEPROM de la tarjeta de control (ERROR EE CTRL. CARD)**

Hay un fallo en la memoria EEPROM de la tarjeta de control. El convertidor de frecuencia seguirá funcionando, pero es probable que falle en el siguiente encendido. Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

**ALARMA 22**
**Fallo de optimización automática (FALLO EN AUTOAJUSTE)**

Se ha detectado un fallo durante la adaptación automática del motor. El texto mostrado en la pantalla indica un mensaje de fallo.


**¡NOTA!**

AMA sólo se puede realizar si no hay alarmas durante la adaptación.

**COMPROBAR PAR103/105 [0]**

El parámetro 103 o el 105 tiene un ajuste erróneo. Corrija el ajuste y vuelva a iniciar la AMA.

**BAJO P.105 [1]**

El motor es demasiado pequeño para poder realizar la AMA. Para poder ejecutar la AMA, la intensidad nominal del motor (parámetro 105) debe ser superior al 35% de la intensidad de salida nominal del convertidor de frecuencia.

**IMPEDANCIA ASIMÉTRICA [2]**

AMA ha detectado una impedancia asimétrica en el motor que está conectado al sistema. El motor podría ser defectuoso.

**MOTOR DEMASIADO GRANDE [3]**

El motor que está conectado al sistema es demasiado grande para poder realizar la AMA. El ajuste del parámetro 102 no coincide con el motor utilizado.

**MOTOR MUY PEQUEÑO [4]**

El motor que está conectado al sistema es demasiado pequeño para poder realizar la AMA. El ajuste del parámetro 102 no coincide con el motor utilizado.

**TIEMPO CONCLUIDO [5]**

La AMA ha fallado debido a ruido en las señales de medida. Pruebe a iniciar el procedimiento AMA varias veces desde el principio, hasta que se ejecute. Obsérvese que varios intentos de AMA podrían calentar el motor hasta un punto en que aumente la resistencia del estátor RS. Sin embargo, en la mayoría de los casos esto no suele ser crítico.

**INTERRUPCIÓN USUARIO [6]**

El usuario ha interrumpido el procedimiento AMA.

**ERROR INTERNO [7]**

Se ha producido un fallo interno en el convertidor de frecuencia. Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

**FALLO VALOR LÍMITE [8]**

Los valores de parámetros encontrados para el motor están fuera del rango aceptable en el que puede funcionar el convertidor de frecuencia.

**MOTOR GIRA [9]**

El eje del motor gira. Asegúrese de que la carga no es capaz de hacer girar el eje del motor. A continuación, vuelva a iniciar la prueba AMA.

**ALARMA 29**
**Temperatura del disipador demasiado alta (SOBRETEMP. DISIPADOR.):**

Si la protección es Chasis o NEMA 1, la temperatura de desconexión del disipador térmico es de 90 °C. Si se utiliza NEMA 12, esta temperatura es de 80 °C.

La tolerancia es  $\pm 5$  °C. El fallo de temperatura no se puede reiniciar hasta que la temperatura del disipador térmico sea inferior a 60 °C.

El fallo podría ser cualquiera de los siguientes:

- Temperatura ambiente excesiva
- Cable del motor demasiado largo
- Frecuencia de conmutación demasiado alta.

**ALARMA 30**
**Falta fase U del motor (FALLO FASE MOTOR U):**

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

Apague el convertidor de frecuencia y compruebe la fase U del motor.

**ALARMA 31**
**Falta fase V del motor (FALLO FASE MOTOR V)**

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

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

**ALARMA 32**
**Falta fase W del motor (FALTA FASE MOTOR W):**

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

Apague el convertidor de frecuencia y compruebe la fase W del motor.

**ADVERTENCIA/ALARMA 34**
**Fallo de comunicación HPFB (FALLO COM. HPFB)**

La comunicación serie de la tarjeta de opción de comunicación no está funcionando.

**ALARMA 37**
**Avería en inversor (FALLO GATE DRIVE):**

La tarjeta de alimentación o el IGBT están defectuosos. Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

**Advertencias relativas a la optimización automática 39-42**

La adaptación automática del motor se ha detenido, ya que probablemente se han ajustado erróneamente algunos parámetros, o el motor utilizado es demasiado grande o pequeño para que se lleve a cabo la AMA. Hay que seleccionar una opción pulsando [CHANGE DATA] y eligiendo "Continuar" + [OK] o "Parar" + [OK]. Si hay que cambiar parámetros, seleccione "Parar"; a continuación, vuelva a iniciar la prueba AMA.

**ADVERTENCIA 39**

**COMPROBAR PAR104/106**

Es probable que los parámetros 104 *Frecuencia del motor*  $f_{M,N}$  o 106 *Velocidad nominal del motor*  $n_{M,N}$  no se hayan definido correctamente. Compruebe el ajuste y seleccione "Continuar" o [STOP].

**ADVERTENCIA 40**

**COMPROBAR PAR103/105**

El parámetro 103 *Tensión motor*,  $U_{M,N}$  o 105 *Intensidad motor*,  $I_{M,N}$  no se ha ajustado correctamente. Corrija el ajuste y vuelva a iniciar la AMA.

**ADVERTENCIA 41**

**Motor demasiado grande (MOTOR MUY GRANDE)**

El motor utilizado probablemente sea demasiado grande para poder realizar la AMA. Es posible que el ajuste del parámetro 102 *Potencia del motor*  $P_{M,N}$  no coincida con el motor. Compruebe el motor y seleccione "Continuar" o [STOP].

**ADVERTENCIA 42**

**Motor demasiado pequeño (MOTOR MUY PEQUEÑO)**

El motor utilizado probablemente sea demasiado pequeño para poder realizar la AMA. Es posible que el ajuste del parámetro 102 *Potencia del motor*  $P_{M,N}$  no coincida con el motor. Compruebe el motor y seleccione "Continuar" o [STOP].

**ALARMA 60**

**Parada de seguridad (PARADA DE SEGURIDAD)**

El terminal 27 (parámetro 304 *Entradas digitales*) se ha programado para una *Parada de seguridad* [3] y es un "0" lógico.

**ADVERTENCIA 61**

**Baja frecuencia de salida (NIVEL BAJO DE FREC.)**

La frecuencia de salida es inferior al parámetro 223 *Advertencia: Baja frecuencia*,  $f_{BAJA}$ .

**ADVERTENCIA 62**

**Alta frecuencia de salida (NIVEL ALTO DE FREC.)**

La frecuencia de salida es superior al valor ajustado en el parámetro 224 *Advertencia: Alta frecuencia*,  $f_{ALTA}$ .

**ADVERTENCIA/ALARMA 63**

**Baja intensidad de salida (NIVEL BAJO DE INTENS.)**

La intensidad de salida es inferior al valor ajustado en el parámetro 221 *Advertencia: Intensidad baja*,  $I_{BAJA}$ . Seleccione la función requerida en el parámetro 409 *Funcionamiento sin carga*.

**ADVERTENCIA 64**

**Alta intensidad de salida (NIVEL ALTO DE INTENS.)**

La intensidad de salida es superior al valor ajustado en el parámetro 222 *Advertencia: Intensidad alta*,  $I_{ALTA}$ .

**ADVERTENCIA 65**

**Realimentación baja (NIVEL BAJO DE REALIM.)**

El valor de realimentación resultante es inferior al valor ajustado en el parámetro 227 *Advertencia: Realimentación baja*,  $FB_{BAJA}$ .

**ADVERTENCIA 66**

**Realimentación alta (NIVEL ALTO DE REALIM.)**

El valor de realimentación resultante es superior al valor ajustado en el parámetro 228 *Advertencia: Realimentación alta*,  $FB_{ALTA}$ .

**ADVERTENCIA 67**

**Referencia remota baja (NIVEL BAJO DE REF.)**

La referencia remota es inferior al parámetro 225 *Advertencia: Referencia baja*  $REF_{BAJA}$ .

**ADVERTENCIA 68**

**Referencia remota alta (NIVEL ALTO DE REF.)**

La referencia remota es superior al parámetro 226 *Advertencia: Referencia alta*,  $REF_{ALTA}$ .

**ADVERTENCIA 69**

**Reducción automática de temperatura (TEMP. AUTOREDUCC.)**

La temperatura del disipador de calor ha sobrepasado el valor máximo y la función de reducción automática de potencia (parám. 411) está activada. *Advertencia: Temp. Autorreducc.*

**ALARMA 75**

**Funcionamiento en seco (DRY RUN)**

Se ha activado la detección del funcionamiento en seco.

**ADVERTENCIA 99**

**Fallo desconocido (ALARMA DESCONOCIDA)**

Se ha producido un fallo desconocido que el software no puede procesar.

Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

**■ Condiciones especiales**
**■ Entornos agresivos**

En común con todos los equipos electrónicos, un convertidor de frecuencia contiene un gran número de componentes mecánicos y electrónicos, todos los cuales son vulnerables a los efectos ambientales en algún grado.



El convertidor de frecuencia no debe instalarse, por tanto, en ambientes con líquidos, partículas o gases presentes en el aire que sean capaces de afectar y dañar los componentes electrónicos. Si no se toman las medidas de protección necesarias, aumentará el riesgo de paradas y se reducirá la duración del convertidor de frecuencia.

**Líquidos:** el aire puede transportar líquidos que se condensan en el convertidor de frecuencia. Además, los líquidos pueden provocar la corrosión de componentes y de piezas metálicas.

El vapor, la grasa y el agua salada pueden ocasionar la corrosión de componentes y de piezas metálicas. En tales ambientes, se recomienda un equipo con clasificación de protección IP54/NEMA 12.

Las **partículas** transportadas en el aire, como el polvo, pueden provocar fallos mecánicos, eléctricos o térmicos en el convertidor de frecuencia.

Un indicador habitual de los niveles excesivos de partículas suspendidas en el aire son las partículas de polvo alrededor del ventilador del convertidor de frecuencia. En ambientes muy polvorientos, se recomienda un equipo con clasificación de protección

IP54/NEMA 12 o un armario para un equipo con P00/Chasis y IP20/NEMA 1.

En ambientes con altos niveles de temperatura y humedad, los gases corrosivos, como los compuestos de azufre, nitrógeno y cloro, originarán procesos químicos en los componentes del convertidor de frecuencia. Dichas reacciones químicas afectarán a los componentes electrónicos y los dañarán con rapidez.

En esos ambientes, se recomienda que el equipo se monte en un armario con ventilación de aire fresco, manteniendo los gases agresivos alejados del convertidor de frecuencia.


**¡NOTA!**

La instalación del convertidor de frecuencia en entornos agresivos aumentará el riesgo de parada del sistema y además reducirá considerablemente la vida de la unidad.

Antes de la instalación del convertidor de frecuencia, debería comprobarse la presencia de líquidos, partículas y gases en el aire. Para ello, es posible observar las instalaciones existentes en este entorno. Signos habituales de líquidos dañinos en el aire son la existencia de agua o aceite en las piezas metálicas o su corrosión.

Los niveles excesivos de partículas de polvo suelen encontrarse en los armarios de instalación y en las instalaciones eléctricas existentes. Un indicador de gases agresivos en el aire es el ennegrecimiento de los carriles de cobre y de los extremos de los cables en las instalaciones existentes.

**■ Cálculo de referencia de resultado**

El cálculo que se realiza a continuación da la referencia de resultado cuando el parámetro 210 *Tipo de referencia* está programado para *Suma [0]* y *Relativa [1]*, respectivamente.

$$\begin{aligned} \text{Ref. ext.} &= \frac{(\text{Parám. 205 Ref. máx.} - \text{Parám. 204 Ref. mín.}) \times \text{Señal ana. Term. 53 [V]}}{\text{Parám. 310 Term. 53 Escalado máx.} - \text{Parám. 309 Term. 53 Escalado mín.}} + \frac{(\text{Parám. 205 Ref. máx.} - \text{Parám. 204 Ref. mín.}) \times \text{Señal ana. Term. 54 [V]}}{\text{Parám. 313 Term. 54 Escalado máx.} - \text{Parám. 312 Term. 54 Escalado mín.}} + \\ & \frac{(\text{Parám. 205 Ref. máx.} - \text{Parám. 204 Ref. mín.}) \times \text{Parám. 314 Term. 60 [mA]}}{\text{Parám. 316 Term. 60 Escalado máx.} - \text{Parám. 315 Term. 60 Escalado mín.}} + \frac{\text{ref. com. serie} \times (\text{Parám. 205 Ref. máx.} - \text{Parám. 204 Ref. mín.})}{16384 (4000 \text{ Hex})} \end{aligned}$$

Parám. 210 *Tipo de referencia* está programado = *Suma [0]*.

La referencia externa es la suma de las referencias de los terminales 53, 54, 60 y la comunicación serie. La suma de éstas nunca puede superar el parámetro 205 *Referencia máx.* La referencia externa se puede calcular de la siguiente forma:

$$\text{Ref. res.} = \frac{(\text{Parám. 205 Ref. máx.} - \text{Parám. 204 Ref. mín.}) \times \text{Parám. 211-214 Ref. interna}}{100} + \frac{\text{Ref. externa} + \text{Parám. 204 Ref. mín.} + \text{Parám. 418/419 Valor de consigna}}{100}$$

(sólo en bucle cerrado)

Parám. 210 *Tipo de referencia* está programado = *Relativa* [1].

$$\text{Ref. res.} = \frac{\text{Referencia externa} \times \text{Parám. 211-214 Ref. interna}}{100} + \frac{\text{Parám. 204 Ref. mín.} + \text{Parám. 418/419 Valor de consigna}}{100}$$

(sólo en bucle cerrado)

### ■ Aislamiento galvánico (PELV)\*

PELV ofrece protección por medio de una tensión extremadamente baja. Se considera garantizada la protección contra descargas eléctricas cuando el suministro eléctrico es de tipo PELV, y la instalación se realiza de acuerdo con las reglamentaciones locales o nacionales sobre equipos PELV.

En los convertidores VLT 8000 AQUA, todos los terminales de control y los terminales 1-3 (relé AUX) se suministran para conectarlos con una tensión muy baja (PELV).

El aislamiento galvánico (garantizado) se consigue cumpliendo los requisitos relativos a un mayor aislamiento, y proporcionando las distancias necesarias en los circuitos. Estos requisitos se describen en el estándar EN 50178.

Los componentes que forman el aislamiento eléctrico, según se explica a continuación, también cumplen todos los requisitos relativos al aislamiento y a la prueba correspondiente descrita en EN 50178.

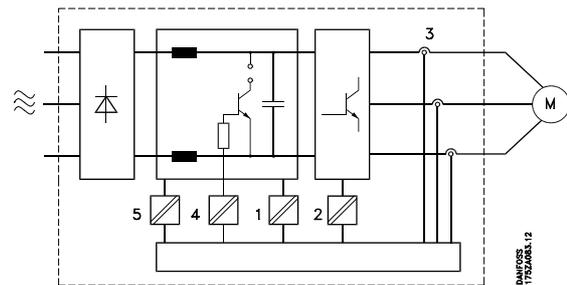
El aislamiento galvánico puede mostrarse en los tres lugares siguientes (consulte el siguiente diagrama):

1. Alimentación eléctrica (SMPS), incluyendo el aislamiento de la señal U<sub>CC</sub>, que indica la tensión del circuito intermedio.

2. Tarjeta de potencia que activa los IGBT (transformadores de disparo/optoacopladores).
3. Transductores de corriente (transformadores de efecto Hall).

\*) 525-600 Las unidades de 550-600 V no cumplen los requisitos PELV.

Un termistor del motor conectado a los terminales 53/54 debe estar doblemente aislado para cumplir con PELV.



### ■ Corriente de fuga a tierra

La corriente de fuga a tierra está causada principalmente por la capacidad entre las fases del motor y el apantallamiento del cable de motor. Consulte el dibujo en la siguiente página. El tamaño de la corriente de fuga a tierra depende de los siguientes factores, en este orden de prioridad:

1. Longitud del cable de motor
2. Cable del motor con o sin apantallamiento
3. Frecuencia de conmutación
4. Utilización o no de un filtro interferencia de radiofrecuencia

5. Conexión a tierra del motor o no en su instalación

La corriente de fuga es importante para la seguridad durante el manejo y funcionamiento del convertidor de frecuencia si no se ha establecido una conexión a tierra del mismo (por error).



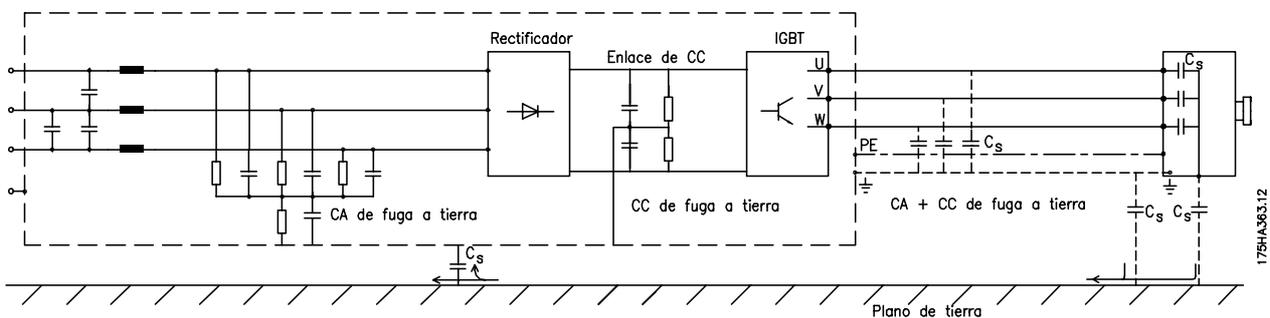
**¡NOTA!  
RCD**

Debido a que la corriente de fuga es >3,5 mA, debe establecerse una conexión a tierra reforzada, que se requiere para cumplir la norma EN 50178. Nunca utilice relés ELCB (tipo A) que no sean adecuados para corrientes de CC con defectos

procedentes de cargas de rectificador trifásico.

Si se utilizan relés ELCB, deben ser:

- Adecuados para la protección de equipos con corriente continua (CC) en la intensidad con defecto (puente rectificador trifásico)
- Adecuados para el arranque con una reducida intensidad de descarga a tierra en forma de pulsos.
- Adecuados para una corriente de fuga alta (300 mA)



**Corrientes de fuga a tierra**

■ **Condiciones de funcionamiento extremas**

Cortocircuito

La unidad VLT 8000 AQUA está protegida contra cortocircuitos por medio de la lectura de la intensidad en cada una de las tres fases del motor. Un cortocircuito entre dos fases de salida causa sobreintensidad en el inversor. Sin embargo, cada transistor del inversor se cierra individualmente cuando la corriente del cortocircuito sobrepasa el valor permitido.

Después de 5-10 ms, la tarjeta de control desconecta el inversor y el AFD indica un código de fallo, en función de la impedancia y la frecuencia del motor.

Fallo de conexión a tierra

Si ocurre un defecto a tierra en una fase del motor, el inversor se desconecta en 100 ms, en función de la impedancia y la frecuencia del motor.

Conmutación en la salida

La conmutación a la salida entre el motor y el AFD está totalmente permitida. La unidad VLT 8000 AQUA0 no puede dañarse de ninguna forma conmutando en la salida. Sin embargo, es posible que aparezcan mensajes de fallo.

Sobretensión generada por el motor

La tensión en el circuito intermedio aumenta cuando el motor actúa como generador. Esto ocurre en dos casos:

1. Si la carga arrastra el motor (a una frecuencia de salida constante del AFD), es decir, la carga genera energía.
2. Si el momento de inercia es alto durante la deceleración ("rampa de deceleración"), la carga es baja y el tiempo de deceleración es demasiado corto para que la energía se disipe en el convertidor de frecuencia, el motor y la instalación.

La unidad de control intenta corregir la rampa, si es posible. El inversor se apaga para proteger los transistores y los condensadores del circuito intermedio cuando se alcanza determinado nivel de tensión.

Corte en la alimentación

Durante un corte en la alimentación, la unidad VLT 8000 AQUA sigue funcionando hasta que la tensión del circuito intermedio desciende por debajo del nivel de parada mínimo. Generalmente, este nivel es un 15% menos que la tensión de alimentación nominal más baja de la unidad VLT 8000 AQUA.

**Todo acerca del VLT  
8000 AQUA**

El tiempo que transcurre antes de que se pare el inversor depende de la tensión de red antes del corte de alimentación y de la carga del motor.

#### Sobrecarga estática

Cuando la unidad VLT 8000 AQUA se sobrecarga (se alcanza el límite de intensidad del parámetro 215 *Límite de intensidad, I<sub>LIM</sub>*), los controles reducen la frecuencia de salida en un intento de reducir la carga.

Si la sobrecarga es excesiva, puede producirse una intensidad que provoque una desconexión del convertidor de frecuencia después de aprox. 1,5 s.

El funcionamiento dentro del límite de intensidad puede restringirse (0-60 s.) mediante el parámetro 412 *Sobreintensidad de retraso de desconexión, I<sub>LIM</sub>*.

#### ■ Tensión pico en el motor

Cuando se abre un transistor en el inversor, la tensión aplicada al motor se incrementa según una relación dU/dt determinada por lo siguiente:

- el cable del motor (tipo, sección, longitud, apantallado/no apantallado)
- la inductancia

La autoinducción causa una sobretensión U<sub>PICO</sub> en el motor antes de estabilizarse en un nivel determinado por la tensión del circuito intermedio. Tanto el tiempo de incremento como la tensión pico U<sub>PICO</sub> influyen sobre la vida útil del motor. Si la tensión pico es demasiado alta, los motores sin aislamiento de fase en la bobina son los más afectados. Si el cable de motor es corto (unos pocos metros), el tiempo de incremento y la tensión pico serán más bajos.

Si el cable del motor es largo (100 m), el tiempo de incremento y la tensión pico aumentarán.

Si se utilizan motores muy pequeños sin aislamiento de fase en la bobina, se recomienda instalar un filtro LC después del convertidor de frecuencia.

En los terminales de motor entre dos fases se miden valores característicos del tiempo de incremento y la tensión pico U<sub>PICO</sub>.

Para obtener valores aproximados de las longitudes y tensiones de cable no mencionadas a continuación, utilice estas reglas generales:

1. El tiempo de incremento aumenta o disminuye de manera proporcional a la longitud del cable.
2. U<sub>PICO</sub> = tensión de CC x 1,9  
(Tensión de CC = tensión de red x 1,35).

$$3. \left. \frac{dU}{dt} \right| = \frac{0.5 \times U_{PICO}}{\text{Tiempo de incremento}}$$

Los datos se miden de acuerdo con IEC 60034-17. Las longitudes de cable se indican en metros y pies.

VLT 8006-8011 / 380-480 V				
Long. de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
50 m/164 pies	500 V	0,5 µs	1230 V	1968 V/s
150 m/492 pies	500 V	1 µs	1270 V	1270 V/s
50 m/164 pies	380 V	0,6 µs	1000 V	1333 V/s
150 m/492 pies	380 V	1,33 µs	1000 V	602 V/s

VLT 8016-8122 / 380-480 V				
Long. de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
32 m/105 pies	380 V	0,27 µs	950 V	2794 V/s
70 m/230 pies	380 V	0,60 µs	950 V	1267 V/s
132 m/433 pies	380 V	1,11 µs	950 V	685 V/s

VLT 8152-8352 / 380-480 V				
Long. de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
70 m/230 pies	400 V	0,34 µs	1040 V	2447 V/s

VLT 8452-8652 / 380-480 V				
Long. de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
29 m/95 pies	500 V	0,71 µs	1165 V	1389 V/s
29 m/95 pies	400 V	0,61 µs	942 V	1233 V/s

## VLT® 8000 AQUA

### VLT 8002-8011 / 525-600 V

Long. de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
35 m/115 pies	600 V	0,36 µs	1360 V	3022 V/s

### VLT 8016-8072 / 525-600 V

Long. de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
35 m/115 pies	575 V	0,38 µs	1430 V	3011 V/s

### VLT 8052-8402 / 525-690 V

Long. de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
25 m/82 pies	690 V	0,59 µs	1425	1983 V/s
25 m/82 pies	575 V	0,66 µs	1159	1428 V/s
25 m/82 pies	690 V <sup>1)</sup>	1,72 µs	1329	640 V/s

### VLT 8502-8652 / 525-690 V

Long. de cable	Tensión de red	Tiempo de incremento	Tensión pico	dU/dt
25 m/82 pies	690 V	0,57 µs	1540	2230 V/s
25 m/82 pies	575 V	0,25 µs		2510 V/s
25 m/82 pies	690 V <sup>1)</sup>	1,13 µs	1629	1149 V/s

1) Con filtro dU/dt de Danfoss.

**■ Ruido acústico**

La interferencia acústica producida por el convertidor de frecuencia procede de dos fuentes:

1. Bobinas del circuito intermedio de CC
2. El ventilador incorporado.

A continuación se indican los valores característicos medidos a una distancia de 1 metro/3 pies de la unidad a plena carga:

**VLT 8006 200 V, VLT 8006-8011 400 V**

Unidades IP20/NEMA 1:	50 dB(A)
Unidades IP54/NEMA 12:	62 dB(A)

**VLT 8008-8027 200 V, VLT 8016-8122 400 V**

Unidades IP20/NEMA 1:	61 dB(A)
Unidades IP54/NEMA 12:	66 dB(A)

**VLT 8042-8062 200-240 V**

Unidades IP20/NEMA 1:	70 dB(A)
Unidades IP54/NEMA 12:	65 dB(A)

**VLT 8152-8352 380-480 V**

Unidades IP00/Chasis/IP21/NEMA 1/ IP54/NEMA 12:	74 dB(A)
----------------------------------------------------	----------

**VLT 8452 380-480 V**

Todos los tipos de protección	80 dB(A)
-------------------------------	----------

**VLT 8502-8652 380-480 V**

Todos los tipos de protección	83 dB(A)
-------------------------------	----------

**VLT 8002-8011 525-600 V**

Unidades IP20/NEMA 1:	62 dB(A)
-----------------------	----------

**VLT 8016-8072 525-600 V**

Unidades IP20/NEMA 1:	66 dB(A)
-----------------------	----------

**VLT 8052-8402 525-690 V**

Todos los tipos de protección:	74 dB(A)
--------------------------------	----------

**VLT 8502 525-690 V**

Todos los tipos de protección:	80 dB(A)
--------------------------------	----------

**VLT 8602-8652 525-690 V**

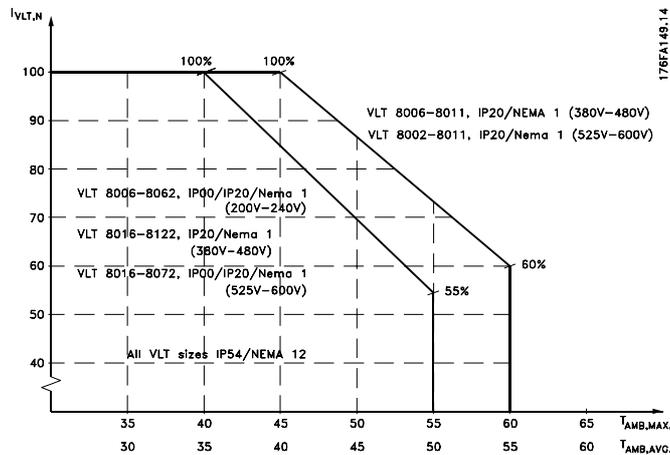
Todos los tipos de protección:	83 dB(A)
--------------------------------	----------

---

### Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente

La temperatura ambiente ( $T_{AMB,MAX}$ ) es la máxima permitida. El promedio ( $T_{AMB,AVG}$ ) medido durante 24 horas debe ser por lo menos 5 °C (9 °F) inferior.

Si la unidad VLT 8000 AQUA se maneja a temperaturas superiores a 45 °C (113 °F), es necesario reducir la intensidad de salida constante.



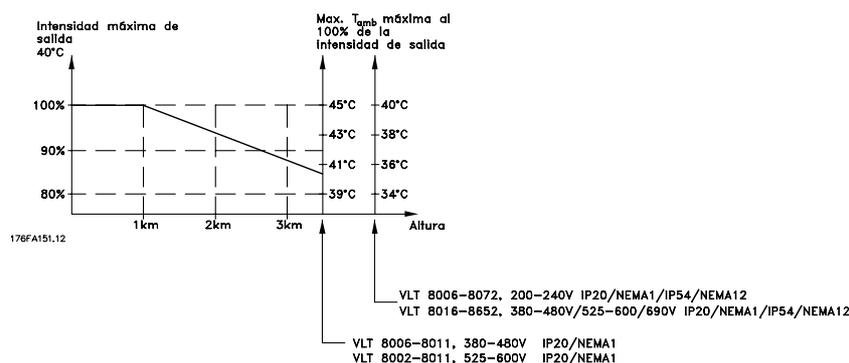
- La intensidad del VLT 8152-8352, 380-480 V, y del VLT 8052-8402, 525-690 V, debe reducirse un 1%/°C por encima de 40 °C hasta 55 °C como máximo.
- VLT 8502-8652, 525-690 V debe reducirse un 1,5 %/°C por encima de 40 °C hasta 55 °C como máximo.

### Reducción de potencia debido a la presión atmosférica.

A una altitud inferior a 1.000 m/3.330 pies, no es necesario reducir la potencia.

A una altitud superior a 1.000 m/3.330 pies es necesario reducir la temperatura ambiente ( $T_{AMB}$ ) o la intensidad de salida máxima ( $I_{VLT,MAX}$ ) de acuerdo con el siguiente diagrama:

1. Reducción de la intensidad de salida en relación con la altitud a  $T_{AMB} = \text{máx. } 40^{\circ}\text{C}$  (113° F)
2. Reducción de la  $T_{AMB}$  máxima en relación con la altitud a una intensidad de salida del 100%.



Todo acerca del VLT 8000 AQUA

## VLT® 8000 AQUA

### ■ Conmutación en la entrada

La conmutación en la entrada depende de la tensión de la red en cuestión.

El siguiente cuadro indica los tiempos hasta la conmutación en la entrada.

Tensión de red	380 V	415 V	460 V
Tiempo de espera	48 s	65 s	89 s

### ■ Reducción de potencia debido a funcionamiento a velocidad lenta

Cuando una bomba centrífuga o un ventilador está controlado por un convertidor de frecuencia VLT 8000 AQUA, no es necesario reducir la intensidad de salida a baja velocidad porque la característica de carga de las bombas centrífugas/ventiladores garantiza automáticamente la reducción necesaria.

En relación con las aplicación CT (Par constante), consulte al fabricante del motor las directrices de reducción de potencia de éste en función de la carga de funcionamiento y el ciclo de trabajo.

La tabla muestra las frecuencias de conmutación mínima, máxima y de fábrica para las unidades VLT 8000 AQUA.

Frecuencia de conmutación [kHz]	Mín.	Máx.	Fábr.
VLT 8006-8032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8042-8062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8006-8011, 480 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8016-8062, 480 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8072-8122, 480 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8152-8352, 480 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8452-8652 480 V	1.5	3.0	3.0
VLT 8002-8011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 8016-8032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8042-8062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8072, 600 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8052-8352, 690 V	1.5	3.0	3.0
VLT 8402-8652, 690 V	1.5	2.0	2.0

### ■ Reducción de potencia para cables de motor largos o cables con una sección mayor

La unidad VLT 8000 AQUA se ha comprobado mediante un cable no blindado de 300 m (1.000 pies) y un cable blindado de 150 m (~500 pies).

La unidad VLT 8000 AQUA se ha diseñado para funcionar utilizando un cable de motor con una determinada sección nominal. Si se utilizan cables de motor con una sección mayor de lo que exige el amperaje nominal de éste es posible que aumente la corriente de fuga a tierra capacitiva del cable. No se debe permitir una intensidad de salida total (amperaje del motor + amperaje de fuga) superior al valor de intensidad de salida nominal de convertidor de frecuencia VLT.

### ■ Protección térmica del motor

La temperatura del motor se calcula sobre la base de la intensidad del motor, frecuencia de salida y tiempo. Consulte el parámetro 117 *Protección térmica del motor*.

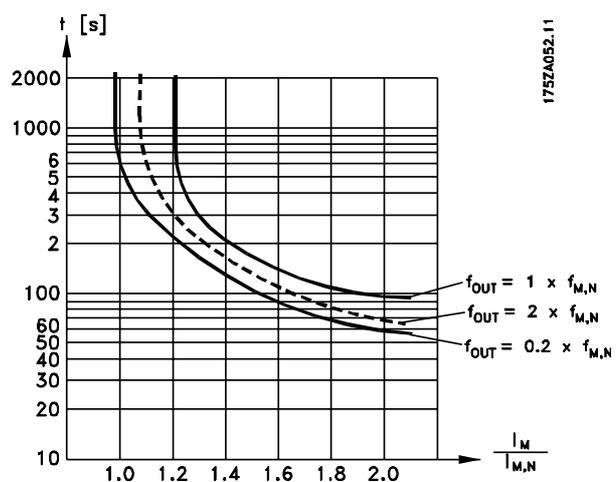
### ■ Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación

Una frecuencia de conmutación más alta (que debe ajustarse en el parámetro 407 *Frecuencia portadora*) produce mayores pérdidas en los componentes electrónicos del convertidor de frecuencia.

La unidad VLT 8000 AQUA tiene un patrón de pulsos en el que es posible ajustar la frecuencia de conmutación desde 3,0 hasta 10,0/14,0 kHz.

El convertidor de frecuencia reducirá automáticamente la intensidad de salida nominal  $I_{VLT,N}$ , cuando la frecuencia de conmutación sobrepase 4,5 kHz.

En ambos casos, la reducción se efectúa linealmente, hasta el 60% de  $I_{VLT,N}$ .



### ■ Vibración y choque

La unidad VLT 8000 AQUA se ha probado según un procedimiento basado en los siguientes estándares:

IEC 68-2-6:	Vibración (senoidal) - 1970
IEC 68-2-34:	Vibración aleatoria de banda ancha, - requisitos generales
IEC 68-2-35:	Vibración aleatoria de banda ancha, - reproducibilidad alta
IEC 68-2-36:	Vibración aleatoria de banda ancha, - reproducibilidad media

Las unidades VLT 8000 AQUA cumplen los requisitos relativos a condiciones de montaje cuando se montan en los muros y suelos de las instalaciones, y en paneles atornillados a muros o suelos.

---

#### ■ **Humedad atmosférica**

La unidad VLT 8000 AQUA se ha diseñado para cumplir el estándar IEC 68-2-3. Además, cumple las normas EN 50178 parte 9.4.2.2/DIN 40040, clase E, a 40° C.

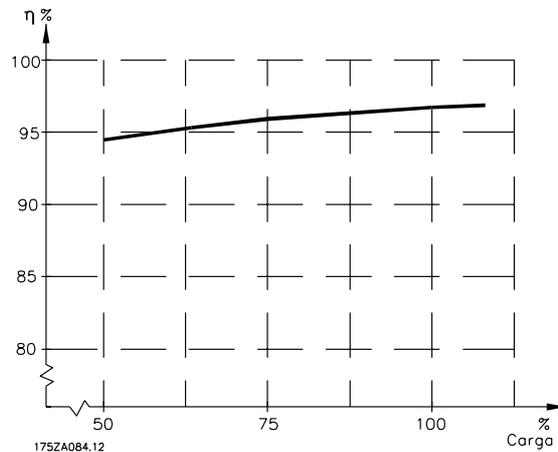
Consulte las especificaciones de *Datos técnicos generales*.

---

**■ Rendimiento**

Para reducir el consumo de energía, es muy importante optimizar la eficiencia de un sistema. El rendi-

miento de cada elemento del sistema debe ser lo más alto posible.


**Rendimiento de la unidad VLT 8000 AQUA ( $\eta_{VLT}$ )**

La carga del convertidor de frecuencia influye poco sobre su rendimiento. En general, el rendimiento a la frecuencia nominal del motor  $f_{M,N}$  es el mismo independientemente de si éste suministra el 100% del par nominal del eje o sólo el 75%, por ejemplo, con carga parcial.

Éste se reduce cuando la frecuencia de conmutación se ajusta en un valor mayor de 4 kHz (parámetro 407 *Frecuencia de conmutación*).

**Rendimiento del motor ( $\eta_{MOTOR}$ )**

El rendimiento de un motor conectado a un convertidor de frecuencia depende de la forma senoidal de la intensidad. En general, el rendimiento es tan alto como con tensión de red. El rendimiento del motor depende del tipo de motor.

En un rango del 75-100% del par nominal, el rendimiento del motor es casi constante, tanto cuando lo controla el convertidor de frecuencia como cuando funciona con tensión de red.

En los motores pequeños, la característica U/f sólo influye muy poco en el rendimiento, pero en motores a partir de 15 kW se consiguen ventajas considerables.

Generalmente, la frecuencia de conmutación no afecta a la eficiencia de los motores pequeños. Los motores de 15 HP y superiores obtienen un rendimiento mejorado (1-2%). Esto se debe a que la forma senoidal de la intensidad del motor es casi perfecta con una frecuencia de conmutación alta.

**Rendimiento del sistema ( $\eta_{SISTEMA}$ )**

Para calcular el rendimiento del sistema, puede multiplicarse el rendimiento de la unidad VLT 8000 AQUA (VLT) por el rendimiento del motor ( $\eta_{MOTOR}$ ):

$$\eta_{SISTEMA} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

A partir del gráfico anterior, es posible calcular la eficiencia de un sistema a distintas velocidades.

### ■ Interferencia/armónicos de la red de alimentación

Un convertidor de frecuencia acepta una intensidad no senoidal de la red eléctrica que aumenta la intensidad de entrada  $I_{RMS}$ . Una intensidad no senoidal puede transformarse mediante un análisis Fourier y dividirse en corrientes de ondas senoidales con diferentes frecuencias, es decir, armónicos diferentes  $I_N$  con 50 Hz como frecuencia básica:

Armónicos	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

Los armónicos no afectan directamente al consumo eléctrico, aunque aumentan las pérdidas de calor en la instalación (transformador, cables). Por ello, en instalaciones con un porcentaje alto de carga rectificadora, es importante mantener los armónicos en un nivel bajo para evitar la sobrecarga del transformador y una alta temperatura de los cables.

Armónicos en comparación con la intensidad de entrada RMS:

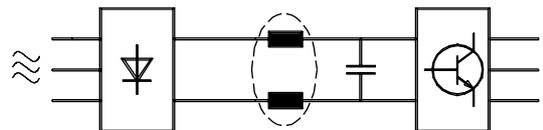
	Intensidad de entrada
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.3
$I_{11-49}$	<0,1

Para asegurar corrientes armónicas bajas, la unidad VLT 8000 HVAC tiene bobinas de circuito intermedio de serie. Esto normalmente reduce la intensidad de entrada  $I_{RMS}$  en un 40%, hasta 40-45% THiD.

En algunos casos, sería necesaria una mayor supresión (p.ej., retroajuste con convertidores de frecuencia). Para este propósito, Danfoss ofrece dos filtros armónicos avanzados, AHF05 y AHF10, que hacen que la corriente armónica descienda alrededor de un 5% y un 10%, respectivamente. Consulte el manual de instrucciones MG.80.BX.YY, para obtener más información. Para el cálculo de armónicos, Danfoss ofrece la herramienta de software MCT31.

Algunos armónicos pueden perturbar el equipo de comunicación conectado al mismo transformador o causar resonancias si se utilizan baterías para la corrección del factor de potencia. La unidad VLT 8000 AQUA se ha diseñado de acuerdo con los siguientes estándares:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



175HA34.00

La distorsión de la tensión en la alimentación de la red depende del tamaño de la corriente de armónicos multiplicado por la impedancia interna de la red para la frecuencia dada. La distorsión de tensión total THD se calcula según los distintos armónicos de tensión usando la siguiente fórmula:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} (U_N\% \text{ de } U)$$

### ■ Factor de potencia

El factor de potencia es la relación entre  $I_1$  e  $I_{RMS}$ .

El factor de potencia para el control trifásico es

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\text{Factor de potencia} = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ ya que } \cos\varphi = \frac{1}{\sqrt{1^2 + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots + \frac{1}{n^2}}}$$

El factor de potencia indica hasta qué punto el convertidor de frecuencia impone una carga sobre la alimentación de red.

Cuanto menor sea el factor de potencia, mayor será el  $I_{RMS}$  para el mismo rendimiento en kW.

Además, un factor de potencia elevado indica que los distintos armónicos son bajos.

**■ Marca CE****Qué es la marca CE?**

El propósito de la marca CE es evitar los obstáculos técnicos para la comercialización en la EFTA y la UE. La UE ha introducido la marca CE como un modo sencillo de demostrar si un producto cumple con las directivas correspondientes de la UE. La marca CE no es indicativa de la calidad o las especificaciones de un producto. Los AFD se tratan en tres directivas de la UE, que son las siguientes.

**•Directiva sobre máquinas (98/37/CEE)**

La directiva sobre máquinas que entró en vigor el 1 de enero de 1995 abarca todas las máquinas con piezas cruciales motrices. Teniendo en cuenta que los convertidores de frecuencia funcionan primordialmente con electricidad, no están incluidos en esta directiva. Sin embargo, si se suministra un convertidor de frecuencia para utilizarlo con una máquina, proporcionamos información sobre los aspectos de seguridad relativos a dicho convertidor. Lo hacemos mediante una declaración del fabricante.

**•Directiva sobre baja tensión (73/23/CEE)**

Los AFD deben contar con la marca CE según la directiva sobre baja tensión, vigente desde el 1 de enero de 1997. Esta directiva es aplicable a todos los equipos y aparatos eléctricos utilizados en el rango de tensión de 50 - 1000 V CA y 75 - 1500 V CC. Danfoss otorga la marca CE de acuerdo con esta directiva y emite una declaración de conformidad si se solicita.

**•Directiva sobre EMC (89/336/CEE)**

EMC es la abreviatura de compatibilidad electromagnética en inglés. La presencia de compatibilidad electromagnética significa que las interferencias mutuas entre los diferentes componentes/aparatos es tan pequeña que no afecta al funcionamiento de dichos aparatos.

La directiva sobre EMC entró en vigor el 1 de enero de 1996. Danfoss otorga la marca CE de acuerdo con esta directiva y emite una declaración de conformidad si se solicita. Este manual incluye instrucciones de montaje detalladas para realizar la correcta instalación en cuanto a EMC. Además, especificamos las normas que cumplen nuestros distintos productos. Ofrecemos filtros que pueden encontrarse en las especificaciones y proporcionamos otros tipos de asistencia para asegurar un resultado óptimo de EMC.

En la mayoría de los casos, los profesionales del sector utilizan el convertidor de frecuencia como un componente complejo que forma parte de un aparato, sistema o instalación más grandes. Debe señalarse que la responsabilidad sobre las propiedades finales en cuanto a EMC del aparato, sistema o instalación corresponde al instalador.

**■ Qué situaciones están cubiertas**

La directriz de la UE "Guidelines on the Application of Council Directive 89/336/EEC" (directrices para la aplicación de la Directiva del Consejo 89/336/CEE) describe tres situaciones típicas de utilización de convertidores de frecuencia. En cada una de ellas se explica si la situación en cuestión está sujeta a la directiva sobre EMC y debe contar con la marca CE.

1. El convertidor de frecuencia se vende directamente al usuario final. Por ejemplo, el convertidor se vende en el mercado nacional. El usuario es un ciudadano medio. Instala el convertidor de frecuencia personalmente, por ejemplo, en una máquina que usa como pasatiempo o en un electrodoméstico. En este caso, el convertidor de frecuencia debe contar con la marca CE según la directiva sobre EMC.
2. El convertidor de frecuencia se vende para instalarlo en una planta construida por profesionales del sector respectivo. Por ejemplo, puede tratarse de una instalación de producción o de calefacción/ventilación, diseñada e instalada por profesionales. En este caso, ni el convertidor ni la instalación terminada necesitan contar con la marca CE según la directiva sobre EMC. Sin embargo, la unidad debe cumplir con los requisitos básicos de compatibilidad electromagnética establecidos en la directiva. El instalador puede garantizar este aspecto utilizando componentes, aparatos y sistemas con la marca CE, según la directiva sobre EMC.
3. El convertidor de frecuencia se vende como parte de un sistema completo que se comercializa como una sola unidad. Podría tratarse, por ejemplo, de un sistema de aire acondicionado. El sistema completo debe contar con la marca CE según la directiva sobre EMC. El fabricante del sistema puede garantizar la marca CE según la directiva sobre EMC, ya sea utilizando componentes con la marca CE o bien realizando pruebas de EMC del sistema. Si decide utilizar sólo componentes con la marca CE, no está obligado a probar todo el sistema.

**■ Convertidores de frecuencia Danfoss y marca CE**

La marca CE es una característica positiva cuando se emplea para su propósito original, es decir, facilitar la comercialización en la UE y la EFTA.

Sin embargo, la marca CE puede abarcar muchas especificaciones diferentes, lo que significa que hay que comprobar lo que cubre una determinada marca CE.

Las especificaciones abarcadas pueden de hecho ser ampliamente diferentes. Esta es la razón de que la marca CE pueda dar a los instaladores una falsa impresión de seguridad cuando utilizan un convertidor de frecuencia como componente de un sistema o un aparato.

Nosotros asignamos la marca CE a nuestros convertidores de frecuencia según la directiva sobre baja tensión y compatibilidad electromagnética. Esto significa que siempre que el convertidor de frecuencia se instale correctamente, queda garantizado que cumple con ambas directivas. Emitimos una declaración de conformidad para hacer constar que nuestra marca CE cumple la directiva sobre baja tensión.

La marca CE es aplicable a la directiva sobre EMC, con la condición de que se sigan las instrucciones de este manual para la instalación y filtrado correctos en cuanto a EMC. Sobre esta base, se emite una declaración de conformidad con la directiva sobre EMC.

Para garantizar que la instalación es correcta en cuanto a EMC, el manual proporciona instrucciones detalladas de instalación. Además, especificamos las normas que cumple el producto de que se trate.

Ofrecemos los filtros que se mencionan en las especificaciones y estamos a su disposición para proporcionar otros tipos de asistencia que le ayuden a obtener el mejor resultado posible en cuanto a compatibilidad electromagnética.

---

**■ Conformidad con la directiva sobre EMC 89/336/CEE**

En la mayoría de los casos, los profesionales del sector utilizan el convertidor de frecuencia como un componente complejo que forma parte de un aparato, sistema o instalación más grandes. Debe señalarse que la responsabilidad sobre las propiedades finales en cuanto a EMC del aparato, sistema o instalación, corresponde al instalador. Para ayudar a este último, Danfoss ha preparado unas directrices de instalación en cuanto a compatibilidad electromagnética para el sistema de control de potencia (PDS) Power Drive System. Las normas y niveles de prueba establecidos para sistemas de accionamiento se cumplirán siempre que se hayan seguido las instrucciones para la instalación correcta en cuanto a EMC. Consulte la sección de Instalación eléctrica.

---

**Resultados de las pruebas de compatibilidad electromagnética (emisión, inmunidad)**

Los siguientes resultados de las pruebas se obtuvieron utilizando un sistema con un convertidor de frecuencia (con opciones, si procedía), un cable de control apantallado y un cuadro de control con potenciómetro, así como un motor y un cable de motor.

VLT 8006-8011/ 380-480 V	Emisión					
	Entorno Estándar básico	Cable del motor	Entorno industrial EN 55011 Clase A1	Alojamientos, establecimientos comerciales e industria ligera EN 55011 Clase B	Entorno industrial EN 55011 Clase A1	Alojamientos, establecimientos comerciales e industria ligera EN 55011 Clase B
Ajuste			Cableado 150 kHz-30 MHz	Cableado 150 kHz-30 MHz	Cableado 150 kHz-30 MHz	Cableado/Radiado 150 kHz-30 MHz
VLT 8000 con filtro RFI opcional	300 m no blindado/no apantallado	Sí <sup>2)</sup>	No	No	No	No
	50 m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	Sí <sup>4)</sup>	No	Sí/ No
	150 m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	No	No	Sí/ Sí
VLT 8000 con filtro RFI opcional (+ filtro LC)	300 m no blindado/no apantallado	Sí	No	No	No	Sí/ No
	50 m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	Sí <sup>4)</sup>	No	Sí/ Sí
	150 m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	No	No	Sí/ Sí
VLT 8016-8652/ 380-480 V VLT 8006-8062/ 200-240 V VLT 8052-8402/ 525-690 V	Entorno Estándar básico		Emisión		Alojamientos, establecimientos comerciales e industria ligera	
Ajuste			Entorno industrial EN 55011 Clase A1	Entorno industrial EN 55011 Clase B		
VLT 8000 sin filtro RFI opcional <sup>5)</sup> 6)	Cable del motor		Cableado 150 kHz-30 MHz	Cableado 150 kHz-30 MHz	Cableado 150 kHz-30 MHz	Radiado 30 MHz-1 GHz
	300 m no apantallado/no blindado	No	No	No	No	No
	150 m trenzado apantallado/blindado	No	No	Sí <sup>7)</sup>	No	No
	300 m no apantallado/no blindado	Sí <sup>2)</sup> 7)	No	No	No	No
	50 m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí <sup>7)</sup>	Sí <sup>1)</sup> 3) 7)	No	No
	150 m trenzado apantallado/blindado	Sí <sup>7)</sup>	Sí <sup>7)</sup>	No	No	No

1) No es aplicable al VLT 8152-8652.

2) Dependiendo de las condiciones de la instalación

3) VLT 8042-8062, 200-240 V con filtro externo

4) No se aplica al VLT 8011 (380-480 V)

5) VLT 8152-8652, 380-480 V, clase A2 con 50 m de cable no apantallado sin filtro RFI (código descriptivo R0)

6) VLT 8052-8402, 525-690 V, clase A2 con 150 m de cable apantallado sin filtro RFI (R0) y clase A1 con 30 m de cable apantallado con filtro RFI opción R1.

7) No se aplica al VLT 8052-8652, 525-690 V

Para minimizar el ruido conducido a la alimentación de la red y el ruido radiado desde el sistema del convertidor de frecuencia, los cables del motor deben ser lo más cortos posible y los extremos del apantallamiento deben terminarse en función de la sección de la instalación eléctrica.

**■ Inmunidad a EMC**

Para confirmar la inmunidad a interferencias debidas a fenómenos eléctricos, se ha realizado la siguiente prueba de inmunidad con un sistema formado por un convertidor de frecuencia (con opciones, en su caso), un cable de control apantallado y un panel de control, con potenciómetro, cable de motor y motor.

Las pruebas se realizaron con arreglo a las siguientes normas básicas:

**EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Descargas electrostáticas (ESD)**

Simulación de descargas electrostáticas de seres humanos.

**EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Radiación de campo electromagnético entrante, con modulación de la amplitud**

Simulación de los efectos de equipos de radar y comunicación por radio, además de equipos de comunicación móviles.

**EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4): Transitorios de ráfaga**

Simulación de la interferencia introducida por el acoplamiento de un contactor, relé o dispositivo similar.

**EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Transitorios de sobretenión**

Simulación de transitorios introducidos, por ejemplo, al caer rayos cerca de las instalaciones.

**ENV 50204: Campo electromagnético entrante, con modulación de impulsos**

Simulación del efecto de teléfonos GSM.

**ENV 61000-4-6: AF proveniente de cables**

Simulación del efecto de equipos de transmisión de radio acoplados a cables de conexión.

**VDE 0160 clase W2, prueba de impulsos: Transitorios de red**

Simulación de transitorios de alta energía introducidos por la avería de fusibles de la red, acoplamiento con baterías de compensación de fase, etc.

**■ Inmunidad, continuación**

VLT 8006-8652 380-480 V, VLT 8006-8027 200-240 V

Estándar básico	Ráfaga	Sobretensión		ESD	Irradiado electro-	Red	RF común	Campo radiado
	IEC 1000-4-4	IEC 1000-4-5		1000-4-2	campo magnético	distorsión	modo tensión	campo eléctrico de frec.
					IEC 1000-4-3	VDE 0160	ENV 50141	ENV 50140
Criterios de aceptación	B	B	B	B	A		A	A
Conexión de puerto	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	-
Línea	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Motor	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Líneas de control	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Opción PROFIBUS	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Interfaz de señal <3 m	OK	-	-	-	-	-	-	-
Alojamiento	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
Carga compartida	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Bus estándar	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
<b>Especificaciones básicas</b>								
Línea	4 kV/5kHz/DCN	2 kV/2Ω	4 kV/12Ω	-	-	2,3 x U <sub>N</sub> <sup>2)</sup>	10 V <sub>RMS</sub>	-
Motor	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Líneas de control	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Opción PROFIBUS	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Interfaz de señal <3 m	1 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Alojamiento	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
Carga compartida	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Bus estándar	2 kV/5kHz/CCC	-	4 kV/2 <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-

DM: Modo diferencial

CM: Modo común

CCC: Acoplamiento de abrazadera capacitivo

DCN: Red de acoplamiento directo

1) Inyección sobre protector de cable

 2) 2.3 x U<sub>N</sub>: max. pulso de prueba 380 V<sub>AC</sub>: Clase 2/1250 V<sub>PICO</sub>, 415 V<sub>AC</sub>: Clase 1/1350 V<sub>PICO</sub>

**■ Ajustes de fábrica**

Nº pa- rám. #	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4 ajustes	Índice de conversión	Tipo de dato
001	<b>Idioma</b>	Inglés		Sí	No	0	5
002	<b>Ajuste activo</b>	Editar ajuste 1		Sí	No	0	5
003	<b>Copia de ajustes</b>	Sin copia		No	No	0	5
004	<b>Copia con LCP</b>	Sin copia		No	No	0	5
005	<b>Valor máx. de lectura defin. usuario</b>	100.00	0 - 999.999,99	Sí	Sí	-2	4
006	<b>Unidad para lectura definida por usuario</b>	Sin unidad		Sí	Sí	0	5
007	<b>Lectura de la pantalla grande</b>	Frecuencia, % de máx.		Sí	Sí	0	5
008	<b>Lectura del display breve 1.1</b>	Referencia, Unidad		Sí	Sí	0	5
009	<b>Lectura del display breve 1.2</b>	Intensidad del motor, A		Sí	Sí	0	5
010	<b>Lectura del display breve 1.3</b>	Potencia, CV		Sí	Sí	0	5
011	<b>Unidad de referencia local</b>	Hz		Sí	Sí	0	5
012	<b>Arranque manual en LCP</b>	Activar		Sí	Sí	0	5
013	<b>OFF/STOP en LCP</b>	Activar		Sí	Sí	0	5
014	<b>Arranque automático en LCP</b>	Activar		Sí	Sí	0	5
015	<b>Reset en LCP</b>	Activar		Sí	Sí	0	5
016	<b>Bloqueo de parámetros</b>	Desbloqueado		Sí	Sí	0	5
017	<b>Modo de arranque, control local</b>	Rearranque automático		Sí	Sí	0	5
100	<b>Configuración</b>	Lazo abierto		No	Sí	0	5
101	<b>Características de par</b>	Optimización automática de la energía		No	Sí	0	5
102	<b>Potencia del motor P<sub>M,N</sub></b>	Depende de la unidad	1,1-400 kW (1,5-600 CV)	No	Sí	1	6
103	<b>Tensión del motor, U<sub>M,N</sub></b>	Depende de la unidad	208/480/575 V	No	Sí	0	6
104	<b>Frecuencia del motor f<sub>M,N</sub></b>	60 Hz / • 50 Hz	24-120 Hz	No	Sí	0	6
105	<b>Intensidad del motor, I<sub>M,N</sub></b>	Depende de la unidad	0,01 - I <sub>VLT,MAX</sub>	No	Sí	-2	7
106	<b>Velocidad nominal del motor, n<sub>M,N</sub></b>	Depende del parám. 102 Potencia del motor	100-60.000 rpm	No	Sí	0	6
107	<b>Adaptación automática del motor, AMA</b>	Optimización desactivada		No	No	0	5
108	<b>Tensión de arranque VT</b>	Depende del par. 103	0,0 - par. 103	Sí	Sí	-1	6
109	<b>Amortiguación de resonancia</b>	100 %	0 - 500 %	Sí	Sí	0	6
110	<b>Par alto de frenado</b>	0,0 s	0,0 - 0,5 s	Sí	Sí	-1	5
111	<b>Retardo de arranque</b>	0,0 s	0,0 - 120,0 s	Sí	Sí	-1	6
112	<b>Precalentador del motor</b>	Desactivar		Sí	Sí	0	5
113	<b>Intensidad de CC del precalentador del motor</b>	50 %	0 - 100 %	Sí	Sí	0	6
114	<b>Intensidad de frenado CC</b>	50 %	0 - 100 %	Sí	Sí	0	6
115	<b>Tiempo de frenado CC</b>	10 seg.	0,0 - 60,0 s	Sí	Sí	-1	6
116	<b>Frecuencia de conexión del freno de CC</b>	OFF	0,0-par. 202	Sí	Sí	-1	6
118	<b>Factor de potencia del motor</b>	0.75	0.50-0.99	No	Sí	0	6
117	<b>Protección térmica del motor</b>	Descon. ETR 1		Sí	Sí	0	5
119	<b>Compensación de carga a baja velocidad</b>	100 %	0 - 300 %	Sí	Sí	0	6
120	<b>Compensación de carga a alta velocidad</b>	100 %	0 - 300 %	Sí	Sí	0	6
121	<b>Compensación de deslizamiento</b>	100 %	-500 - 500 %	Sí	Sí	0	3
122	<b>Const. tiempo compens. deslizam.</b>	0,50 s	0,05 - 5,00 seg.	Sí	Sí	-2	6
123	<b>Resistencia del estátor</b>	Depende del motor.		No	Sí	-4	7
124	<b>Reactancia del estátor</b>	Depende del motor.		No	Sí	-2	7

•) Ajuste de fábrica global distinto del ajuste de fábrica norteamericano.

**■ Ajustes de fábrica**

Nº par #	Parámetro Descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Índice de conversión	Tipo de datos
201	<b>Frecuencia de salida bajo límite, <math>f_{MIN}</math></b>	0.0 Hz	0.0 - $f_{MAX}$	Sí	Sí	-1	6
202	<b>Frecuencia de salida, <math>f_{MAX}</math></b>	60 Hz/ • 50 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Sí	Sí	-1	6
203	<b>Lugar de referencia</b>	Referencia vinculada manual/automática		Sí	Sí	0	5
204	<b>Referencia Mínima, <math>Ref_{MIN}</math></b>	0.000	0.000-par. 100	Sí	Sí	-3	4
205	<b>Referencia Máxima, <math>Ref_{MAX}</math></b>	60 Hz/ • 50 Hz	par. 100-999.999,999	Sí	Sí	-3	4
206	<b>Tiempo de aceleración</b>	Depende de la unidad	1 - 3600	Sí	Sí	0	7
207	<b>Tiempo de deceleración</b>	Depende de la unidad	1 - 3600	Sí	Sí	0	7
208	<b>Aceleración/deceleración automática</b>	Activar		Sí	Sí	0	5
209	<b>Frec. de veloc. fija</b>	10.0 Hz	0.0 - par. 100	Sí	Sí	-1	6
210	<b>Tipo de ref</b>	Referencia interna/ • Suma		Sí	Sí	0	5
211	<b>Referencia interna 1</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
212	<b>Referencia interna 2</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
213	<b>Referencia interna 3</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
214	<b>Referencia interna 4</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
215	<b>Límite actual, <math>I_{LIM}</math></b>	1.0 x $I_{VLT}[A]$	0,1-1,1 x $I_{VLT}[A]$	Sí	Sí	-1	6
216	<b>Derivación de frecuencia, anchura de banda</b>	0 Hz	0 - 100 Hz	Sí	Sí	0	6
217	<b>Derivación de frecuencia 1</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Sí	Sí	-1	6
218	<b>Derivación de frecuencia 2</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Sí	Sí	-1	6
219	<b>Derivación de frecuencia 3</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Sí	Sí	-1	6
220	<b>Derivación de frecuencia 4</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Sí	Sí	-1	6
221	<b>Advertencia: Intensidad baja, <math>I_{BAJA}</math></b>	0.0 A	0.0 - par. 222	Sí	Sí	-1	6
222	<b>Advertencia: Corriente alta, <math>I_{ALTA}</math></b>	$I_{VLT,MAX}$	Par. 221 - $I_{VLT,MAX}$	Sí	Sí	-1	6
223	<b>Advertencia: Baja frecuencia, <math>f_{BAJA}</math></b>	0.0 Hz	0.0 - par. 224	Sí	Sí	-1	6
224	<b>Advertencia: Alta frecuencia, <math>f_{ALTA}</math></b>	120.0 Hz	Par. 223 - par. 202 ( $f_{MAX}$ )	Sí	Sí	-1	6
225	<b>Advertencia: Referencia baja <math>Low</math></b>	-999,999.999	-999,999.999 - par. 226	Sí	Sí	-3	4
226	<b>Advertencia: Referencia baja <math>Alta</math></b>	999,999.999	Par. 225 - 999,999.999	Sí	Sí	-3	4
227	<b>Advertencia: Baja retroalimentación, <math>FB_{BAJA}</math></b>	-999,999.999	-999,999.999 - par. 228	Sí	Sí	-3	4
228	<b>Advertencia: Alta retroalimentación, <math>FB_{ALTA}</math></b>	999,999.999	Par. 227 - 999,999.999	Sí	Sí	-3	4
229	<b>Rampa inicial</b>	OFF	000.1-360.0 s	No	Sí	-1	6
230	<b>Índice de llenado</b>	OFF	000000.001-999999.999	Sí	Sí	-3	7
231	<b>Valor de consigna de llenado</b>	Par. 413	Par. 413 to par. 205	Sí	Sí	-3	4

•) Ajuste de fábrica global distinto del ajuste de fábrica norteamericano.

**Modificaciones durante el funcionamiento:**

"Sí" significa que el parámetro puede cambiarse mientras el convertidor de frecuencia está funcionando. "No" significa que hay que parar el convertidor de frecuencia para realizar cambios.

**4-ajustes:**

"Sí" significa que este parámetro se puede programar por separado en cada uno de los cuatro ajustes, es decir, puede tener cuatro valores de dato distintos. "No" significa que el valor de dato debe ser idéntico en los cuatro ajustes.

**Índice de conversión:**

Es una cifra de conversión que se utiliza al escribir o leer a o desde un convertidor de frecuencia por medio de una comunicación serie.

Índice de conversión	Factor de conversión
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

**Tipo de datos**

Indica el tipo y longitud de telegrama.

Tipo de datos	Descripción
3	Entero 16
4	Entero 32
5	No firmado 8
6	No firmado 16
7	No firmado 32
9	Cadena de texto

**■ Ajustes de fábrica**

Nº par #	Parámetro Descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Índice de conversión	Tipo de datos
300	<b>Terminal 16 Entrada digital</b>	Reinicio		Sí	Sí	0	5
301	<b>Terminal 17 Entrada digital</b>	Sin función		Sí	Sí	0	5
302	<b>Terminal 18 Entrada digital</b>	Arranque		Sí	Sí	0	5
303	<b>Terminal 19 Entrada digital</b>	Cambio de sentido		Sí	Sí	0	5
304	<b>Terminal 27, Entrada digital</b>	Parada de seguridad/ • Parada de inercia, inversa		Sí	Sí	0	5
305	<b>Terminal 29 Entrada digital</b>	Velocidad fija		Sí	Sí	0	5
306	<b>Terminal 32 Entrada digital</b>	Sin función		Sí	Sí	0	5
307	<b>Terminal 33 Entrada digital</b>	Sin función		Sí	Sí	0	5
308	<b>Terminal 53, tensión de entrada analógica</b>	Sin función		Sí	Sí	0	5
309	<b>Terminal 53, escalado mín</b>	0.0 V	0.0 - 10.0 V	Sí	Sí	-1	5
310	<b>Terminal 53, escalado máx</b>	10.0 V	0.0 - 10.0 V	Sí	Sí	-1	5
311	<b>Terminal 54, tensión de entrada analógica</b>	Sin función		Sí	Sí	0	5
312	<b>Terminal 54, escalado mín</b>	0.0 V	0.0 - 10.0 V	Sí	Sí	-1	5
313	<b>Terminal 54, escalado máx</b>	10.0 V	0.0 - 10.0 V	Sí	Sí	-1	5
314	<b>Terminal 60, tensión de entrada analógica</b>	Referencia		Sí	Sí	0	5
315	<b>Terminal 60, escalado mín</b>	4.0 mA	0.0 - 20.0 mA	Sí	Sí	-4	5
316	<b>Terminal 60, escalado máx</b>	20.0 mA	0.0 - 20.0 mA	Sí	Sí	-4	5
317	<b>Intervalo de tiempo</b>	10 seg.	1 - 99 seg.	Sí	Sí	0	5
318	<b>Función después de intervalo de tiempo</b>	Off		Sí	Sí	0	5
319	<b>Terminal 42, salida</b>	0 - I <sub>MAX</sub> 4-20 mA		Sí	Sí	0	5
320	<b>Terminal 42, salida escala de impulsos</b>			Sí	Sí	0	6
321	<b>Terminal 42, salida</b>	0 - f <sub>MAX</sub> 0-20 mA		Sí	Sí	0	5
322	<b>Terminal 45, salida, escala de impulsos</b>	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Sí	Sí	0	6
323	<b>Relé 1, función de salida</b>	Sin alarma		Sí	Sí	0	5
324	<b>Relé 01, retraso ON</b>	0.00 seg.	0 - 600 seg.	Sí	Sí	0	6
325	<b>Relé 01, retardo OFF</b>	2.00 seg.	0 - 600 seg.	Sí	Sí	0	6
326	<b>Relé 2, función de salida</b>	En funcionamiento		Sí	Sí	0	5
327	<b>Referencia de pulsos, frecuencia máx</b>	5000 Hz	Depende del terminal de entrada	Sí	Sí	0	6
328	<b>Realimentación de pulso, frecuen. máx</b>	25000 Hz	0 - 65000 Hz	Sí	Sí	0	6
364	<b>Terminal 42, control de bus</b>	0	0.0 - 100 %	Sí	Sí	-1	6
365	<b>Terminal 45, control de bus</b>	0	0.0 - 100 %	Sí	Sí	-1	6

• ) Parada de inercia es un ajuste de fábrica global distinto del ajuste de fábrica norteamericano.

**Modificaciones durante el funcionamiento:**

"Sí" significa que el parámetro puede cambiarse mientras el convertidor de frecuencia está funcionando. "No" significa que hay que parar el convertidor de frecuencia para realizar cambios.

**4-ajustes:**

"Sí" significa que este parámetro se puede programar por separado en cada uno de los cuatro ajustes, es decir, puede tener cuatro valores de dato distintos. "No" significa que el valor de dato debe ser idéntico en los cuatro ajustes.

**Índice de conversión:**

Es una cifra de conversión que se utiliza al escribir o leer a o desde un convertidor de frecuencia por medio de una comunicación serie.

Índice de conversión	Factor de conversión
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Tipo de datos:

Indica el tipo y longitud de telegrama.

Tipo de datos	Descripción
3	Entero 16
4	Entero 32
5	No firmado 8
6	No firmado 16
7	No firmado 32
9	Cadena de texto

**■ Ajustes de fábrica**

Nº pa- rám. #	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios du- rante el fun- cionamiento	4 ajustes	Índice de conversión	Tipo de dato
400	<b>Función de reset</b>	Automático infini- to		Sí	Sí	0	5
401	<b>Tiempo de re arranque automá- tico</b>	10 seg.	0-1.800 seg.	Sí	Sí	0	6
402	<b>Motor en giro</b>	Activar		Sí	Sí	-1	5
403	<b>Temporizador de Modo Repo- so</b>	Apagado	0 - 300 seg.	Sí	Sí	0	6
404	<b>Frecuencia de reposo</b>	0 Hz	f <sub>MIN</sub> - Par. 405	Sí	Sí	-1	6
405	<b>Frecuencia despertar</b>	60 Hz / • 50 Hz	Par. 404 - f <sub>MAX</sub>	Sí	Sí	-1	6
406	<b>Consigna "boost"</b>	100%	1 - 200 %	Sí	Sí	0	6
407	<b>Frecuencia de conmutación</b>	Depende de la unidad	1,5 - 14,0 kHz	Sí	Sí	2	5
408	<b>Método de reducción de inter- ferencias</b>	ASFM		Sí	Sí	0	5
409	<b>Funcionamiento sin carga</b>	Advertencia		Sí	Sí	0	5
410	<b>Función con fallo de red</b>	Desconexión		Sí	Sí	0	5
411	<b>Función con temperatura ex- cesiva</b>	Desconexión		Sí	Sí	0	5
412	<b>Sobreintensidad de retardo de desconexión, I<sub>LIM</sub></b>	60 seg.	0 - 60 seg.	Sí	Sí	0	5
413	<b>Realimentación mínima, FB<sub>MIN</sub></b>	0.000	-999.999,999 - FB <sub>MIN</sub>	Sí	Sí	-3	4
414	<b>Realimentación máxima, FB<sub>MAX</sub></b>	100.000	FB <sub>MIN</sub> - 999.999,999	Sí	Sí	-3	4
415	<b>Unidades relativas al lazo ce- rrado</b>	%		Sí	Sí	-1	5
416	<b>Conversión de realimentación</b>	Lineal		Sí	Sí	0	5
417	<b>Cálculo de realimentación</b>	Máxima		Sí	Sí	0	5
418	<b>Valor de consigna 1</b>	0.000	FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub>	Sí	Sí	-3	4
419	<b>Valor de consigna 2</b>	0.000	FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub>	Sí	Sí	-3	4
420	<b>Control PID normal/inverso</b>	Normal		Sí	Sí	0	5
421	<b>Saturación de PID</b>	On		Sí	Sí	0	5
422	<b>Frecuencia de arranque de PID</b>	0 Hz	f <sub>MIN</sub> - f <sub>MAX</sub>	Sí	Sí	-1	6
423	<b>Ganancia proporcional de PID</b>	0.01	0.00 - 10.00	Sí	Sí	-2	6
424	<b>Frecuencia de arranque de PID</b>	Apagado	0,01 - 9.999,00 s. (Apagado)	Sí	Sí	-2	7
425	<b>Tiempo diferencial de PID</b>	Apagado	0,0 (apagado) - 10,00 seg.	Sí	Sí	-2	6
426	<b>Límite de ganancia de diferen- cial PID</b>	5.0	5.0 - 50.0	Sí	Sí	-1	6
427	<b>Tiempo filtro paso bajo de PID</b>	0.01	0.01 - 10.00	Sí	Sí	-2	6
433	<b>Tiempo de alternancia del mo- tor</b>	0 (OFF)	0 - 999 h	Sí	Sí	0	6
434	<b>Función de alternancia del mo- tor</b>	Rampa	Rampa/Inercia	Sí	Sí	0	6
463	<b>Temporizador de modo reposo mejorado</b>	0	0-9999	Sí	Sí	0	6
464	<b>Presión de despertar</b>	0	Ref <sub>MIN</sub> - Valor de con- signa 1	Sí	Sí	-3	4
465	<b>Frec. mín. bomba</b>	20	f <sub>MIN</sub> - f <sub>MAX</sub>	Sí	Sí	-1	6
466	<b>Frec. máx. bomba</b>	50	f <sub>MIN</sub> - f <sub>MAX</sub>	Sí	Sí	-1	6
467	<b>Potencia sin flujo a frec. mín.</b>	0	0-16.000 W	Sí	Sí	0	7
468	<b>Potencia sin flujo a frec. máx.</b>	0	0-16.000 W	Sí	Sí	0	7
469	<b>Compensación de potencia sin flujo o con poco flujo</b>	1.2	0.01-9.99	Sí	Sí	-2	6
470	<b>Tiempo límite funcionamiento en seco</b>	30 seg.	5-30 seg.	Sí	Sí	0	5
471	<b>Temporizador de parada de func. en seco</b>	30 min.	0,5-60 min.	Sí	Sí	-1	6
483	<b>Compensación dinámica de tensión de CC</b>	On		No	No	0	5

•) Ajuste de fábrica global distinto del ajuste de fábrica norteamericano.

**■ Ajustes de fábrica**

N parám #	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Índice de conversión	Tipo de datos
500	<b>Protocolo</b>	FC		Sí	Sí	0	5
501	<b>Dirección</b>	001	Depende del par. 500	Sí	No	0	5
502	<b>Velocidad en baudios</b>	9600 BAUD		Sí	No	0	5
503	<b>Inercia</b>	O LÓGICO		Sí	Sí	0	5
504	<b>Freno de CC</b>	O LÓGICO		Sí	Sí	0	5
506	<b>Arranque</b>	O LÓGICO		Sí	Sí	0	5
506	<b>Cambio de sentido</b>	ENTRADA DIGITAL		Sí	Sí	0	5
507	<b>Selecc. de ajuste</b>	O LÓGICO		Sí	Sí	0	5
508	<b>Selección de referencia interna</b>	O LÓGICO		Sí	Sí	0	5
509	<b>Lectura de datos: referencia %</b>			No	No	-1	3
510	<b>Lectura de datos: unidad de referencia</b>			No	No	-3	4
511	<b>Lectura de datos: realimentación</b>			No	No	-3	4
512	<b>Lectura de datos: frecuencia</b>			No	No	-1	6
513	<b>Lectura definida por el usuario</b>			No	No	-2	7
514	<b>Lectura de datos: intensidad</b>			No	No	-2	7
515	<b>Lectura de datos: potencia, kW</b>			No	No	1	7
516	<b>Lectura de datos: potencia, CV</b>			No	No	-2	7
517	<b>Lectura de datos: tensión motor</b>			No	No	-1	6
518	<b>Lectura de datos: tensión enlace CC</b>			No	No	0	6
519	<b>Lectura de datos: temp. del motor.</b>			No	No	0	5
520	<b>Lectura de datos: temp. del VLT.</b>			No	No	0	5
521	<b>Lectura de datos: entrada digital</b>			No	No	0	5
522	<b>Lectura de datos: terminal 53, entrada analógica</b>			No	No	-1	3
523	<b>Lectura de datos: terminal 54, entrada analógica</b>			No	No	-1	3
524	<b>Lectura de datos: terminal 60, entrada analógica</b>			No	No	-4	3
525	<b>Lectura de datos: referencia pulsos</b>			No	No	-1	7
526	<b>Lectura de datos: referencia externa %</b>			No	No	-1	3
527	<b>Lectura de datos: código de estado, Hex</b>			No	No	0	6
528	<b>Lectura de datos: temperatura disipador</b>			No	No	0	5
529	<b>Lectura de datos: código de alarma, Hex</b>			No	No	0	7
530	<b>Lectura de datos: código de control, Hex</b>			No	No	0	6
531	<b>Lectura de datos: código de advertencia, Hex</b>			No	No	0	7
532	<b>Lectura de datos: código de estado ampliado, Hex</b>			No	No	0	7
533	<b>Texto Display 1</b>			No	No	0	9
534	<b>Texto Display 2</b>			No	No	0	9
535	<b>Realimentación de bus 1</b>	00000		No	No	0	3
536	<b>Realimentación Bus 2</b>	00000		No	No	0	3
537	<b>Lectura de datos: estado de relé</b>			No	No	0	5
555	<b>Retardo de bus</b>	60 seg.	1 a 99 seg.	Sí	Sí	0	5
556	<b>Función retardo de bus</b>	SIN FUNCIÓN		Sí	Sí	0	5
570	<b>Paridad de Modbus y ajuste del mensaje</b>	Sin paridad	1 bit de parada	Sí	Sí	0	5
571	<b>Intervalo de tiempo de comunicaciones Modbus</b>	100 ms	10-2000 ms	Sí	Sí	-3	6

**■ Ajustes de fábrica**

Nº par. #	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4 ajustes	Índice de conversión	Tipo de datos
600	Datos de funcionamiento: Horas de funcionam.			No	No	74	7
601	Datos de funcionamiento: Horas ejecutadas			No	No	74	7
602	Datos de funcionamiento: Contador de kWh			No	No	2	7
603	Datos de funcionamiento: N puestas en marcha			No	No	0	6
604	Datos de funcionamiento: N de sobrecalentamientos			No	No	0	6
606	Datos de funcionamiento: N de sobretensiones			No	No	0	6
606	Registro datos: Entrada digital			No	No	0	5
607	Registro datos: Código de control			No	No	0	5
608	Registro datos: Código de estado			No	No	0	6
609	Registro datos: Referencia			No	No	-1	3
610	Registro datos: Realimentación			No	No	-3	4
611	Registro datos: Frecuencia de salida			No	No	-1	3
612	Registro datos: Tensión de salida			No	No	-1	6
613	Registro datos: Intensidad de salida			No	No	-2	3
614	Registro datos: Tensión de CC			No	No	0	6
615	Registro de fallos: Código de error			No	No	0	5
616	Registro de fallos: Tiempo			No	No	0	7
617	Registro de fallos: Valor			No	No	0	3
618	Reset del contador de kWh	Sin reset		Sí	No	0	5
619	Reset del contador de horas ejecutadas	Sin reset		Sí	No	0	5
620	Modo de funcion.	Funcionamiento normal		Sí	No	0	5
621	Placa características: Tipo de convertidor de frecuencia			No	No	0	9
622	Placa características: Componente de potencia			No	No	0	9
623	Placa características: Núm. de pedido VLT			No	No	0	9
624	Placa características: N° versión de software			No	No	0	9
625	Placa características: N° identific. LCP			No	No	0	9
626	Placa características: N° identificación de base de datos			No	No	-2	9
627	Placa características: N de identificación del componente de potencia			No	No	0	9
628	Placa características: Tipo opción de aplicación			No	No	0	9
629	Placa características: N° de código de opción de aplicación			No	No	0	9
630	Placa características: Tipo opción de comunic.			No	No	0	9
631	Placa características: N° de código de opción de comunicación			No	No	0	9

**Cambios durante el funcionamiento:**

"Sí" significa que el parámetro puede cambiarse mientras el convertidor de frecuencia está funcionando. "No" significa que hay que parar el convertidor de frecuencia para realizar cambios.

**4 ajustes:**

"Sí" significa que este parámetro se puede programar por separado en cada uno de los cuatro ajustes, es decir, puede tener cuatro valores de dato distintos. "No" significa que el valor de dato debe ser idéntico en los cuatro ajustes.

**Índice de conversión:**

Es una cifra de conversión que se utiliza al escribir o leer a o desde un convertidor de frecuencia por medio de una comunicación serie.

Índice de conversión	Factor de conversión
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

**Tipo de datos:**

Indica el tipo y longitud de telegrama.

Tipo de dato	Descripción
3	Entero 16
4	Entero 32
5	Sin signo 8
6	Sin signo 16
7	Sin signo 32
9	Cadena de texto

**■ Tarjeta de opciones (para la tarjeta de opciones de cuatro relés)**

Nº par. #	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4 ajustes	Índice de conversión	Tipo de datos
700	<b>Relé 6, Función de salida</b>	En funcionamiento		Sí	Sí	0	5
701	<b>Relé 6, Retardo activado</b>	000 s.	0 - 600 s.	Sí	Sí	-2	6
702	<b>Relé 6, Retardo desactivado</b>	000 s.	0 - 600 s.	Sí	Sí	-2	6
703	<b>Relé 7, Función de salida</b>	SIN FUNCION		Sí	Sí	0	5
704	<b>Relé 7, Retardo activado</b>	000 s.	0 - 600 s.	Sí	Sí	-2	6
705	<b>Relé 7, Retardo desactivado</b>	000 s.	0 - 600 s.	Sí	Sí	-2	6
706	<b>Relé 8, Función de salida</b>	SIN FUNCION		Sí	Sí	0	5
707	<b>Relé 8, Retardo activado</b>	000 s.	0 - 600 s.	Sí	Sí	-2	6
708	<b>Relé 8, Retardo desactivado</b>	000 s.	0 - 600 s.	Sí	Sí	-2	6
709	<b>Relé 9, Función de salida</b>	SIN FUNCION		Sí	Sí	0	5
710	<b>Relé 9, Retardo activado</b>	000 s.	0 - 600 s.	Sí	Sí	-2	6
711	<b>Relé 9, Retardo desactivado</b>	000 s.	0 - 600 s.	Sí	Sí	-2	6

**■ Índice**
**A**

Aceler./deceler. digital	84
Advertencia: Referencia alta	119
Advertencias	189
Advertencias y alarmas	3
AEO - Optimización Automática de la Energía	1
AEO:	5
Aislamiento galvánico (PELV)*	196
Ajuste	94
Ajuste de lectura definida por usuario	2
Ajustes de fábrica	3
Alarmas	189
Alimentación de red	32
Alimentación externa de 24 V CC:	34
Alojamientos	68
analógicas:	33
Arranque automático en LCP	100
Arranque hand	126
Arranque manual en LCP	100
Arranque/parada de 1 polo	84
AWG	5

**B**

Baja intensidad	118
Bloquear cambio de datos	100
bucles de tierra de 50/60 Hz	66
Bypass de frecuencia	117
Byte de control de datos	161

**C**

Cables	1
Cables apantallados/blindados	1
Cambio de datos	2
Carácter de dato	2
Características de control	35
Características de par	102
Carga y motor	2
Código de alarma	2
Código descriptivo	1
Códigos de advertencia	2
Comunicación de telegramas	2

Comunicación serie	2
Comunicación serie RS 485	34
Condiciones de funcionamiento extremas	3
Conexión a tierra	1
Conexión a tierra correcta	66
Conexión a tierra de cables de control blindados	1
Conexión a tierra incorrecta	66
Conexión de bus	2
Conexión de motores en paralelo	77
Conexión del transmisor	84
Configuración de ajustes	2
Conmutación en la entrada	3
Conmutación en la salida	197
Control local	2
Copia de ajustes	95
Copia del LCP	95
Corriente de fuga a tierra	196
Corte en la alimentación	197
Cortocircuito	197

**D**

Datos de parámetros	92
Datos de salida	32
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 200 - 240 V	1
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 200 - 240 V	39
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-480 V	1
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-480 V	42
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-480 V	43
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525 - 600 V	1
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525 - 600 V	46
Desconexión bloqueada	6
Desequilibrio máx. de tensión de alimentación:	32
Dirección	170

**E**

Ejemplo conexión	2
Elementos externos:	35

## VLT® 8000 AQUA

Emisión de calor	1	Intensidad del motor	104
Entornos agresivos	3	Interrupción RFI	1
Entrada de pulsos	33	Interrupcións 1-4	2
entradas analógicas	33	Intervalo de tiempo	130
Entradas analógicas	2		
Entradas digitales	123	<b>L</b>	
Entradas digitales:	32	Lectura de datos	174
Entradas y salidas	2	Lectura del display	98
escalado de pulso	134	Longitud del telegrama	160
Especificaciones técnicas generales	1	Longitudes y secciones de cable:	35
Estructura de telegramas	2	Los filtros armónicos	24
		Luces indicadoras	2
<b>F</b>		<b>M</b>	
Factor de potencia	205	Manejo de realimentación	2
Fallo de conexión a tierra	197	Manejo de referencias	2
Fallo de conexión a tierra (FALLO TIERRA)	192	Marca CE	3
Filtro de armónicos	154	MCT 10	14
Filtro de armónicos	24	Mensajes de estado	3
Frecuencia de conmutación	141	Menú rápido	2
Frecuencia del motor	104	Modo de pantalla	2
Freno CC	107	Modo de pantalla I	88
Función con fallo de red	142	Modo reposo	2
Función de reset	138	Motor en giro	138
Función en temperatura excesiva	143		
Funciones de aplicación	2	<b>O</b>	
Funciones de servicio	3	OFF/STOP en LCP	100
Fusibles	49		
<b>H</b>		<b>P</b>	
Herramientas de software para PC	1	Par de apriete	1
Humedad atmosférica	203	paso bajo	152
		Potencia motor	103
<b>I</b>		potencial de tierra	66
Idioma	94	Principio de control	1
Inicialización	2	Profibus DP-V1	14
Inmunidad a EMC	3	Programación	94
Instalación correcta de EMC	1	Protección	37
Instalación de una fuente de alimentación externa de 24 V CC	78	Protección adicional en caso de contacto indirecto	1
Instalación eléctrica, cables de alimentación	73	Protección térmica motor	108
Instalación eléctrica, cables de control	80	Protocolo FC	2
Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos)	1	Protocolos	2
Instalación mecánica	1	Prueba de alta tensión	1

<b>R</b>		Texto de la pantalla	176
RCD	197	Tiempo de alternancia del motor	153
Realimentación	143	Tiempo de incremento	198
Realimentación de bus 1	176	Tiempo de rampa de aceleración	115
Realimentación por pulsos	126	Tiempo de rampa de deceleración	115
Red eléctrica IT	60	Tipo de referencia	2
Reducción de potencia debido a la presión atmosférica.	201	Transmisión repetida	159
Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente	3	<b>U</b>	
Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación	202	Utilización de cables correctos en cuanto a EMC	1
referencia de resultado	3	<b>V</b>	
Referencia del potenciómetro	84	Valor de consigna	150
Referencia prefijada 1	117	Velocidad en baudios	160
Referencia pulsos	126	Velocidad en baudios	170
Referencia vinculada manual/automática	114	Ventilación	63
Referencias y límites	112	Versión de software	1
Refrigeración	55		
Registro datos	181		
Registro de fallos	182		
Reglas de seguridad	1		
Regulación de dos zonas	84		
Relé 01	136		
Rendimiento	3		
Reset en LCP	100		
Resultados de las pruebas EMC	3		
Rotación	77		
<b>S</b>			
Salidas de relé:	34		
Saturación	151		
Sentido de rotación del motor IEC	77		
Sobrecarga estática	198		
Sobretensión generada por el motor	197		
Software para PC	1		
<b>T</b>			
tamaños de rosca	1		
Teclas de control	2		
Telegramas de control y de respuesta	159		
Tensión motor	103		
Tensión pico en el motor	3		