

**■ Índice**

<b>Introducción al HVAC</b> .....	4
Software version .....	4
Normas de seguridad .....	5
Advertencia contra el arranque accidental .....	5
Introducción al Manual de Funcionamiento .....	7
Documentación disponible .....	9
Ventajas del VLT 6000 en una instalación HVAC .....	9
Principio de control .....	10
AEO - Optimización Automática de Energía .....	11
Ejemplo de aplicación - Control de velocidad del ventilador del sistema de ventilación .....	12
Ejemplo de aplicación - Regulación de presión constante en un sistema de suministro de agua .....	13
Marca CE .....	15
Software para PC y comunicación en serie .....	15
Desembalaje y pedido de un convertidor de frecuencia VLT .....	16
Línea de numeración de código de pedido .....	16
Formulario de pedido .....	21
<b>Instalación</b> .....	22
Datos técnicos generales .....	22
Datos técnicos, alimentación de red, 3 x 200-240V .....	26
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380 - 460 V .....	28
Datos técnicos, alimentación de red 3 x 525 - 600 V .....	33
Fusibles .....	36
Dimensiones mecánicas .....	38
Instalación mecánica .....	42
IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V .....	44
Información general sobre la instalación eléctrica .....	45
Advertencia de alta tensión .....	45
Conexión a tierra .....	45
Cables .....	45
Cables apantallados/blindados .....	46
Protección adicional en caso de contacto indirecto .....	46
Interruptor para interferencias de radiofrecuencia (RFI) .....	46
Prueba de alta tensión .....	49
Emisión de calor de la unidad VLT 6000 HVAC .....	49
Ventilación de VLT 6000 HVAC integrada .....	49
Instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC .....	50
Uso de cables correctos para EMC .....	52
Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados .....	53
Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos) .....	54
Par de apriete y tamaños de los tornillos .....	62
Conexión de red .....	62
Conexión del motor .....	63
Sentido de rotación del motor .....	63
Cables del motor .....	64
Protección térmica del motor .....	64
Conexión a tierra .....	64
Instalación de una fuente de alimentación externa de 24 V CC .....	64
Conexión de bus CC .....	65

Relé de alta tensión .....	65
Tarjeta de control .....	65
Instalación eléctrica, cables de control .....	66
Interruptores 1-4 .....	67
Conexión de bus .....	67
Ejemplo de conexión, VLT 6000 HVAC .....	68
<b>Programación .....</b>	<b>70</b>
Unidad de control LCP .....	70
Teclas de control para ajustes de parámetros .....	70
Luces indicadoras .....	71
Control local .....	71
Modo de visualización .....	72
Navegación entre los modos de display .....	73
Cambio de datos .....	75
Inicialización manual .....	75
Menú rápido .....	76
Operación y pantalla 001-017 .....	78
Configuración de ajustes .....	78
Ajuste de lectura definida por usuario .....	79
Carga y Motor 100 - 117 .....	85
Configuración .....	85
Factor de potencia del motor (Cos $\phi$ ) .....	92
Manejo de referencias .....	94
Tipo de referencia .....	96
Entradas y salidas 300-328 .....	102
Señales de entrada analógicas .....	106
Señales de salida analógicas/digitales .....	110
Salidas de relé .....	114
Funciones de aplicación 400-427 .....	117
Modo reposo .....	119
PID para control de proceso .....	124
Descripción de PID .....	126
Manejo de realimentación .....	126
Funciones de servicio 600-631 .....	132
Instalación eléctrica de la tarjeta de relé .....	138
<b>Todo acerca del VLT 6000 HVAC .....</b>	<b>139</b>
Mensajes de estado .....	139
Lista de advertencias y alarmas .....	141
Entornos agresivos .....	149
Cálculo de la referencia resultante .....	149
Aislamiento galvánico (PELV) .....	151
Corriente de fuga a tierra .....	151
Condiciones extremas de funcionamiento .....	152
Tensión pico del motor .....	154
Conmutación en la entrada .....	154
Ruido acústico .....	155
Reducción de potencia debida a la temperatura ambiente .....	155
Reducción de potencia debida a la presión atmosférica A una altitud inferior a 1000 m no es necesario reducir la potencia. ....	156
Reducción de potencia debida a funcionamiento a baja velocidad .....	156
Reducción de potencia por instalar cables de motor largos o cables de mayor sección .....	156

Reducción de potencia para alta frecuencia de conmutación .....	156
Vibración y choque .....	157
Humedad atmosférica .....	157
Rendimiento .....	158
Interferencia de la red de alimentación/ armónicos .....	159
Factor de potencia .....	159
Resultados de las pruebas de compatibilidad electromagnética (EMC) (Emisión, inmunidad) .....	161
Inmunidad a EMC .....	162
Definiciones .....	164
Resumen de parámetros y ajustes de fábrica .....	166
<b>Index</b> .....	175

# **VLT 6000 HVAC**

**Manual de Funcionamiento**  
**Versión de software: 2.6x**



Este manual de Funcionamiento puede emplearse para todos los convertidores de frecuencia VLT 6000 HVAC que incorporen la versión de software 2.6x. El número de dicha versión puede verse en el parámetro 624.



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.

### ■ Normas 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 mando del convertidor de frecuencia VLT no desconecta el equipo de la alimentación de la red, por lo que no debe utilizarse como 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 las reglamentaciones nacionales y locales aplicables.
4. La corriente de fuga a tierra es superior a 3,5 mA.
5. La protección contra sobrecargas del motor está incluida en el ajuste de fábrica. El parámetro 117, *Protección térmica del motor*, tiene el valor por defecto ETR descon. 1.  
Nota: la función se inicializa a 1,0 x la intensidad nominal del motor y la frecuencia nominal del motor (consulte el parámetro 117, *Protección térmica del motor*).

6. No retire los enchufes del motor ni de la alimentación de red mientras el convertidor de frecuencia VLT esté conectado al suministro de red eléctrica. 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. El aislamiento galvánico (PELV) fiable no se cumple si el interruptor para interferencias de radiofrecuencia se encuentra en la posición OFF. Esto implica que todas las entradas y salidas de control sólo se pueden considerar terminales de baja tensión con aislamiento galvánico básico.
8. Tenga en cuenta que el convertidor de frecuencia VLT tiene más entradas de tensión que las entradas L1, L2 y L3 cuando se utilizan los terminales de carga compartida. 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 el arranque accidental

1. El motor puede pararse mediante comandos digitales, comandos de bus, referencias o parada local, mientras el convertidor de frecuencia esté conectado a la red eléctrica. Si por motivos de seguridad personal es necesario evitar que se produzca un arranque accidental, unintended start estas funciones de parada no son suficientes.
2. Durante el cambio de los parámetros el motor puede arrancar. Por lo tanto, la tecla de parada [OFF/STOP] debe estar siempre activada, después de lo cual pueden modificarse los datos.
3. Un motor parado puede arrancar accidentalmente si se produce un fallo electrónico del convertidor de frecuencia VLT, o si desaparece una sobrecarga temporal, un fallo de la red eléctrica o un fallo de la conexión del motor.

### ■ Uso con fuentes de alimentación independientes

Consulte la sección *Interruptor RFI* en relación al uso de fuentes de alimentación independientes.

**Advertencia:**

Tocar los elementos eléctricos puede producir la muerte, incluso después de desconectar el equipo de la alimentación eléctrica.

Con VLT 6002-6005, 200-240 V: espere 4 minutos, como mínimo  
Con VLT 6006-6062, 200-240 V: espere 15 minutos, como mínimo  
Con VLT 6002-6005, 380-460 V: espere 4 minutos, como mínimo  
Con VLT 6006-6072, 380-460 V: espere 15 minutos, como mínimo  
Con VLT 6102-6352, 380-460 V: espere 20 minutos, como mínimo  
Con VLT 6400-6550, 380-460 V: espere 15 minutos, como mínimo  
Con VLT 6002-6006, 525-600 V: espere 4 minutos, como mínimo  
Con VLT 6008-6027, 525-600 V: espere 15 minutos, como mínimo  
Con VLT 6032-6275, 525-600 V: espere 30 minutos, como mínimo

175HA490.11

**■ Introducción al Manual de Funcionamiento**

Este Manual de Funcionamiento es una herramienta dirigida a aquellas personas que deban instalar, manejar y programar el convertidor de frecuencia VLT 6000 HVAC.

La unidad VLT 6000 HVAC se suministra con un *Manual de Funcionamiento* y una *Guía de Configuración Rápida*. Aparte, se puede solicitar una *Guía de Diseño* para utilizarla cuando se diseñen instalaciones que incluyan una unidad VLT 6000 HVAC. Véase el apartado *Otra documentación* en la página siguiente.

**Manual de Funcionamiento:** Proporciona instrucciones para conseguir una instalación mecánica y eléctrica, puesta en servicio y mantenimiento óptimos. El Manual de Funcionamiento también incluye una descripción de los parámetros del software, para permitir una fácil adaptación de la unidad VLT 6000 HVAC a su aplicación.

**Guía de Configuración Rápida:** Ayuda a los usuarios a instalar y poner en funcionamiento rápidamente la unidad VLT 6000 HVAC.

**Guía de Diseño:** Se utiliza para diseñar instalaciones que incluyan la unidad VLT 6000 HVAC. La *Guía de Diseño* facilita información detallada sobre las instalaciones VLT 6000 HVAC y HVAC, e incluye una herramienta de selección que permite al usuario seleccionar la unidad VLT 6000 HVAC correcta con sus correspondientes opciones y módulos. La *Guía de Diseño* también contiene ejemplos de las aplicaciones HVAC más habituales. Además, la *Guía de Diseño* contiene toda la información relativa a la comunicación en serie.

El presente Manual de Funcionamiento se divide en cuatro secciones con información sobre VLT 6000 HVAC.

**Introducción a HVAC:** Esta sección explica las ventajas que conlleva el uso de la unidad VLT 6000 HVAC - tales como AEO, Optimización Automática de Energía, filtros RFI y otras funciones HVAC. Esta sección también contiene ejemplos de aplicación así como información sobre Danfoss y Marca-CE.

**Instalación:** Esta sección explica cómo llevar a cabo correctamente la instalación mecánica de la unidad VLT 6000 HVAC. Además, la sección incluye una descripción sobre cómo asegurarse de que la instalación de la unidad VLT 6000 HVAC sea correcta según EMC. Aparte, facilita una lista de las conexiones del motor y de la red, junto con una descripción de los terminales de la tarjeta de control.

**Programación:** Esta sección describe la unidad de control y los parámetros del software para la unidad VLT 6000 HVAC. También incluye una guía del menú de Configuración Rápida, que permite arrancar la aplicación rápidamente.

**Todo acerca de VLT 6000 HVAC:** Esta sección proporciona información sobre los mensajes de error, advertencia y estado de la unidad VLT 6000 HVAC. Además, se facilita información sobre datos técnicos, servicio, ajustes de fábrica y condiciones especiales.



Indica una advertencia general.



**¡NOTA!**

Indica algo que debe tener en cuenta el usuario.



Indica una advertencia de alta tensión.



**■ Documentación disponible**

El siguiente cuadro ofrece una visión general de la documentación disponible sobre el VLT 6000 HVAC. Tenga presente que puede haber diferencias entre un país y otro.

También puede consultar la información que aparece en nuestro sitio web <http://drives.danfoss.com>, acerca de la nueva documentación.

**Suministrado con la unidad:**

Manual de Funcionamiento .....	MG.60.AX.YY
Configuración rápida .....	MG.60.CX.YY

**Comunicaciones para VLT serie 6000 HVAC:**

Software Dialog .....	MG.50.EX.YY
Manual PROFIBUS .....	MG.10.LX.YY
Manual Metasys N2 .....	MG.60.FX.YY
Manual de LonWorks .....	MG.60.EX.YY
Manual Landis/ Staefa Apogee FLN .....	MG.60.GX.YY
Manual Modbus RTU .....	MG.10.SX.YY
Manual de Device Net .....	MG.50.HX.YY

**Instrucciones para VLT 6000 HVAC:**

Kit de montaje remoto LCP IP20 .....	MI.56.AX.51
Kit de montaje remoto LCP IP54 .....	MI.56.GX.52
Filtro LC .....	MI.56.DX.51
Tapa de terminales IP 20 .....	MI.56.CX.51
Instrucciones de RDC .....	MI.66.AX.YY
Instrucciones tarjeta de relé .....	MI.66.BX.YY

**Documentación variada para la unidad VLT 6000 HVAC:**

Guía de Diseño .....	MG.60.BX.YY
Hoja de datos .....	MD.60.AX.YY
Guía de instalación .....	MG.56.AX.YY
Controlador en escala VLT 6000 HVAC .....	MG.60.IX.YY

X = número de versión

YY = versión de idioma

**■ Ventajas del VLT 6000 en una instalación HVAC**

Una de las ventajas de utilizar el VLT 6000 HVAC es que la unidad ha sido diseñada para regular la velocidad de los ventiladores y las bombas rotativas, junto con un consumo mínimo de energía. Por lo tanto, si se utiliza un VLT 6000 HVAC en una instalación HVAC, se garantiza un nivel de ahorro de energía óptimo, ya que con el convertidor de frecuencia VLT se utiliza menos energía que con los principios de regulación HVAC tradicionales. Otra de las ventajas de utilizar el VLT 6000 HVAC es que se ha mejorado la regulación y se puede adaptar fácilmente a nuevos requisitos de presión o flujo en una instalación. La utilización del VLT 6000 HVAC presenta las siguientes ventajas adicionales:

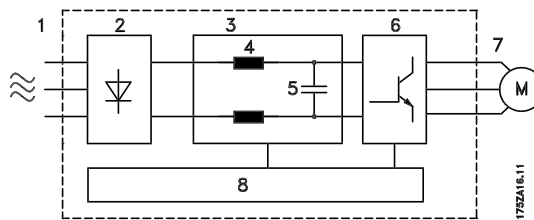
- El VLT 6000 HVAC está diseñado para aplicaciones HVAC.
- Amplia gama de potencia, unidades desde 1,1 a 400 kW con un diseño exclusivo.
- Alojamiento IP 20 e IP 54, que se pueden montar uno al lado del otro. Para tamaños de potencia  $\geq 90$  kW ( $\geq 30$  kW para 200 V), los alojamientos IP 00 también están disponibles.
- Todos los tipos de unidades, excepto las unidades de 525-600 V, están disponibles con un filtro RFI integral, que se ajusta a las normas EN 55011 clase A1 en el caso del cable apantallado/blindado de motor de 150 m y a las normas EN 55011 clase B en el caso de cable apantallado/blindado de motor de hasta 50 m de largo.
- Diseño de fácil manejo, que hace que el VLT 6000 HVAC sea fácil de instalar, tanto mecánica como eléctricamente.

- Panel de control LCP extraíble, con pulsadores de funcionamiento manual/desconexión/automático y display de gráficos de velocidad local.
- Par de arranque alto gracias a la Optimización Automática de Energía (AEO).
- Adaptación Automática del Motor (AMA) que garantiza un rendimiento óptimo del motor.
- Regulador PID integral con opción de conectar dos señales de realimentación (en conexión con zonificación), así como el ajuste de dos valores de referencia.
- Modo de reposo, que para automáticamente el motor, por ejemplo cuando no se necesita más presión o flujo en un sistema.
- La función "motor en giro" permite a la unidad alcanzar un ventilador en movimiento.
- Rampa aceleración/deceleración automática para garantizar que el VLT 6000 HVAC no se desconecte durante la aceleración o la deceleración.
- Todas las unidades estándar cuentan con tres protocolos de serie integrales - RS 485 Protocolo FC, Metasys N2 de Johnson y Landis/Staefa Apogee FLN. Las tarjetas de comunicación opcionales que se pueden conectar son LonWorks, DeviceNet, Modbus RTU y Profibus.

### ■ Principio de control

Un convertidor de frecuencia rectifica la tensión alterna de alimentación en tensión continua, después de lo cual dicha tensión continua se convierte en corriente alterna variable con amplitud y frecuencia variables.

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



#### 1. Tensión de red

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

3 x 380 - 460 V CA, 50 / 60 Hz.

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

#### 2. Rectificador

Puente rectificador trifásico que convierte la tensión alterna en tensión continua.

#### 3. Circuito intermedio

Tensión continua = 1,35 x tensión de alimentación [V].

#### 4. Bobinas del circuito intermedio

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

#### 5. Condensador 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 alterna variable, un 0-100% de la tensión de alimentación.

#### 8. Tarjeta de control

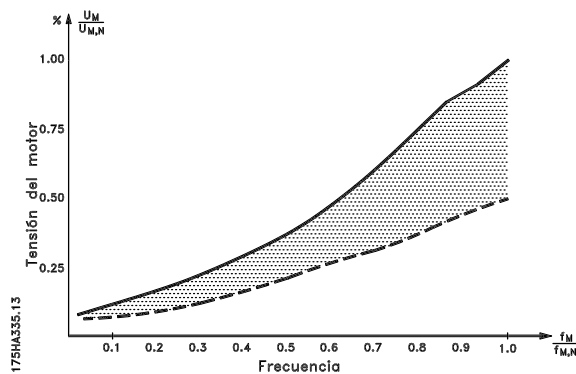
Aquí se encuentra el ordenador que controla el inversor, el cual genera el tren de impulsos que convierte la tensión continua en tensión alterna variable con frecuencia variable.

### ■ AEO - Optimización Automática de Energía

Normalmente, las características U/f se deben ajustar basándose en la carga esperada a distintas frecuencias. Sin embargo, no suele ser fácil determinar la carga de una instalación a una frecuencia determinada. Este problema se resuelve utilizando el VLT 6000 HVAC con la función de Optimización Automática de Energía (AEO), que garantiza una utilización óptima de la energía. Todas las unidades VLT 6000 HVAC llevan esta función ajustada de fábrica, es decir, no es necesario ajustar el índice U/f del convertidor de frecuencia para conseguir un ahorro máximo 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. Con la utilización de la función Optimización Automática de Energía (AEO), el usuario no necesita calcular ni determinar las características del sistema de la instalación, ya que las unidades Danfoss VLT 6000 HVAC garantizan que el motor tenga en todo momento un consumo de energía óptimo dependiente de la carga.

- Compensación en la gama de funcionamiento sobresíncrona
- Reduce el ruido acústico del motor

La figura de la derecha muestra la gama de funcionamiento de la función AEO, dentro de la cual se activa la optimización de energía.



Si se ha seleccionado la función AEO en el parámetro 101, *Características de par*, esta función estará activa constantemente. Si se produce una desviación importante con respecto al índice U/f óptimo, el convertidor de frecuencia VLT se ajustará rápida y automáticamente.

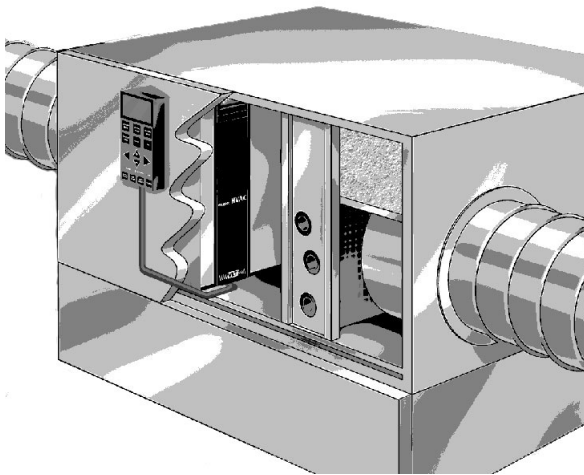
### Ventajas de la función AEO

- Optimización Automática de Energía
- Compensación si se utiliza un motor con más potencia de la necesaria
- La función AEO adapta las operaciones a las fluctuaciones diarias o periódicas
- Ahorro de energía en un sistema de volumen de aire constante

### ■ Ejemplo de aplicación - Control de velocidad del ventilador del sistema de ventilación

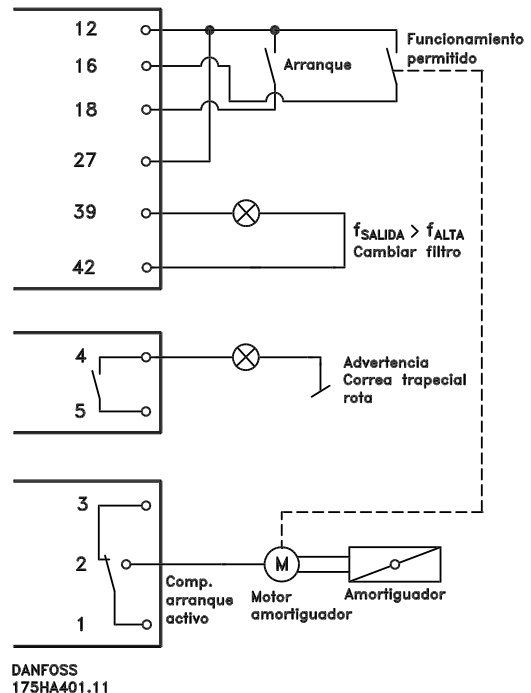
La instalación AHU es capaz de distribuir aire a través de todo el edificio o a una o varias partes del edificio. Normalmente, una instalación AHU consta de un ventilador y de un motor que suministran aire, una hélice del ventilador, y un sistema de conductos con filtros. Si se aplica una distribución de aire centralizada, el rendimiento de la instalación es mejor y se puede conseguir un gran ahorro de energía.

La unidad VLT 6000 HVAC permite un nivel de control y monitorización excelente, por lo que garantiza unas condiciones óptimas en el edificio en todo momento.



Este ejemplo muestra una aplicación con *Permiso arranque*, advertencia contra la ausencia de carga y advertencia para cambiar el filtro.

La función *Permiso arranque* asegura que el convertidor de frecuencia VLT no arrancará el motor hasta que se haya abierto la compuerta de descarga. Si se rompe la correa trapezoidal del ventilador y si es necesario cambiar el filtro, la aplicación también emitirá una advertencia en una salida.

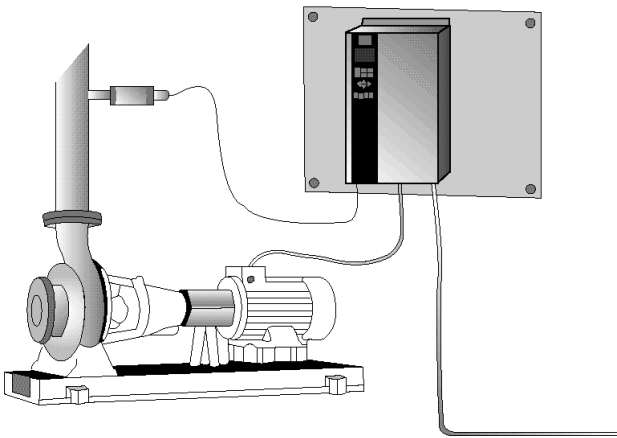


Ajuste los siguientes parámetros:

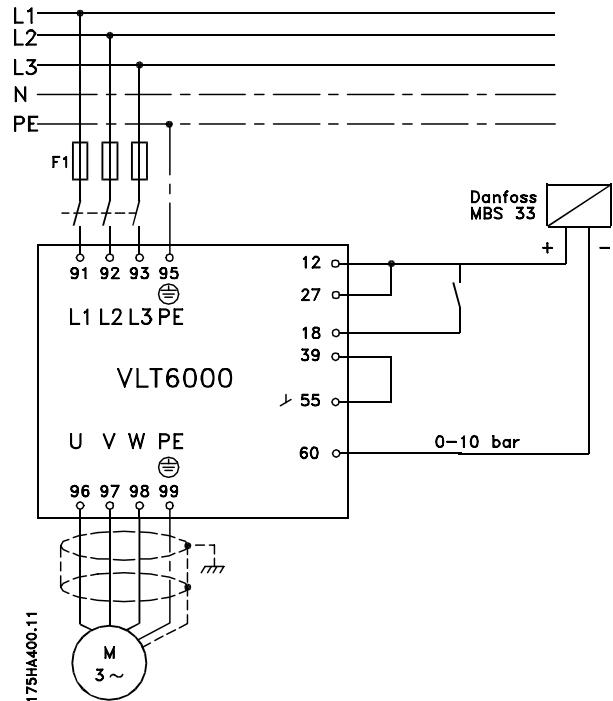
Par. 100	Configuración	Lazo abierto [0]
Par. 221	Advertencia: Baja corriente, $I_{BAJA}$	Depende de la unidad
Par. 224	Advertencia: Alta frecuencia, $f_{ALTA}$	
Par. 300	Terminal 16 Entradas digitales	Permiso arranque [8]
Par. 302	Terminal 18 Entradas digitales	Arranque [1]
Par. 308	Terminal 53, tensión de entrada analógica	Referencia [1]
Par. 309	Terminal 53, escalado mínimo	0 v
Par. 310	Terminal 53, escalado máximo	10 v
Par. 319	Salida	Frecuencia de salida superior a $f_{ALTA}$ par. 224
Par. 323	Relé 1	Comando de arranque activo [27]
Par. 326	Relé 2	Alarma o advertencia [12]
Par. 409	Función sin carga	Advertencia [1]

### ■ 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 convertidores de frecuencia permite reducir al mínimo el consumo de energía de las bombas, y ofrecer a la vez un abastecimiento óptimo de agua a los consumidores.



El VLT 6000 HVAC con los controles PID integrales, garantiza una instalación fácil y rápida. Por ejemplo, se puede montar una unidad IP 54 cerca de la bomba, en la pared, de forma que se puedan utilizar los cables de alimentación de la red para conectar el convertidor de frecuencia. Un transmisor de Presión (p. ej. Se puede instalar un transmisor Danfoss MBS 33 0-10 bar a un par de metros de distancia del punto de la toma conjunta de las instalaciones de abastecimiento de agua para conseguir una regulación de lazo cerrado. El MBS 33 es un transmisor de dos cables (4-20 mA) que se puede enchufar directamente a una unidad VLT 6000 HVAC. El valor de consigna necesario (por ejemplo, 5 bares) se puede ajustar localmente en el parámetro 418 *Valor de consigna 1* .



Ajuste los parámetros siguientes:

Par. 100	Configuración	Lazo cerrado [1]
Par. 205	Referencia máxima	10 bar
Par. 302	Terminal 18, Entradas digitales	Arranque [1]
Par. 314	Terminal 60, intensidad de entrada analógica	Señal de realimentación [2]
Par. 315	Terminal 60, escalado mín	4 mA
Par. 316	Terminal 60, escalado máx	20 mA
Par. 403	Temporizador de modo reposo	10 seg.
Par. 404	Frecuencia de reposo	15 Hz
Par. 405	Frecuencia de reinicio	20 Hz
Par. 406	Valor de referencia de refuerzo	125%
Par. 413	Realimentación mínima	0
Par. 414	Realimentación máxima	10 bar
Par. 415	Unidades de proceso	Bar [16]
Par. 418	Valor de consigna 1	5 bar
Par. 420	Control normal/inverso PID	Normal
Par. 423	Ganancia proporcional PID	0.5-1.0
Par. 424	Tiempo integración PID	3-10
Par. 427	Filtro de paso bajo de PID	0.5-1.5

**■ 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 convertidores de frecuencia se tratan en tres directivas de la UE, que son las siguientes:

**Directiva sobre máquinas (98/37/EEC)**

Toda la maquinaria con partes móviles críticas está cubierta por la directiva sobre máquinas, vigente desde el 1 de enero de 1995. Los convertidores de frecuencia son fundamentalmente equipos eléctricos, por lo que no están incluidos en la directiva sobre máquinas. 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/EEC)**

Los convertidores de frecuencia 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 - 1.000 V CA y 75 - 1.500 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.

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.

NOTA: Las unidades de 550-600 V no tienen la marca CE.

**■ Software para PC y comunicación en serie**

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

Todas las unidades VLT 6000 HVAC tienen un puerto RS 485 de serie, con una selección de tres protocolos. Los tres protocolos que pueden seleccionarse en el parámetro 500, *Protocolos*, son:

- Protocolo FC
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis/Staefa Apogee FLN
- Modbus RTU

Una tarjeta de opciones de bus con una capacidad de transmisión superior al estándar RS 485.

Además, permite 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

Este manual no incluye información sobre la instalación de distintas opciones.

La utilización del puerto RS 485 permite la comunicación, por ejemplo, con un ordenador. Existe un programa de Windows™, llamado *MCT 10*, disponible para este fin. Se puede utilizar para monitorizar, programar y controlar una o varias unidades VLT 6000 HVAC. Remítase a la *Guía de Diseño* del VLT 6000 HVAC o póngase en contacto con Danfoss.

**500-566 Comunicación en serie****¡NOTA!**

Este manual no incluye información sobre el uso de interface en serie RS-485. Remítase a la *Guía de Diseño* del VLT 6000 HVAC o póngase en contacto con Danfoss.

■ **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 resolver sus dudas.

---

■ **Línea de numeración de código de pedido**

Basándose en el pedido, el convertidor VLT recibe un número de código que puede verse en la placa de características de la unidad. El número puede ser como el siguiente:

**VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A00-C0**

Esto significa que el convertidor de frecuencias solicitado es un VLT 6008 para alimentación de red trifásica de 380-460 V (**T4**) en un alojamiento Bookstyle IP 20 (**B20**). La versión del equipo lleva un filtro RFI incorporado, clases A & B (**R3**). El convertidor de frecuencia incluye un panel de control local (**DL**) con una tarjeta de opción PROFIBUS (**F10**). Sin tarjeta de opciones (A00) ni revestimiento de conformación (C0), el carácter número 8 (**H**) indica la gama de aplicación de la unidad: **H** = HVAC.

IP 00: este alojamiento sólo está disponible para tamaños de alta potencia de la serie VLT 6000 HVAC. Es recomendable para la instalación en armarios estándar.

IP 20 Bookstyle: este alojamiento está diseñado para instalación en armario. Ocupa un espacio mínimo y puede montarse lado a lado sin instalar más equipos de refrigeración.

IP 20/NEMA 1: Este alojamiento se utiliza como alojamiento estándar del VLT 6000 HVAC. Es ideal para instalación en armario en áreas donde se precisa un alto grado de protección. Este alojamiento también permite la instalación lado a lado.

IP 54: este alojamiento puede montarse directamente en la pared. No hacen falta armarios. Las unidades IP 54 también pueden instalarse lado a lado.

Variante de hardware

Todas 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 VLT 6042-6062, 200-240 V  
VLT 6016-6275, 525-600 V
- SL: Unidad estándar con terminales CC.
- EX: Unidad extendida para VLT tipo 6152-6550 con unidad de control, terminales CC y conexión de 24 V CC para alimentación de seguridad de la PCB de control.
- DX: Unidad extendida para VLT tipo 6152-6550 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 para VLT 6152-6352, con 24 V CC para alimentación de seguridad del PCB de control y fusibles integrados. Sin terminales CC:
- PS: Unidad estándar para VLT 6152-6352 con 24 V CC para alimentación de seguridad del PCB de control. Sin terminales CC:
- PD: Unidad estándar para VLT 6152-6352 con 24 V CC de alimentación de seguridad del PCB de control, fusibles de red y desconector integrados. Sin terminales CC:

Filtro para interferencias de radiofrecuencia (RFI)

Las unidades Bookstyle siempre vienen *con* un filtro RFI integrado que se ajusta a las normas EN 55011-B con cable apantallado/blindado de 20 m y a las EN 55011-A1 con cable apantallado/blindado de 150 m. Las unidades con tensión de red de 240 V y potencia del motor de hasta 3,0 kW (VLT 6005), y las unidades para tensión de red de 380-460 V y potencia del motor de hasta 7,5 kW (VLT 6011), siempre se suministran con un filtro integrado de clase A1 y B. Se pueden hacer pedidos de unidades con potencia del motor superior a las anteriores (3,0 y 7,5 kW, respectivamente) con o sin filtro RFI. Los filtros de interferencia de radiofrecuencia no están disponibles para unidades 525-600 V.



#### Unidad de control (teclado y display)

Todos los tipos de unidades del programa, salvo las unidades IP 54, se pueden pedir con o sin unidad de control. Las unidades IP 54 siempre se suministran *con* 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 escalado.

#### Revestimiento de conformación

Todos los tipos de unidades del programa están disponibles con o sin un revestimiento de conformación de la tarjeta PCB.

**200-240 V**

Tipo de código	T2	C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SL	R0	R1	R3
Posición en cadena	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
1,1 kW/1,5 CV	6002		X	X		X	X				X
1,5 kW/2,0 CV	6003		X	X		X	X				X
2,2 kW/3,0 CV	6004		X	X		X	X				X
3,0 kW/4,0 CV	6005		X	X		X	X				X
4,0 kW/5,0 CV	6006			X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 CV	6008			X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 CV	6011			X		X	X	X	X		X
11 kW/15 CV	6016			X		X	X	X	X		X
15 kW/20 CV	6022			X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 CV	6027			X		X	X	X	X		X
22 kW/30 CV	6032			X		X	X	X	X		X
30 kW/40 CV	6042	X			X	X	X		X	X	
37 kW/50 CV	6052	X			X	X	X		X	X	
45 kW/60 CV	6062	X			X	X	X		X	X	

**380-460 V**

Tipo de código	T4	C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SL	EX	DX	PS	PD	PF	R0	R1	R3
Posición en cadena	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
1,1 kW/1,5 CV	6002		X	X		X	X									X
1,5 kW/2,0 CV	6003		X	X		X	X									X
2,2 kW/3,0 CV	6004		X	X		X	X									X
3,0 kW/4,0 CV	6005		X	X		X	X									X
4,0 kW/5,0 CV	6006		X	X		X	X									X
5,5 kW/7,5 CV	6008		X	X		X	X									X
7,5 kW/10 CV	6011		X	X		X	X									X
11 kW/15 CV	6016			X		X	X	X						X		X
15 kW/20 CV	6022			X		X	X	X						X		X
18,5 kW/25 CV	6027			X		X	X	X						X		X
22 kW/30 CV	6032			X		X	X	X						X		X
30 kW/40 CV	6042			X		X	X	X						X		X
37 kW/50 CV	6052			X		X	X	X						X		X
45 kW/60 CV	6062			X		X	X	X						X		X
55 kW/75 CV	6072			X		X	X	X						X		X
75 kW/100 CV	6102			X		X	X	X						X		X
90 kW/125 CV	6122			X		X	X	X						X		X
110 kW/150 CV	6152	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 CV	6172	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 CV	6222	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 CV	6272	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 CV	6352	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 CV	6400	(X)			X	X			X	(X)				X	X	
355 kW/500 CV	6500	(X)			X	X			X	(X)				X	X	
400 kW/600 CV	6550	(X)			X	X			X	(X)				X	X	

(X): Alojamiento Compact IP 00 no disponible con DX

**Tensión**

T2: 200-240 V CA

T4: 380-460 V CA

**Alojamiento**

C00: Compact IP 00

B20: Bookstyle IP 20

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

**Variante de hardware**

ST: Estándar

SL: Estándar con terminales CC

EX: Extendido con alimentación de 24 V y terminales

CC

DX: Extendido con alimentación de 24 V, terminales

CC, sistema de desconexión y fusible

PS: Estándar con alimentación de 24 V

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

PF: Estándar con alimentación de 24 V y fusible

**Filtro para interferencias de radiofrecuencia (RFI)**

R0: Sin filtro

R1: Filtro de clase A1

R3: Filtro de clase A1 y B



**¡NOTA!**  
NEMA 1 supera IP 20

**525-600 V**

Tipo de código	T6	C00	C20	CN1	ST	R0
Posición en cadena	9-10	11-13	11-13	11-13	14-15	16-17
1,1 kW/1,5 CV	6002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 CV	6003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 CV	6004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 CV	6005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 CV	6006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 CV	6008		X	X	X	X
7,5 kW/10 CV	6011		X	X	X	X
11 kW/15 CV	6016			X	X	X
15 kW/20 CV	6022			X	X	X
18,5 kW/25 CV	6027			X	X	X
22 kW/30 CV	6032			X	X	X
30 kW/40 CV	6042			X	X	X
37 kW/50 CV	6052			X	X	X
45 kW/60 CV	6062			X	X	X
55 kW/75 CV	6072			X	X	X
75 kW/100 CV	6100	X		X	X	X
90 kW/125 CV	6125	X		X	X	X
110 kW/150 CV	6150	X		X	X	X
132 kW/200 CV	6175	X		X	X	X
160 kW/250 CV	6225	X		X	X	X
200 kW/300 CV	6275	X		X	X	X

T6: 525-600 VCA

CN1: Compact NEMA 1

C00: Compact IP 00

ST: Estándar

C20: Compact IP 20

R0: Sin filtro


**¡NOTA!**

NEMA 1 supera IP 20

**Selecciones opcionales, 200-600 V**

<b>Display</b>	Posición: 18-19
D0 <sup>1)</sup>	Sin LCP
DL	Con LCP
<b>Opción Bus de campo</b>	Posición: 20-22
F00	Sin opciones
F10	Profibus DP V1
F13	Profibus FMS
F30	DeviceNet
F40	LonWorks topología libre
F41	LonWorks 78 kBps
F42	LonWorks 1,25 MBps
<b>Opción de aplicación</b>	Posición: 23-25
A00	Sin opciones
A31 <sup>2)</sup>	Tarjeta de relé de 4 relés
A32	Controlador escalonado
<b>Revestimiento</b>	Posición: 26-27
C0 <sup>3)</sup>	Sin revestimiento
C1	Con revestimiento

1) No esta disponible para el alojamiento Compact IP 54

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

3) No esta disponible para los modelos del 6400 al 6550

### ■ Formulario de pedido

VLT 6		H	T			R	D	F	A	C
Tamaños según potencia ej. 6008		Gama de aplicación								
6002		Tensión de alimentación de red								
6003		T2								
6004		T4								
6005		T6								
6006		Alojamiento								
6008		B20								
6011		C00								
6016		C20								
6022		C54								
6027		CN1								
6032		Variante de equipo								
6042		ST								
6052		SL								
6062		PS								
6072		PD								
6100		PF								
6102		EX								
6122		DX								
6125		Filtro RFI								
6150		R0								
6152		R1								
6172		R3								
6175		Unidad de control (LCP)								
6222		D0								
6225		DL								
6272		Opción bus de campo								
6275		F00								
6352		F10								
6400		F13								
6500		F30								
6550		F40								
		F41								
		F42								
		Tarjeta de opción de aplicación								
		A00								
		A31								
		A32								
		Revestimiento de conformación								
		C0								
		C1								

N° 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.

175ZA895.12

Introduction to  
HVAC

**■ Datos técnicos generales**

## Alimentación de red (L1, L2, L3):

Tensión de alimentación, unidades de 200-240 V .....	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Tensión de alimentación, unidades de 380-460 V .....	3 x 380/400/415/440/460 V ±10%
Tensión de alimentación, unidades de 525-600 V .....	3 x 525/550/575/600 V ±10%
Frecuencia de alimentación .....	48-62 Hz ± 1%
Desequilibrio máx. de tensión de alimentación .....	± 3%
VLT 6002-6011, 380-460 V y 525-600 V, y VLT 6002-6005, 200-240 V ..	±2,0% de suministro de tensión nominal
VLT 6016-6072, 380-460 V y 525-600 V, y VLT 6006-6032, 200-240 V ..	±1,5% de suministro de tensión nominal
VLT 6102-6550, 380-460 V y VLT 6042-6062, 200-240 V .....	±3,0% de la tensión de alimentación nominal
VLT 6100-6275, 525-600 V .....	±3% de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia real ( $\lambda$ ) .....	0,90 a la carga nominal
Desplazamiento factor de potencia (cos. $\phi$ ) .....	cerca de la unidad (>0,98)
Nº de conmutaciones en entrada de alimentación L1, L2, L3 .....	aprox. 1 vez/2 min.
Intensidad de cortocircuito máx .....	100.000 A

## Datos de salida VLT (U,V,W):

Tensión de salida .....	0-100% de la tensión de red
Frecuencia de salida:	
Frecuencia de salida 6002-6032, 200-240V .....	0-120 Hz, 0-1.000 Hz
Frecuencia de salida 6042-6062, 200-240V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida 6002-6062, 380-460V .....	0-120 Hz, 0-1.000 Hz
Frecuencia de salida 6072-6122, 380-460V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida 6152-6352, 380-460V .....	0-120 Hz, 0-800 Hz
Frecuencia de salida 6400-6550, 380-460V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida 6002-6016, 525-600V .....	0-120 Hz, 0-1.000 Hz
Frecuencia de salida 6022-6062, 525-600V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Frecuencia de salida 6072-6275, 525-600V .....	0-120 Hz, 0-450 Hz
Tensión nominal del motor, unidades 200-240 V .....	200/208/220/230/240 V
Tensión nominal del motor, unidades 380-460 V .....	380/400/415/440/460 V
Tensión nominal del motor, unidades 525-600 V .....	525/550/575 V
Frecuencia nominal del motor .....	50/60 Hz
Conmutación en la salida .....	Ilimitada
Tiempos de rampa .....	1 - 3.600 seg.

## Características de par:

Par de arranque .....	110% durante 1 min.
Par de arranque (parámetro 110 <i>Par de arranque inicial alto</i> ) .....	Par máximo: 160% durante 0,5 seg.
Par de aceleración .....	100%
Par de sobrecarga .....	110%

## Tarjeta de control, entradas digitales:

Número de entradas digitales programables .....	8
Nº de terminal .....	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Nivel de tensión .....	0-24 V CC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, Ó lógico .....	< 5 V DC
Nivel de tensión, 1 lógico .....	>10 V DC
Tensión máxima en la entrada .....	28 V DC
Resistencia de entrada, $R_i$ .....	2 k $\Omega$
Tiempo de exploración por entrada .....	3 mseg.

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

## Tarjeta de control, entradas analógicas:

Nº de entradas analóg. de tensión programab./entradas de termistor .....	2
Nº de terminal .....	53, 54
Nivel de tensión .....	0 - 10 V CC (escalable)
Resistencia de entrada, $R_i$ .....	aprox. 10 k
Nº de entradas de intensidad analógicas programables .....	1
Nº terminal de tierra .....	55
Gama de intensidad .....	0/4 - 20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, $R_i$ .....	200 $\Omega$
Resolución .....	10 bit con signo +
Precisión en la entrada .....	Error máximo 1% de escala completa
Tiempo de exploración por entrada .....	3 mseg.

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

## Tarjeta de control, entradas de impulso:

Nº de entradas de impulso programables .....	3
Nº de terminal .....	17, 29, 33
Frecuencia máxima en el terminal 17 .....	5 kHz
Frecuencia máxima en los terminales 29, 33 .....	20 kHz (colector abierto PNP)
Frecuencia máxima en los terminales 29, 33 .....	65 kHz (en contrafase)
Nivel de tensión .....	0-24 V DC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, '0' lógico .....	< 5 V DC
Nivel de tensión, '1' lógico .....	>10 V DC
Tensión máxima en la entrada .....	28 V DC
Resistencia de entrada, $R_i$ .....	aprox. 2 k $\Omega$
Tiempo de exploración por entrada .....	3 mseg.
Resolución .....	10 bit con signo +
Precisión (100 - 1 kHz), terminales 17, 29, 33 .....	Error máximo: 0,5% de la escala completa
Precisión (1 - 5 kHz), terminal 17 .....	Error máximo: 0,1% de la escala completa
Precisión (1 - 65 kHz), terminales 29, 33 .....	Error máximo: 0,1% de la escala completa

*Aislamiento galvánico fiable: Todas las entradas de impulso están aisladas galvánicamente de la tensión de red (PELV). Además, las entradas de impulso se pueden aislar de otros terminales de la tarjeta de control conectando una fuente de alimentación externa de 24 V CC y abriendo el interruptor 4. Consulte Interruptores 1-4.*

## Tarjeta de control, salidas digitales/impulsos y salidas analógicas:

Nº de salidas digitales y analógicas programables .....	2
Nº de terminal .....	42, 45
Nivel de tensión en salida digital/impulso .....	0 - 24 V DC
Carga mínima a bastidor (terminal 39) en la salida digital/impulso .....	600 $\Omega$
Gamas de frecuencia (salida digital utilizada como salida de impulsos) .....	0-32 kHz
Gama de intensidad en salida analógica .....	0/4 - 20 mA
Carga máxima a bastidor (terminal 39) en salida analógica .....	500 $\Omega$
Precisión de la salida analógica .....	Error máximo: 1,5% de la escala completa
Resolución en salida analógica .....	8 bit

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

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

Nº de terminal .....	12, 13
Carga máxima .....	200 mA
Nº terminales de tierra .....	20, 39

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

Tarjeta de control, comunicación en serie RS 485:

Nº de terminal ..... 68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)

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

Salidas de relé:

Nº de salidas de relé programables ..... 2

Nº de terminal, tarjeta de control ..... 4-5 (conexión)

Carga máx. (CA) en terminales 4-5, tarjeta de control ..... 50 V CA, 1 A, 60 VA

Carga máx. del terminal (DC-1 (IEC 947)) en tarjeta de control ..... 75 V CC, 1 A, 30 W

Carga máxima del terminal (DC-1) en tarjeta de control 4-5 para aplicaciones UL/cUL 30 V CA, 1 A / 42,5 V CC, 1 A

Nº de terminal, tarjeta de alimentación y tarjeta de relé ..... 1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)

Carga máxima (CA) en terminales 1-3, 1-2, placa de potencia ..... 240 V CA, 2 A, 60 VA

Carga máxima del terminal CC-1 (IEC 947) en 1-3, 1-2, placa de potencia y tarjeta de relé ..... 50 V CC, 2 A

Carga mínima en terminales 1-3, 1-2, placa de potencia ..... 24 V CC, 10 mA, 24 V CA, 100 mA

Suministro externo de 24 V CC (sólo disponible con VLT 6152-6550, 380-460 V):

Nº de terminal. .... 35, 36

Rango de tensión ..... 24 CC a 24 V  $\pm$ 15% (máx. CC a 37 V durante 10 seg.)

Tensión de rizado máx. .... 2 V CC

Consumo de energía ..... 15 W - 50 W (50 W para arranque, 20 mseg.)

Tamaño mín. de fusible previo ..... 6 Amp

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

Longitud y sección de cables:

Long. máx. de cable de motor, cable apantallado ..... 150 m

Long. máx. de cable de motor, cable no apantallado ..... 300 m

Long. máx. del cable de motor, cable apantallado para VLT 6011 380-460 V ..... 100 m

Long. máx. del cable de motor, cable apantallado para VLT 6011 525-600 V ..... 50 m

Máx. Longitud del cable de bus CC, cable apantallado ..... 25 m del convertidor de frecuencia a la barra de CC.

*Sección de cable máx. al motor, consulte la siguiente sección*

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

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

Sección máx. de cable para comunicación serie ..... 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG

*Si se deben cumplir las normas UL/cUL, se deben utilizar cables con clase de temperatura 60/75°C*

*(VLT 6002 - 6072 380 - 460 V, 525-600 V y VLT 6002 - 6032 200 - 240 V).*

*Si se deben cumplir las normas UL/cUL, hay que utilizar cables con clase de temperatura 75°C*

*(VLT 6042 - 6062 200 - 240 V, VLT 6102 - 6550 380 - 460 V, VLT 6100 - 6275 525 - 600 V).*

Características de control:

Gama de frecuencia ..... 0 - 1000 Hz

Resolución en frecuencia de salida .....  $\pm$ 0.003 Hz

Tiempo de respuesta del sistema ..... 3 msec.

Velocidad, gama de control (lazo abierto) ..... 1:100 de velocidad de sincr.

Velocidad, precisión (lazo abierto) ..... < 1500 rpm: error máx.  $\pm$  7,5 rpm

>1500 rpm: error máx. 0,5% de la velocidad real

Proceso, precisión (lazo cerrado) ..... < 1500 rpm: error máx.  $\pm$  1,5 rpm

>1500 rpm: error máx. 0,1% de la velocidad real

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

Precisión de lecturas del display (parámetros 009 - 012 *Lecturas del display*):

Intensidad del motor [5], Carga 0 - 140% ..... Error máx.:  $\pm$  2,0% de la intensidad de salida nominal



Potencia kW [6], Potencia CV [7], Carga 0 - 90% ..... Error máx.: ± 5,0% de la potencia de salida nominal

### Características externas:

Alojamiento .....	IP 00, IP 20, IP 21/NEMA 1, IP 54
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
Entorno agresivo (IEC 721-3-3) .....	Clase 3C3 con revestimiento
Temperatura ambiente, VLT 6002-6005 200-240 V, 6002-6011 380-460 V, 6002-6011 525-600 V Bookstyle, IP 20 .....	Máx. 45°C (promedio de 24 horas máx. 40 °C)
Temperatura ambiente, VLT 6006-6062 200-240 V, 6016-6550 380-460 V, 6016-6275 525-600 V IP 00, IP 20 .....	Máx.40°C (promedio de 24 horas máx. 40 °C)
Temperatura ambiente, VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6550 380-460 V, IP 54 .....	Máx.40°C (promedio de 24 horas máx. 40 °C)
Temperatura ambiente mín. en funcionamiento completo .....	0°C
Temperatura ambiente mín. en funcionamiento reducido .....	-10°C
Temperatura durante almacenamiento/transporte .....	-25 - +65/70°C
Altitud máx. sobre el nivel del mar .....	1.000 m
Normas EMC utilizadas, Emisión .....	EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Normas EMC utilizadas, Inmunidad .....	EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12



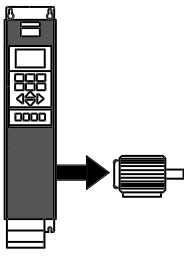
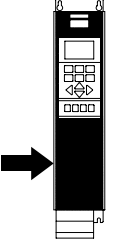
### ¡NOTA!

Las unidades VLT 6002-6275, 525-600 V no cumplen las normativas EMC de tensión baja ni las directivas PELV.

### Protección del VLT 6000 HVAC

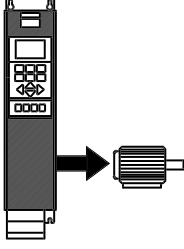
- Protección térmica electrónica del motor contra sobrecargas.
- El control de temperatura del disipador térmico asegura que el convertidor de frecuencia se desconecte si la temperatura se eleva a 90°C para IP00 / IP20 y NEMA 1. Para IP 54, la temperatura de desconexión es 80°C. Una sobretemperatura sólo puede restaurarse cuando la temperatura del disipador térmico haya caído por debajo de 60°C. La unidad VLT 6152-6172, 380-460 V se desactiva a 80 °C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 60 °C. La unidad VLT 6222-6352, 380-460 V se desactiva a 105°C y puede reiniciarse si la temperatura desciende por debajo de 70°C.
- El convertidor de frecuencia está protegido contra cortocircuitos en los terminales U, V, W del motor.
- El convertidor de frecuencia está protegido contra fallo a tierra en los terminales U, V, W del motor.
- El control de la tensión del circuito intermedio asegura que el convertidor se desconecte o reduzca su potencia automáticamente si la tensión de dicho circuito aumenta o disminuye demasiado.
- Si falta una fase del motor, el convertidor de frecuencia se desconectará.
- Si se produce un fallo de alimentación eléctrica, el VLT realiza una deceleración controlada.
- Si falta una fase de red, el convertidor de frecuencia se desconectará o reducirá automáticamente su potencia al colocar una carga en el motor.

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

Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
	Intensidad de salida <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8	
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.9	
	Potencia de salida (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2.7	3.1	4.4	5.2	6.9	10.1	12.8	
	Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	
	Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10	
Sección máx. de cable del motor y bus CC	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG]		4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	16/6	16/6	
	Intensidad máx. entrada (200 V) (RMS) $I_{L,N}$	[A]	6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0	
	Sección máx. de cable de potencia	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	
	Fusibles previos máx.	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	50	60	
	Contactora de red	[Tipo Danfoss]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 9	CI 16	
	Rendimiento <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Peso IP 20	[kg]	7	7	9	9	23	23	23	
	Peso IP 54	[kg]	11.5	11.5	13.5	13.5	35	35	38	
	Pérdida de potencia a carga máx. [W]	Total	76	95	126	172	194	426	545	
	Alojamiento	Tipo de VLT	IP 20 / IP 54							

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 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.

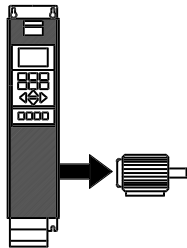
**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 200 - 240 V**

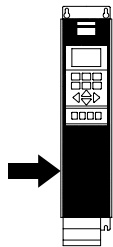
Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
 Intensidad de salida <sup>4)</sup>		$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
		$I_{VLT,N}$ [A] (240 V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	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		$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60
Sección máx. de cable del motor y bus CC [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>
Sección mín. de cable del motor y bus CC [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>			10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
Intensidad de entrada máx. (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 de 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
Contactor de red		[Tipo Danfoss]	CI 32	CI 32	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
		[Valor de CA]	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1			
Rendimiento <sup>3)</sup>			0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Peso IP 00		[kg]	-	-	-	-	90	90	90
Peso IP20/NEMA 1		[kg]	23	30	30	48	101	101	101
Peso IP 54		[kg]	38	49	50	55	104	104	104
Pérdida de potencia a carga máx.		[W]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613
Alojamiento			IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54						

**Installation**

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

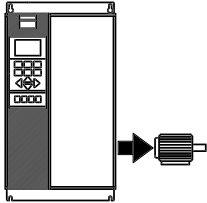
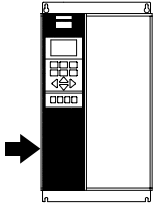
**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380 - 460 V**

Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
	Potencia de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	3.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
Salida típica de eje	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	2.2	2.9	4.0	5.2	7.2	9.3	11.5	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.2	
Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	
Salida típica de eje	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	-	5	7.5	10	
Sección máx. de cable del motor	$[mm^2] / [AWG]^{2) 4)}$	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
Intensidad máx. entrada (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.8	3.8	5.3	7.0	9.1	12.2	15.0	
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	2.5	3.4	4.8	6.0	8.3	10.6	14.0	
Sección máx. de cable de potencia	$[mm^2] / [AWG]^{2) 4)}$	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
Fusibles previos máx.	$[-] / UL^1 [A]$	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	
Contactor de red	[Tipo Danfoss]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	
Rendimiento <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	
Peso IP 20	[kg]	8	8	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5	
Peso IP 54	[kg]	11.5	11.5	12	12	14	14	14	
Pérdida de potencia a carga máx. [W]	Total	67	92	110	139	198	250	295	
	Alojamiento	Tipo de VLT	IP 20/IP 54						



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 a la carga y a la frecuencia nominales.
  4. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande que puede conectarse a los terminales.
- Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.

### ■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-460 V

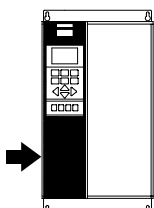
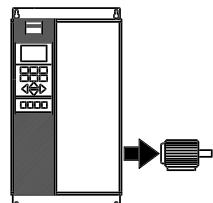
Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	6016	6022	6027	6032	6042
	Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
	Potencia de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
		$S_{VLT,N}$ [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	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40
	Sección máx. de cable hasta 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 máx. de cable hasta motor y bus de CC, IP 54		16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
	Sección mín. de cable hasta 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 máx. entrada (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0
		$I_{L,N}$ [A] (460 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0
	Sección máx. de cable de potencia, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
			Sección máx. de cable de potencia, IP 54	16/6	16/6	16/6	16/6
	Fusibles previos máx.	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80
	Contactador de red	[Tipo Danfoss]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32
	Rendimiento a la frecuencia nominal del motor		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	Peso IP 20	[kg]	21	21	22	27	28
	Peso IP 54	[kg]	41	41	42	42	54
	Pérdida de potencia a carga máx.	[W]	419	559	655	768	1065
Alojamiento		IP 20/ IP 54					

Installation

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 a la carga y a la frecuencia nominales.
  4. La sección mínima de cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a los terminales. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande que puede conectarse a los terminales.
- Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.

**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-460 V**

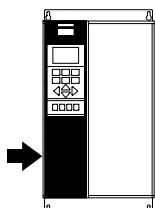
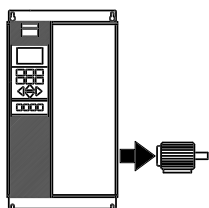
Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	6052	6062	6072	6102	6122
Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		73.0	90.0	106	147	177
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		80.3	99.0	117	162	195
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		65.0	77.0	106	130	160
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		71.5	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	$P_{VLT,N}$ [HP]		50	60	75	100	125
Sección máx. de cable hasta motor y bus de CC, IP 20	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$		35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
						mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
Sección máx. de cable hasta motor y bus de CC, IP 54	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$		35/2	50/0	50/0	150 / 300	150 / 300
						mcm <sup>5)</sup>	mcm <sup>5)</sup>
Sección mín. de cable hasta motor y bus de CC	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4)}$		10/8	16/6	16/6	25/4	25/4
Intensidad máx. entrada (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		72.0	89.0	104	145	174
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		64.0	77.0	104	128	158
Sección máx. de cable de potencia, IP 20	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$		35/2	50/0	50/0	120 / 250	120 / 250
						mcm	mcm
Sección máx. de cable de potencia, IP 54	$[mm^2]/[AWG]^{2) 4) 6)}$		35/2	50/0	50/0	150 / 300	150 / 300
						mcm	mcm
Fusibles previos máx.	$[-]/[UL]^{1)}$ [A]		100/100	125/125	150/150	225/225	250/250
Contactador de red	[Tipo Danfoss]		CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
Rendimiento a la frecuencia nominal del motor			0.96	0.96	0.96	0.98	0.98
Peso IP 20	[kg]		41	42	43	54	54
Peso IP 54	[kg]		56	56	60	77	77
Pérdida de potencia a carga máx.	[W]		1275	1571	1851	<1.400	<1.600
Alojamiento						IP 20/IP 54	



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 a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección mínima de cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a los terminales. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande que puede conectarse a los terminales.  
Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.
5. Conexión CC de 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.

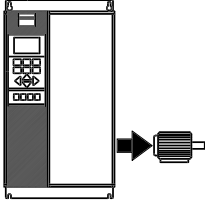
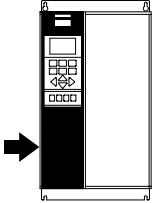
### ■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380-460 V

Según requisitos internacionales		Tipo de VLT	6152	6172	6222	6272	6352
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] (441-460 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 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 (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP]			150	200	250	300	350
Sección máx. del cable al motor y bus CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Sección máx. de cable al motor y bus CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
Sección mín. del cable al motor y bus CC [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>			35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Intensidad máx. entrada (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		185	236	304	356	431
Sección máx. de 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	2x2/0	2x350	2x350	2x350
Fusibles previos máx.		[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Contactador de red		[Tipo Danfoss]	CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
Peso IP 00		[kg]	89	89	134	134	154
Peso IP 20		[kg]	96	96	143	143	163
Peso IP 54		[kg]	96	96	143	143	163
Rendimiento a la frecuencia nominal del motor			0.98				
Pérdida de potencia a carga máx.		[W]	2619	3309	4163	4977	6107
Alojamiento			IP 00/IP 21/NEMA 1/IP 54				



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 a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección mínima de cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a los terminales. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande que puede conectarse a los terminales. Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.
5. Perno de conexión 1 x M10 / 2 x M10 (red y motor), perno de conexión 1 x M8 / 2 x M8 (bus CC).

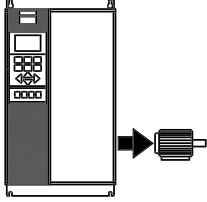
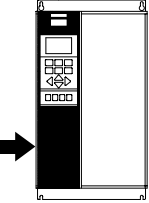
**■ Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380 - 460 V**

Según requisitos internacionales	Tipo de VLT	6400	6500	6550
	Intensidad de salida	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V) 600	658	745
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V) 660	724	820
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V) 540	590	678
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V) 594	649	746
	Potencia de salida	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) 416	456	516
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V) 430	470	540
	Salida típica de eje (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]	315	355	400
	Salida típica de eje (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP]	450	500	600
	Sección máx. del cable al motor y bus CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>	2 x 400	2 x 400	2 x 400
		3 x 150	3 x 150	3 x 150
	Sección máx. de cable al motor y bus CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>	2 x 750 mcm	2 x 750 mcm	2 x 750 mcm
		3 x 350 mcm	3 x 350 mcm	3 x 350 mcm
	Sección mín. de cable del motor y bus CC [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>	70	70	70
	Sección mín. del cable del motor y bus CC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>	3/0	3/0	3/0
	Intensidad de entrada máx. (RMS)	$I_{L,MAX}$ [A] (380 V) 584	648	734
		$I_{L,MAX}$ [A] (460 V) 526	581	668
	Sección máx. de cable a potencia [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>	2 x 400	2 x 400	2 x 400
		3 x 150	3 x 150	3 x 150
	Sección máx. de cable a alimentación [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>	2 x 750	2 x 750	2 x 750
		3 x 350	3 x 350	3 x 350
Sección mín. de cable a potencia [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>	70	70	70	
Sección mín. de cable a potencia [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>	3/0	3/0	3/0	
Fusibles previos máx. (alimentación de red)	[-/UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	800/800	800/800
Rendimiento <sup>3)</sup>		0.97	0.97	0.97
Contactador de red	[Tipo Danfoss]	CI 300EL	-	-
Peso IP 00	[kg]	515	560	585
Peso IP 20	[kg]	630	675	700
Peso IP 54	[kg]	640	685	710
Pérdida de potencia a carga máx	[W]	9450	10650	12000
Alojamiento			IP 00 / IP 20/NEMA 1 / IP 54	

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 a la carga y a la frecuencia nominales.
4. La sección mínima de cable es la sección de cable más pequeña permitida que puede conectarse a los terminales. Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable. La sección máxima de cable es la sección de cable más grande que puede conectarse a los terminales.
5. Contacto de conexión 2 x M12/3 x M12.



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

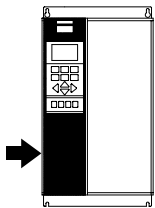
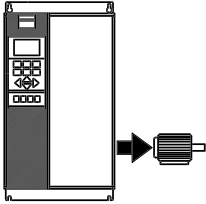
Según requisitos internacionales	Tipo de VLT	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
	Intensidad de salida $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550V)	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	
	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (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	
	Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	
	Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10	
	Sección máx. de cable de cobre al motor y carga compartida								
		[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4
	[AWG] <sup>2)</sup>	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 máx. de 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
	Rendimiento		0.96						
	Peso IP20 / NEMA 1	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
		[lbs]	23	23	23	23	23	23	23
Pérdida de potencia a la carga máx.(550 V) [W]		65	73	103	131	161	238	288	
Pérdida de potencia a carga máx.(600V) [W]		63	71	102	129	160	236	288	
Alojamiento		IP 20/NEMA 1							

Installation

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. Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.

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

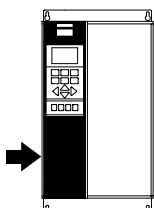
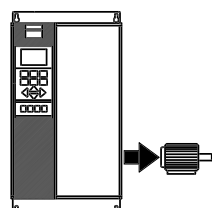
Según requisitos internacionales		6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	6072
Intensidad de salida $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	45	57	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
Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55
Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [HP]		15	20	25	30	40	50	60	75
Sección máx. de cable de cobre hasta motor 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 mín. del cable de motor 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	58	72
Sección máx. de 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
Rendimiento		0.96							
Peso IP20 / NEMA 1									
	[kg]	23	23	23	30	30	48	48	48
	[lbs]	51	51	51	66	66	106	106	106
Pérdida de potencia a la carga máx.(550 V) [W]		451	576	702	852	1077	1353	1628	2029
Pérdida de potencia a la carga máx.(600 V) [W]		446	576	707	838	1074	1362	1624	2016
Alojamiento		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. Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.
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 - 600 V**

Según requisitos internacionales		6100	6125	6150	6175	6225	6275
Intensidad de salida $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		104	131	151	201	253	289
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)		114	144	166	221	278	318
$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		99	125	144	192	242	289
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		109	138	158	211	266	318
Salida $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)		99	125	144	191	241	275
$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)		99	124	143	191	241	288
Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [kW]		75	90	110	132	160	200
Salida típica de eje $P_{VLT,N}$ [HP]		100	125	150	200	250	300
Sección máx. de cable de cobre hasta motor y carga compartida <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	120	120	120	2x120	2x120	2x120
	[AWG] <sup>2)</sup>	4/0	4/0	4/0	2x4/0	2x4/0	2x4/0
Sección máx. de cable de aluminio al motor y carga compartida <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	185	185	185	2x185	2x185	2x185
	[AWG] <sup>2)</sup>	300 mcm	300 mcm	300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm
Sección mín. de cable al motor y carga compartida <sup>3)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	6	6	6	2x6	2x6	2x6
	[AWG] <sup>2)</sup>	8	8	8	2x8	2x8	2x8
Intensidad de entrada nominal	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	101	128	147	196	246	281
	$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	92	117	134	179	226	270
Sección máx. de cable de cobre, potencia <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	120	120	120	2x120	2x120	2x120
	[AWG] <sup>2)</sup>	4/0	4/0	4/0	2x4/0	2x4/0	2x4/0
Sección máx. del cable de aluminio, potencia <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	185	185	185	2x185	2x185	2x185
	[AWG] <sup>2)</sup>	300 mcm	300 mcm	300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm	2x300 mcm
Fusibles previos máx. (red principal) <sup>1)</sup> [-]/UL [A]		125	175	200	250	350	400
Rendimiento		0.96-0.97					
Peso IP00	[kg]	109	109	109	146	146	146
	[lbs]	240	240	240	322	322	322
Peso IP20 / NEMA 1	[kg]	121	121	121	161	161	161
	[lbs]	267	267	267	355	355	355
Pérdida de potencia a carga máx. calculada	(550 V) [W]	2605	3285	3785	5035	6340	7240
	(600 V) [W]	2560	3275	3775	5030	6340	7570
Alojamiento		IP 00 y 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. Siempre se deben cumplir los reglamentos nacionales y locales en lo referente a la sección mínima de cable.
4. Contacto de conexión 1 x M8/2 x M8.

**■ 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	Fusible Littell	Ferraz-Shawmut
6002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 o A2K-10R
6003	KTN-R15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 o A2K-15R
6004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 o A2K-20R
6005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 o A2K-25R
6006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 o A2K-30R
6008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
6011, 6016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
6022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
6027, 6032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
6042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
6052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
6062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

**380-460 V**

	Bussmann	SIBA	Fusible Littell	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 o A6K-6R
6003, 6004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 o A6K-10R
6005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 o A6K-16R
6006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 o A6K-20R
6008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 o A6K-25R
6011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 o A6K-30R
6016, 6022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
6027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
6032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
6042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
6052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
6062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
6072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
6102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
6122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
6152	FWH-300	2028220-315	L50S-300	A50-P300
6172	FWH-350	2028220-315	L50S-350	A50-P350
6222	FWH-400	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
6272	FWH-500	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
6352	FWH-600	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
6400	FWH-700	206xx32-700	L50S-700	A50-P700
6500	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800
6550	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Fusible Littell	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
6003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
6004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
6005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
6006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
6008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
6011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
6016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
6022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
6027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
6032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
6042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
6052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
6062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
6072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R
6100	FWP-125A	2018920-125	L70S-125	A70QS-125
6125	FWP-175A	2018920-180	L70S-175	A70QS-175
6150	FWP-200A	2018920-200	L70S-200	A70QS-200
6175	FWP-250A	2018920-250	L70S-250	A70QS-250
6225	FWP-350A	206XX32-350	L70S-350	A70QS-350
6275	FWP-400A	206xx32-400	L70S-400	A70QS-400

Los fusibles KTS de Bussmann pueden sustituir a los KTN en las unidades de 240 V.

Los fusibles FWH de Bussmann pueden sustituir a los FWX en las unidades de 240 V.

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

Los fusibles L50S de LITTEL FUSE pueden sustituir a los L50S en las unidades de 240 V.

Los fusibles A6KR de FERRAZ SHAWMUT pueden sustituir a los A2KR en las unidades de 240 V.

Los fusibles A50X de FERRAZ SHAWMUT pueden sustituir a los A25X en las unidades de 240 V.

**Sin conformidad con UL**

Si no es necesario cumplir con UL/cUL, recomendamos los fusibles mencionados anteriormente, o bien:

VLT 6002-6032	200-240 V	tipo gG
VLT 6042-6062	200-240 V	tipo gR
VLT 6002-6072	380-460 V	tipo gG
VLT 6102-6550	380-460 V	tipo gR
VLT 6002-6072	525-600 V	tipo gG
VLT 6100-6275	525-600 V	tipo gR

Si no se sigue esta recomendación, podrán producirse daños innecesarios 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  $A_{rms}$  (simétrico), 500 V máx.

**■ Dimensiones mecánicas**

Todas las dimensiones indicadas a continuación están expresadas en mm.

Tipo de VLT	A	B	C	a	b	aa/bb	Tipo	
<b>Bookstyle IP 20 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	90	260	384	70	100	A	
6004 - 6005	395	130	260	384	70	100	A	
<b>Bookstyle IP 20 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	395	90	260	384	70	100	A	
6006 - 6011	395	130	260	384	70	100	A	
<b>IP 00 200 - 240 V</b>								
6042 - 6062	800	370	335	780	270	225	B	
<b>IP 00 380 - 460 V</b>								
6152 - 6172	1046	408	375 <sup>1)</sup>	1001	304	225	J	
6222 - 6352	1327	408	375 <sup>1)</sup>	1282	304	225	J	
6400 - 6550	1896	1099	490	1847	1065	400 (aa)	I	
<b>IP 20 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	395	220	160	384	200	100	C	
6004 - 6005	395	220	200	384	200	100	C	
6006 - 6011	560	242	260	540	200	200	D	
6016 - 6022	700	242	260	680	200	200	D	
6027 - 6032	800	308	296	780	270	200	D	
6042 - 6062	954	370	335	780	270	225	E	
<b>IP 20 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	395	220	160	384	200	100	C	
6006 - 6011	395	220	200	384	200	100	C	
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D	
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D	
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D	
6102 - 6122	800	370	335	780	330	225	D	
6400 - 6550	2010	1200	600	-	-	400 (aa)	H	
<b>IP 21/NEMA 1 380-460 V</b>								
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	1154	304	225	J	
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	1535	304	225	J	
<b>IP 54 200 - 240 V</b>								
6002 - 6003	460	282	195	85	260	258	100	F
6004 - 6005	530	282	195	85	330	258	100	F
6006 - 6011	810	350	280	70	560	326	200	F
6016 - 6032	940	400	280	70	690	375	200	F
6042 - 6062	937	495	421	-	830	374	225	G
<b>IP 54 380 - 460 V</b>								
6002 - 6005	460	282	195	85	260	258	100	F
6006 - 6011	530	282	195	85	330	258	100	F
6016 - 6032	810	350	280	70	560	326	200	F
6042 - 6072	940	400	280	70	690	375	200	F
6102 - 6122	940	400	360	70	690	375	225	F
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	-	1154	304	225	J
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	-	1535	304	225	J
6400 - 6550	2010	1200	600	-	-	-	400 (aa)	H

1. Con sistema de desconexión, añadir 42 mm.

aa: espacio mínimo por encima del alojamiento  
bb: espacio mínimo por debajo del alojamiento

**■ Dimensiones mecánicas**

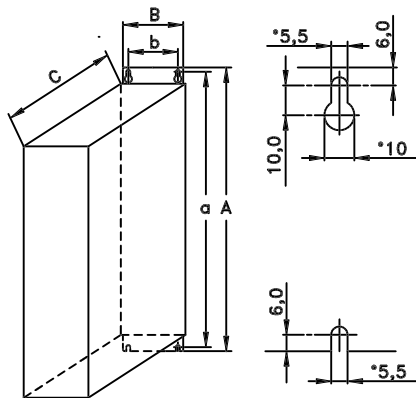
Todas las dimensiones indicadas a continuación están expresadas en mm.

Tipo de VLT	A	B	C	a	b	aa/bb	Tipo
<b>IP 00 525 - 600 V</b>							
6100 - 6150	800	370	335	780	270	250	B
6175 - 6275	1400	420	400	1380	350	300	B
<b>IP 20/NEMA 1 525 - 600 V</b>							
6002 - 6011	395	220	200	384	200	100	C
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D
6100 - 6150	954	370	335	780	270	250	E
6175 - 6275	1554	420	400	1380	350	300	E
<b>Opción para IP 00 VLT 6100 - 6275</b>							
<b>Tapa inferior IP 20</b>	<b>A1</b>	<b>B1</b>	<b>C1</b>				
6100 - 6150	175	370	335				
6175 - 6275	175	420	400				

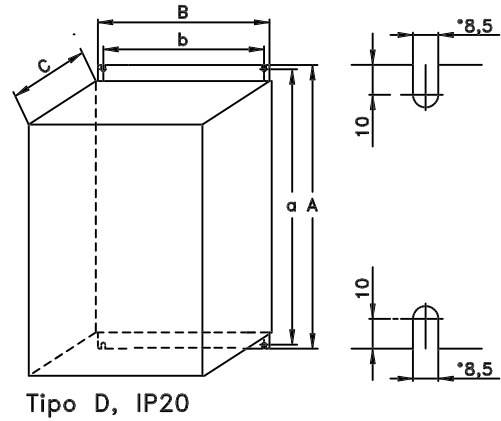
aa: espacio mínimo por encima del alojamiento

bb: espacio mínimo por debajo del alojamiento

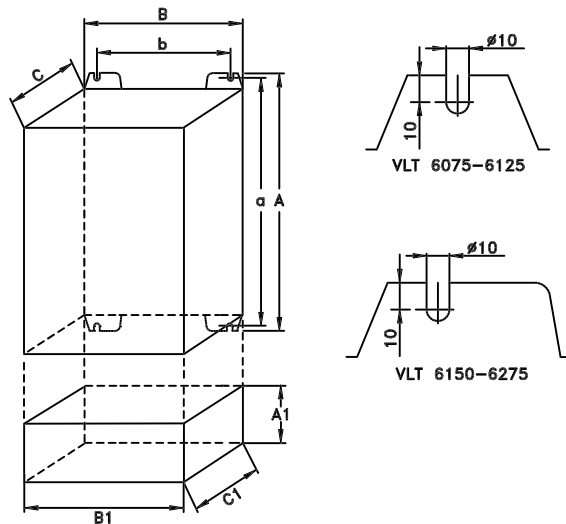
### ■ Dimensiones mecánicas



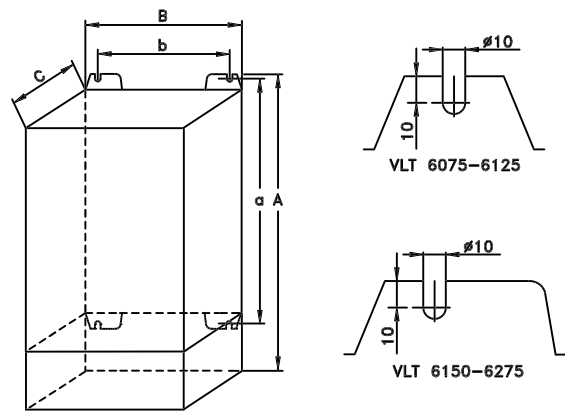
Tipo A, IP20



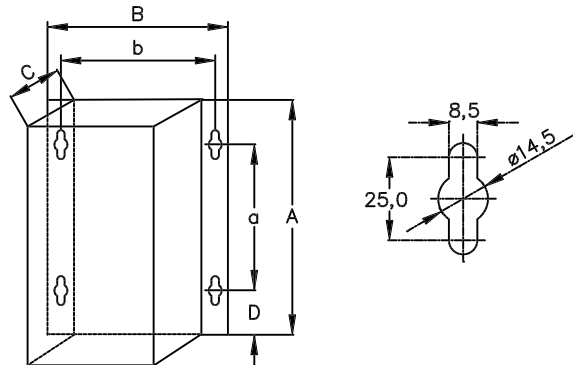
Tipo D, IP20



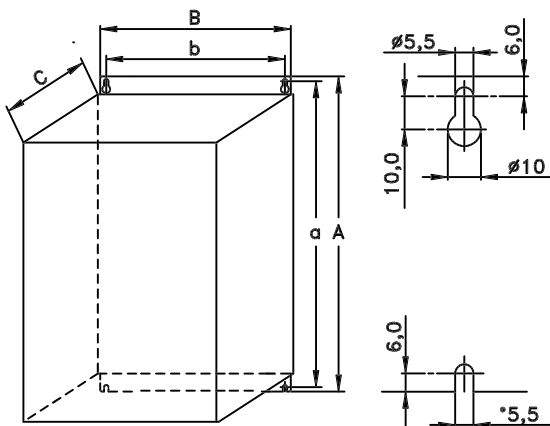
Tipo B, IP00  
Con opción y alojamiento IP20



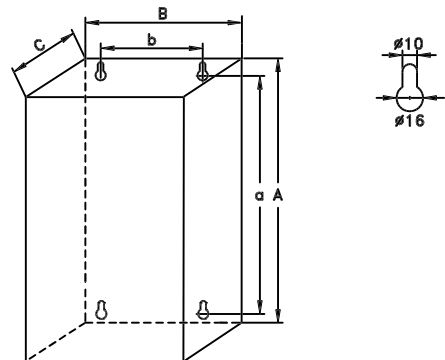
Tipo E, IP20



Tipo F, IP54



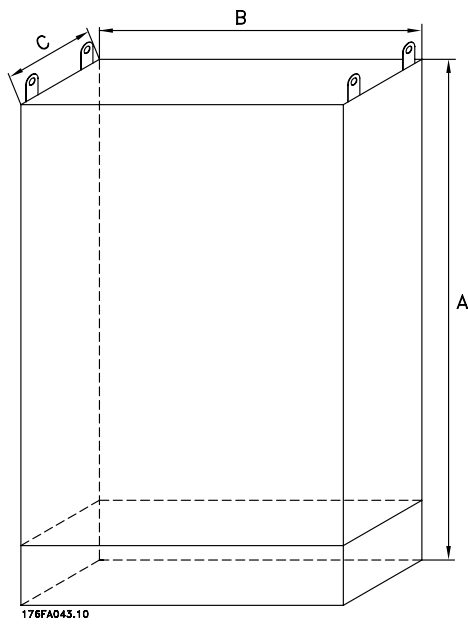
Tipo C, IP20



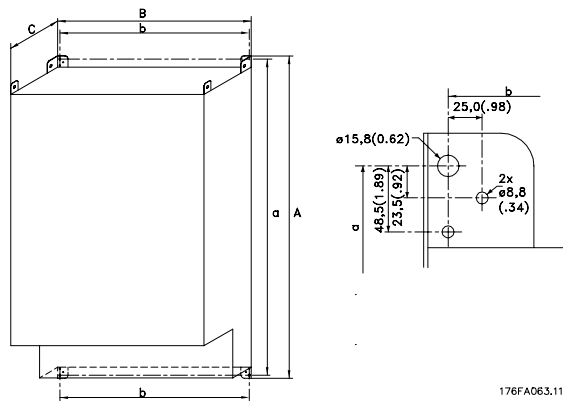
Tipo G, IP54



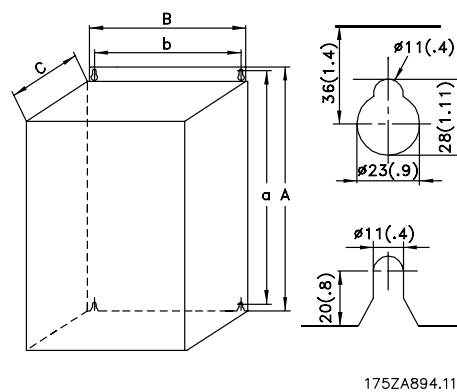
### ■ Dimensiones mecánicas (cont.)



Tipo H, IP 20, IP 54



Tipo I, IP 00



Tipo J, IP 00, IP 21, IP 54

Installation

■ **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*.

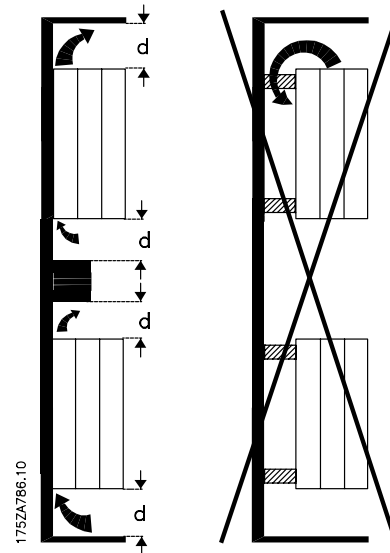
Si la temperatura ambiente está dentro del rango 45°C -55° C, la reducción de la potencia del convertidor de frecuencia será oportuna; consulte *Reducción de potencia por temperatura ambiente*.

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 6002-6352**

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

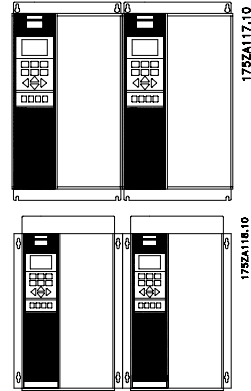
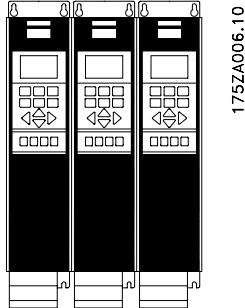
**Refrigeración**



Todas las unidades Bookstyle y Compact requieren un espacio mínimo por encima y por debajo del alojamiento.

### Lado a lado/brida con brida

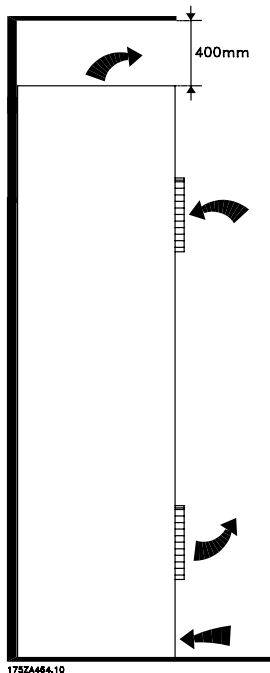
Todos los convertidores de frecuencia se pueden montar lado a lado/brida con brida.



	d [mm]	Comentarios
<b>Bookstyle</b>		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
<b>Compact (todos los tipos de alojamiento)</b>		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
VLT 6002-6011, 525-600 V	100	
VLT 6006-6032, 200-240 V	200	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 6016-6072, 380-460 V	200	
VLT 6102-6122, 380-460 V	225	
VLT 6016-6072, 525-600 V	200	
VLT 6042-6062, 200-240 V	225	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores)
VLT 6100-6275, 525-600 V	225	
		Los materiales de filtrado del alojamiento IP 54 deben cambiarse cuando estén sucios.
VLT 6152-6352, 380-460 V	225	Instalación en una superficie vertical plana (sin separadores). Los materiales de filtrado del alojamiento IP 54 deben cambiarse cuando estén sucios.

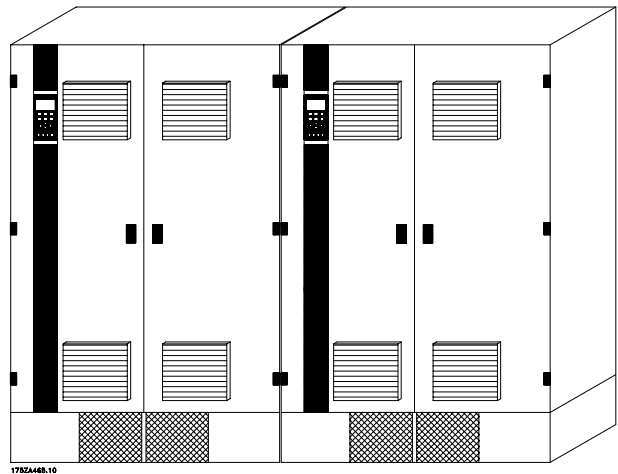
■ **Instalación de VLT 6400-6550 380-460 V Compact IP 00, IP 20 y del IP 54**

**Refrigeración**



Todas las unidades de la serie indicada anteriormente precisan un espacio mínimo de 400 mm encima del alojamiento y deben instalarse sobre suelos planos. Esto es aplicable a las unidades con IP 00, IP 20 e IP 54. Para acceder a la VLT 6400-6550 se necesita un espacio mínimo de 605 mm delante del convertidor de frecuencia.

**Lado a lado**



Todas las unidades IP 00, IP 20 e IP 54 de la serie indicada anteriormente se pueden instalar lado a lado sin espacio entre ellas, puesto que estas unidades no necesitan refrigeración en los laterales.

■ **IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V**

La unidad IP 00 se ha diseñado para su instalación en un armario cuando se instala de acuerdo con las instrucciones de la Guía de Instalación de

VLT 6400-6550 MG.56.AX.YY. Tenga en cuenta que deben cumplirse las mismas condiciones que para NEMA 1/ IP20 e IP54.

### ■ Información general sobre la instalación eléctrica

#### ■ Advertencia de alta tensión



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. Por lo tanto, es necesario seguir las instrucciones de la Guía de Diseño y cumplir la normativa sobre seguridad local y nacional. Tocar los componentes eléctricos podría causar la muerte, incluso una vez desconectado el equipo de la alimentación de red: al utilizar el VLT 6002-6005, 200-240 V, esperar como mínimo 4 minutos al utilizar la unidad VLT 6006-6062, 200-240 V, esperar como mínimo 15 minutos al utilizar la unidad VLT 6002-6005, 380-460 V, esperar como mínimo 4 minutos al utilizar la unidad VLT 6006-6072, 380-460 V, esperar como mínimo 15 minutos al utilizar la unidad VLT 6102-6352, 380-460 V, esperar como mínimo 20 minutos al utilizar la unidad VLT 6400-6550, 380-460 V, esperar como mínimo 15 minutos al utilizar la unidad VLT 6002-6006, 525-600 V, esperar como mínimo 4 minutos al utilizar la unidad VLT 6008-6027, 525-600 V, esperar como mínimo 15 minutos al utilizar la unidad VLT 6032-6275, 525-600 V, esperar como mínimo 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 motivos 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 la red con filtro deben montarse de forma independiente con respecto a los cables del motor para evitar interferencia por sobreacoplamiento. Normalmente, será suficiente mantener una distancia de separación de 20 cm, aunque se recomienda guardar una distancia lo más grande posible, siempre que se pueda, en especial si los cables van montados en paralelo sobre una distancia sustancial.

En lo que respecta a los cables para transmisión de señales, tales como los cables telefónicos y los cables de datos, se recomienda mantener la mayor distancia posible con un mínimo de 1 m por 5 m del cable eléctrico (cable del motor y de alimentación de la red). Se debe señalar que la distancia requerida depende de la sensibilidad de la instalación y de los cables de transmisión de señales, por lo que no se pueden dar valores precisos.

Si se utilizan mordazas de cable, los cables para transmisión de señales no se deben colocar en las mismas mordazas que el cable del motor o del freno. Si los cables para transmisiones se cruzan con los cables eléctricos, deben hacerlo a un ángulo de 90 grados. Recuerde que todos los cables, de entrada o de salida, a/de una carcasa deben estar apantallados/blindados o llevar filtro.

Consulte también *Instalación eléctrica correcta para EMC*.

### ■ 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. Véase también *Utilización de cables 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 para interferencias de radiofrecuencia (RFI)

Alimentación de red aislada de tierra:

Si la alimentación del convertidor de frecuencia se suministra desde una fuente aislada ( terminales de entrada de alimentación eléctrica ), se recomienda apagar el interruptor para interferencias de radiofrecuencia (OFF). En caso de que se necesite un rendimiento óptimo de EMC y estén conectados motores paralelos o la longitud del cable del motor sea superior a 25 m, se recomienda colocar el interruptor en la posición ON.

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

Consulte también la nota de la aplicación *VLT en terminales de entrada de alimentación eléctrica*

, MN.90.CX.02. Es importante la utilización de monitores de aislamiento que sean capaces de usarse junto con componentes electrónicos de alimentación (IEC 61557-8).



#### ¡NOTA!

El interruptor para interferencias de radiofrecuencia no se debe accionar mientras la unidad está conectada a la alimentación de red. Antes de accionar el interruptor para interferencias de radiofrecuencia, compruebe que la unidad está desconectada de la alimentación de red.



#### ¡NOTA!

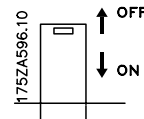
Sólo se permite abrir el interruptor para interferencias de radiofrecuencia a frecuencias de conmutación ajustadas en fábrica.



#### ¡NOTA!

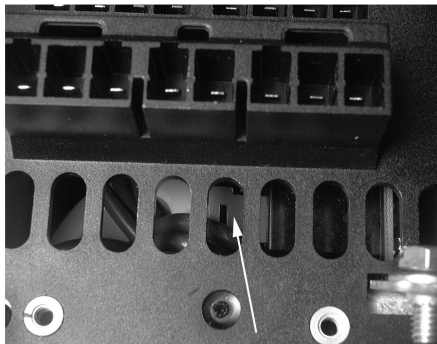
El interruptor para interferencias de radiofrecuencia desconecta galvánicamente los condensadores de tierra.

Los interruptores rojos se pueden accionar mediante, por ejemplo, un destornillador. Una vez extraídos se encuentran en la posición OFF (desconectado), y cuando están introducidos se hallan en la posición ON (conectado). Se ajustan en fábrica a la posición ON.



Alimentación de red conectada a tierra:

El interruptor para interferencias de radiofrecuencia debe estar en la posición ON con el fin de que el convertidor de frecuencia cumpla la norma relativa a EMC.

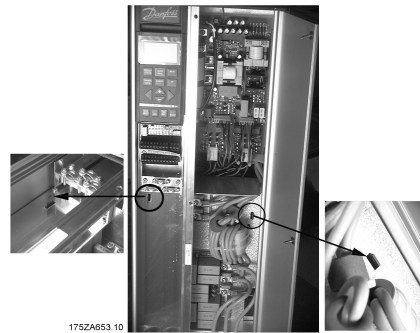


175ZA649.10

### Bookstyle IP 20

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



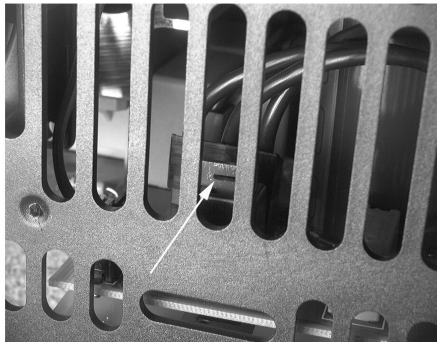
175ZA653.10

### Compact IP 20 y NEMA 1

VLT 6032 - 6042 380 - 460 V

VLT 6016 - 6022 200 - 240 V

VLT 6032 - 6042 525 - 600 V



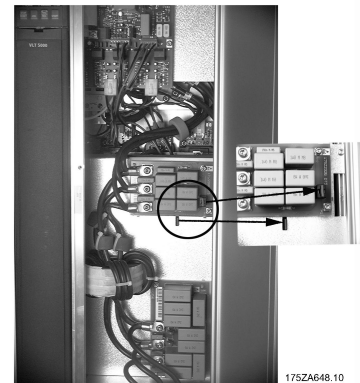
175ZA650.10

### Compact IP 20 y NEMA 1

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V

VLT 6002 - 6011 525 - 600 V



175ZA648.10

### Compact IP 20 y NEMA 1

VLT 6052 - 6122 380 - 460 V

VLT 6027 - 6032 200 - 240 V

VLT 6052 - 6072 525 - 600 V



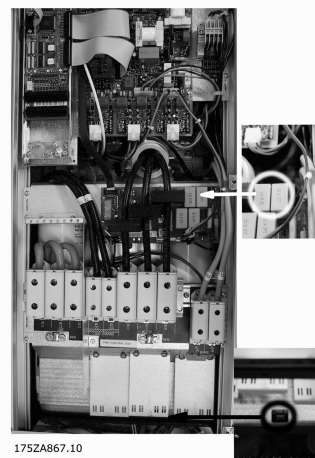
175ZA652.10

### Compact IP 20 y NEMA 1

VLT 6016 - 6027 380 - 460 V

VLT 6006 - 6011 200 - 240 V

VLT 6016 - 6027 525 - 600 V

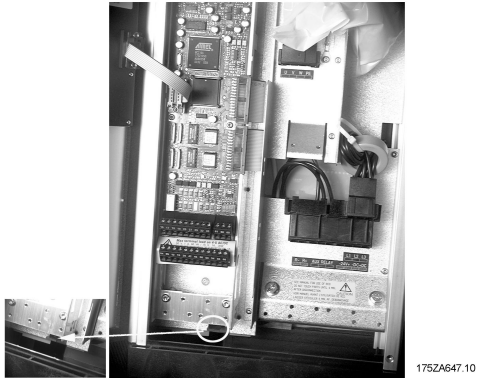


175ZA867.10

### Compact IP 54

VLT 6102 - 6122 380 - 460 V

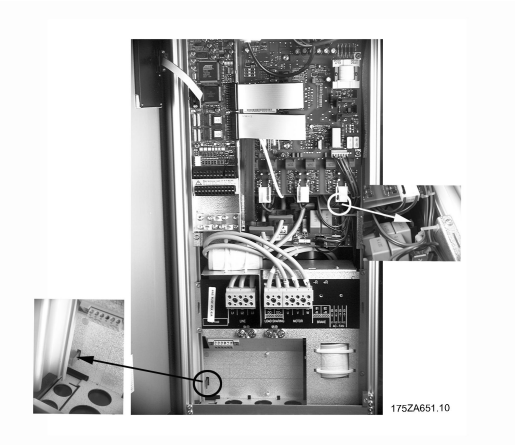
Installation



### Compact IP 54

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

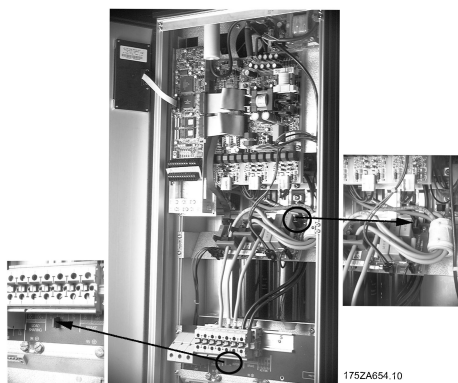
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



### Compact IP 54

VLT 6016 - 6032 380 - 460 V

VLT 6006 - 6011 200 - 240 V



### Compact IP 54

VLT 6042 - 6072 380 - 460 V

VLT 6016 - 6032 200 - 240 V



**■ Prueba de alta tensión**

Se puede realizar una prueba de alta tensión cortocircuitando los terminales U, V, W, L1, L2 y L3 y aplicando como máximo. 2,5 kV CC durante un segundo entre este cortocircuito y el bastidor.


**¡NOTA!**

El interruptor RFI debe estar cerrado (posición ON) cuando se lleven a cabo pruebas de alta tensión. La alimentación de red y la conexión del motor debe interrumpirse durante las pruebas de alta tensión de toda la instalación si las corrientes de fuga son demasiado altas.

---

**■ Emisión de calor de la unidad VLT 6000 HVAC**

En las tablas de *Datos técnicos generales* se muestra la pérdida de potencia  $P_{\Phi}$  (W) de la unidad VLT 6000 HVAC. La temperatura máxima del aire de refrigeración  $t_{IN, MAX}$ , es 40° al 100% de carga (del valor nominal).

---

**■ Ventilación de VLT 6000 HVAC integrada**

La cantidad de aire requerida para enfriar los convertidores de frecuencia se puede calcular de la siguiente forma:

1. Sume los valores de  $P_{\Phi}$  para todos los convertidores de frecuencia integrados en el mismo panel. La temperatura de aire de refrigeración más alta ( $t_{IN}$ ) presente debe ser inferior a  $t_{IN, MAX}$  (40°C). La media entre el día y la noche debe ser 5° C menos (VDE 160). 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<sup>3</sup>/h introduzca  $\Delta t$  en grados Kelvin

La salida de la ventilación debe situarse sobre el convertidor de frecuencia montado a mayor altura. Es necesario prever la pérdida de presión en los filtros y el hecho de que la presión disminuirá cuando los filtros se cierren.

---

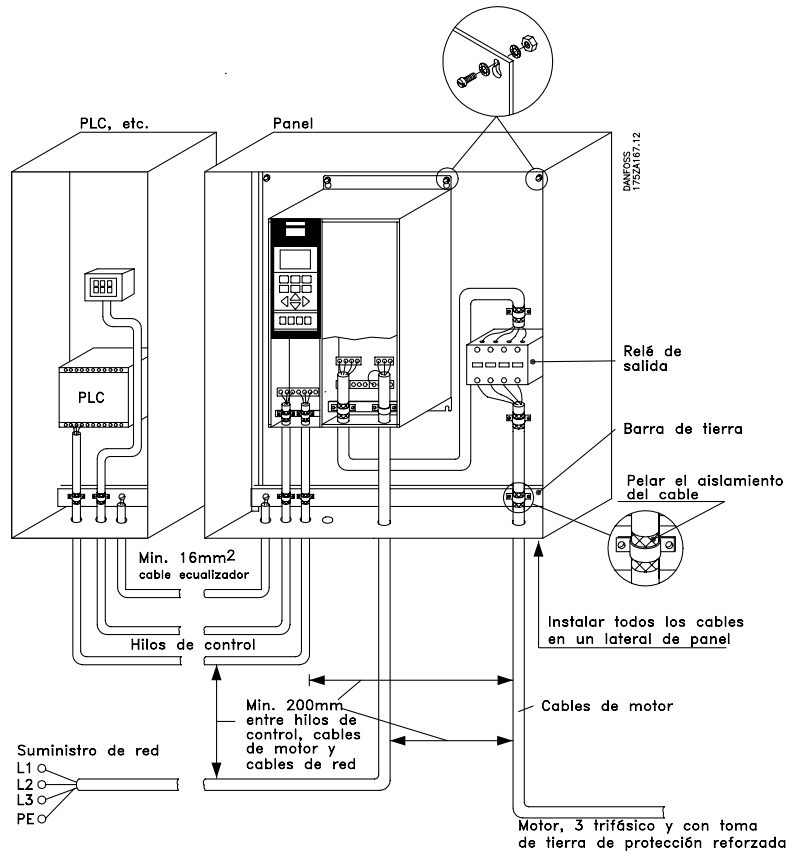
**■ Instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC**

Se aconseja seguir estas directrices cuando sea necesario cumplir las normas de *primer entorno* de EN 61000-6-3/4, EN 50011 o EN 61800-3. Si la instalación se lleva a cabo en el *segundo entorno* de EN 61800-3, será aceptable desviarse de estas directrices. Sin embargo, no se recomienda hacerlo. Consulte asimismo *Marca CE, Emisión y Resultados de las pruebas de EMC* en las condiciones especiales de la Guía de Diseño para obtener más detalles al respecto.

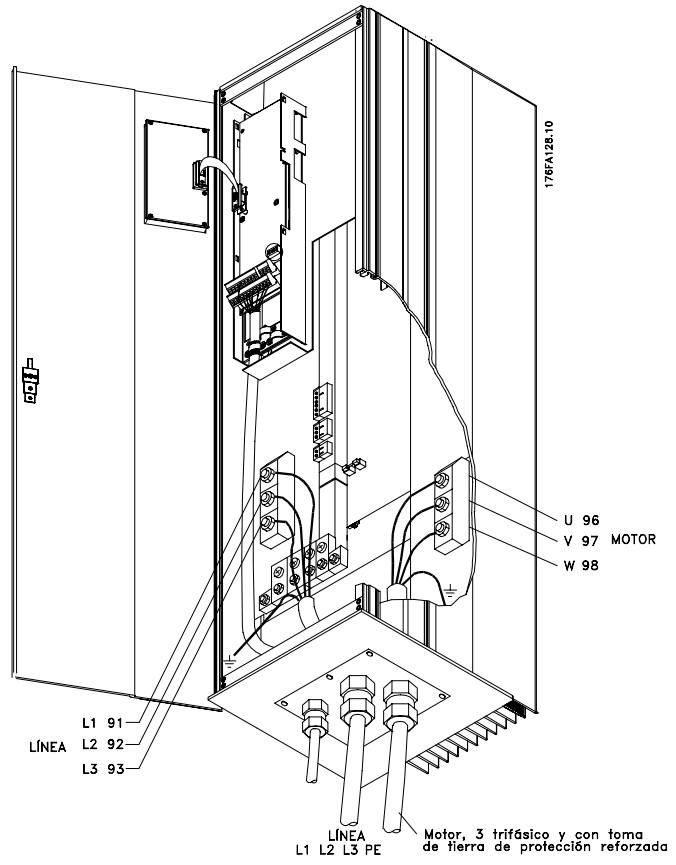
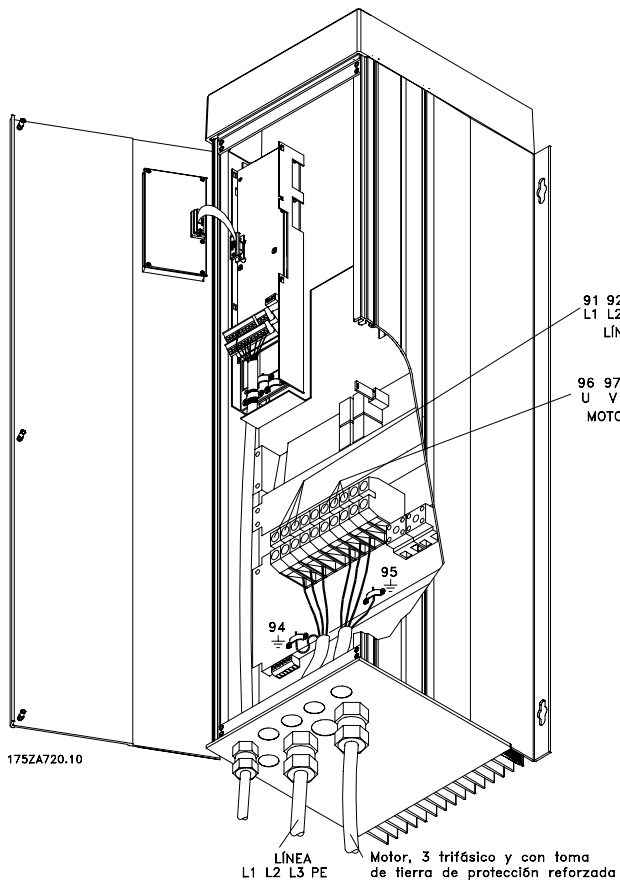
**Buena práctica de ingeniería para asegurar una instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC:**

- Utilice únicamente cables de motor y de control apantallados/blindados trenzados.  
El apantallamiento debería aportar una cobertura mínima del 80%. El material del apantallamiento debe ser metálico, aunque no exclusivamente limitado a cobre, aluminio, acero o plomo. No hay requisitos especiales en cuanto al cable de red.
  - En instalaciones que utilizan conductos metálicos rígidos no es necesario utilizar cable blindado, 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 también *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 cambio mordazas de cable o glándulas de baja impedancia.
  - Compruebe que hay un buen contacto eléctrico entre la placa de montaje y el chasis metálico del convertidor de frecuencia VLT. Esto no es necesario en el caso de las unidades IP54, puesto que están diseñadas para montarse en una pared y con VLT 6152-6550, 380-480 V, VLT 6042-6062, 200-240 VAC en alojamientos IP20/NEMA1.
  - Utilice arandelas de estrella y placas de instalación galvánicamente conductoras para asegurar una buena conexión eléctrica en instalaciones de unidades IP00, IP20, IP 21 y NEMA 1.
  - Evite utilizar cables de motor o de control no apantallados/no blindados en el interior de los armarios que albergan las unidades, siempre que sea posible.
- Para las unidades IP 54 se necesita una conexión ininterrumpida de alta frecuencia entre el convertidor de frecuencia y las unidades de motor.

En la figura se muestra un ejemplo de una instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC de un convertidor de frecuencia VLT IP 20 o NEMA 1. El convertidor de frecuencia VLT está en un armario de instalación con un contactor de salida y se ha conectado a un PLC, que en este ejemplo está instalado en un armario aparte. 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 se utilizan cables no blindados y cables de control, es posible que no se cumplan algunos requisitos relativos a emisiones aunque sí se cumplan los relacionados con inmunidad. Consulte la sección de *Resultados de pruebas de EMC* para más detalles.



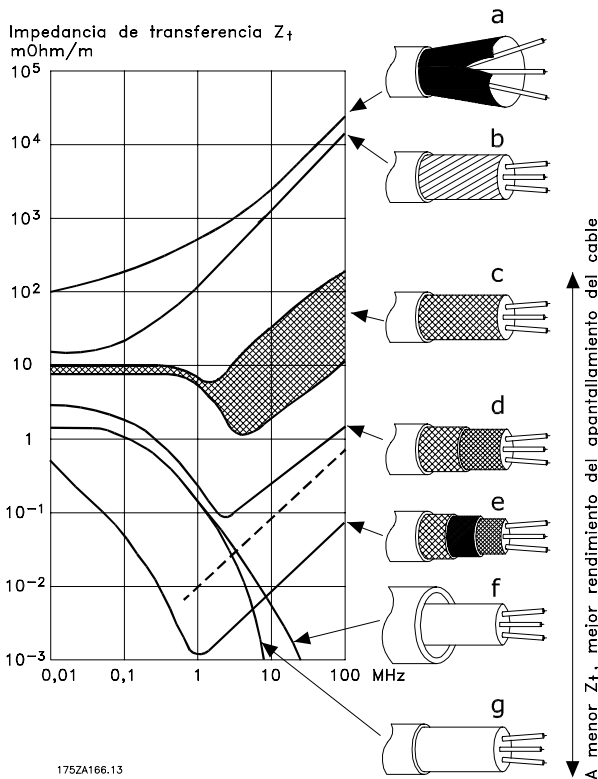
Installation



■ **Uso de cables correctos para EMC**

Los cables trenzados apantallados se recomiendan a fin de optimizar la inmunidad de EMC de los cables de control, y la emisión de EMC de los cables de motor.

La capacidad de un cable de reducir la radiación entrante y saliente del ruido eléctrico depende de la impedancia de transferencia ( $Z_T$ ). El apantallamiento de los cables normalmente está diseñado para reducir la transferencia de ruido eléctrico; sin embargo un apantallamiento con un valor  $Z_T$  inferior es más eficaz que un apantallamiento  $Z_T$  más alto. Los fabricantes de cables no suelen facilitar información sobre el valor  $Z_T$ , pero es fácil calcular dicho valor  $Z_T$  mediante la evaluación del diseño físico del cable.



$Z_T$  se puede calcular a partir de los siguientes factores:

- La resistencia de contacto entre cada uno de los conductores del apantallamiento.
- La cubierta del apantallamiento, es decir el área física de cable cubierta por la pantalla - generalmente indicado como valor porcentual. Debe ser del 85% como mínimo.
- El tipo de apantallamiento, es decir, trenzado o retorcido. Se recomienda un formato trenzado o un tubo cerrado.

Revestimiento de aluminio con hilo de cobre.

Hilo de cobre retorcido o cable de acero blindado.

Hilo de cobre trenzado de capa única con cubierta de apantallamiento de porcentaje variable.

Hilo de cobre trenzado de doble capa

Doble capa de hilo de cobre trenzado con capa intermedia magnética apantallada.

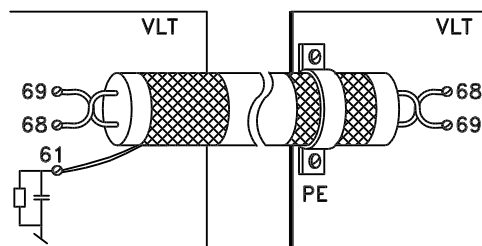
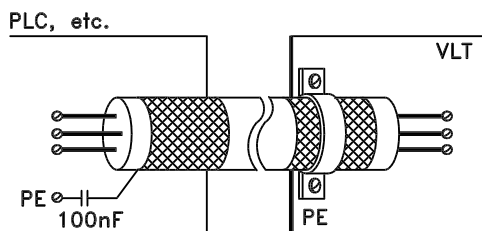
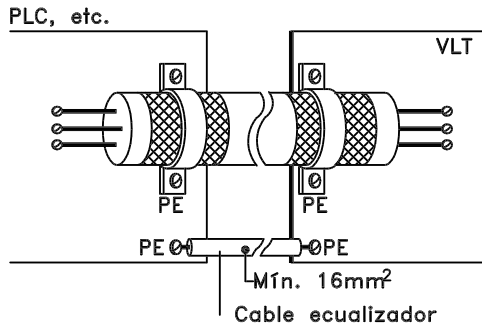
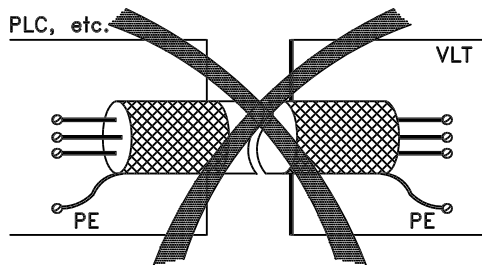
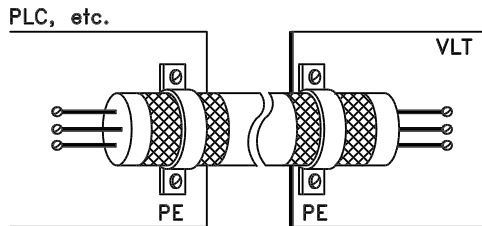
Cable dentro de un tubo de cobre o de acero.

Doble conductor con grosor de 1,1 mm con protección completa.

### ■ Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados

En general, los cables de control deben estar apantallados y trenzados, 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 correcta conexión a tierra, y qué hacer en caso de dudas.



DANFOSS  
175ZA165.11

### Correcta conexión a tierra

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 VLT

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: 16 mm<sup>2</sup>

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

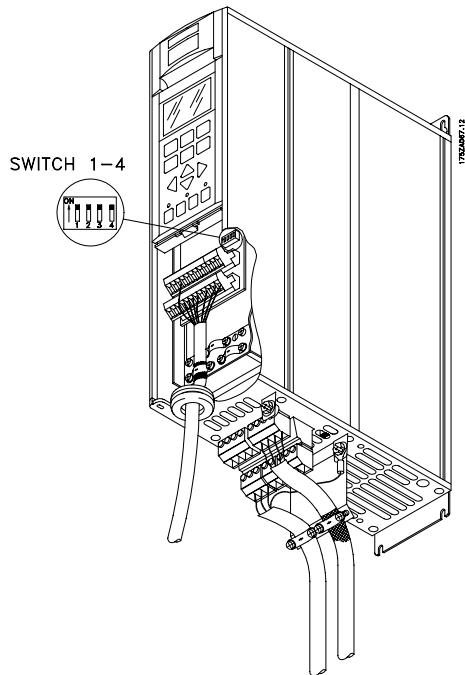
Si se utilizan cables de control muy largos, pueden ocurrir lazos de tierra de 50/60 Hz. Este problema se puede solucionar conectando un extremo del apantallamiento a tierra mediante un condensador de 100nF (long. corta de pin).

### Cables para comunicación serie

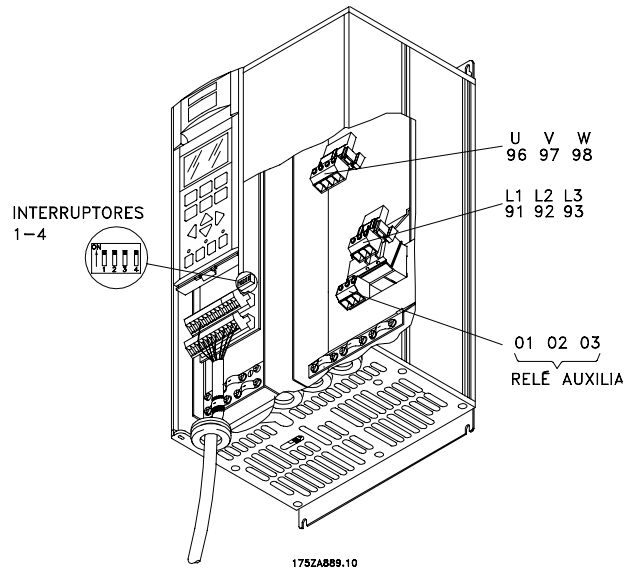
Pueden eliminarse corrientes de ruido de baja frecuencia entre dos convertidores si se conecta un extremo del apantallamiento al terminal 61. Este terminal se conecta a tierra mediante un filtro RC interno. Se recomienda intercambiar los cables de par trenzado a fin de reducir la interferencia de modo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

Installation

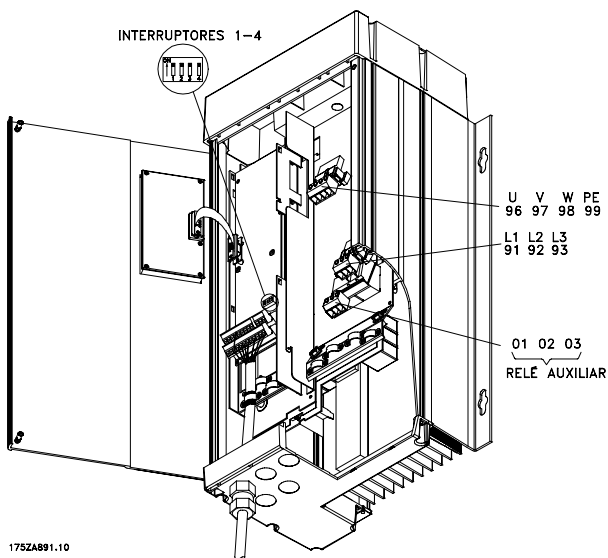
### ■ Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos)



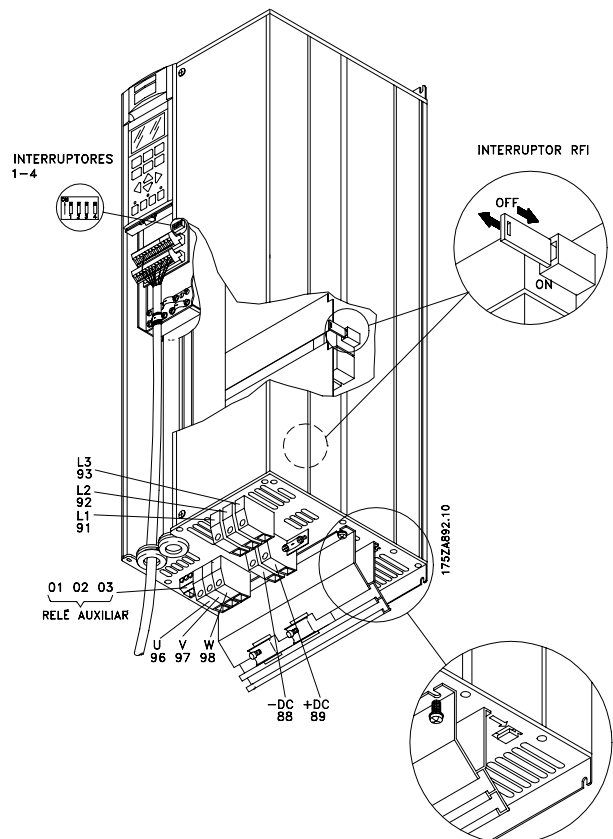
**Bookstyle IP 20**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



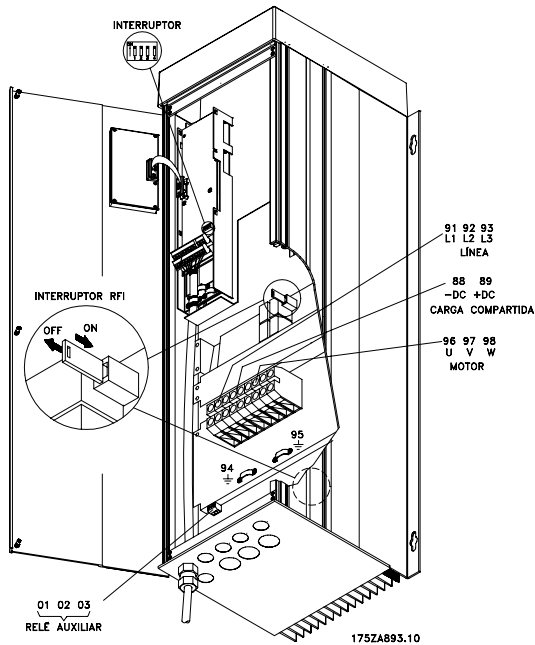
**Compact IP 20 y NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**  
**VLT 6002-6011, 525-600 V**



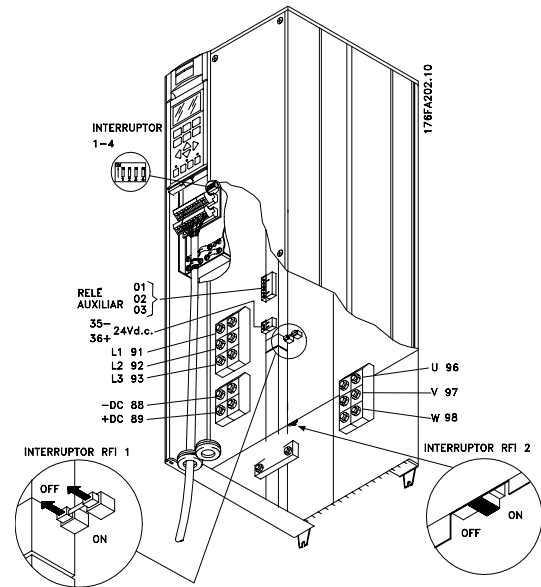
**Compact IP 54**  
**VLT 6002-6005, 200-240 V**  
**VLT 6002-6011, 380-460 V**



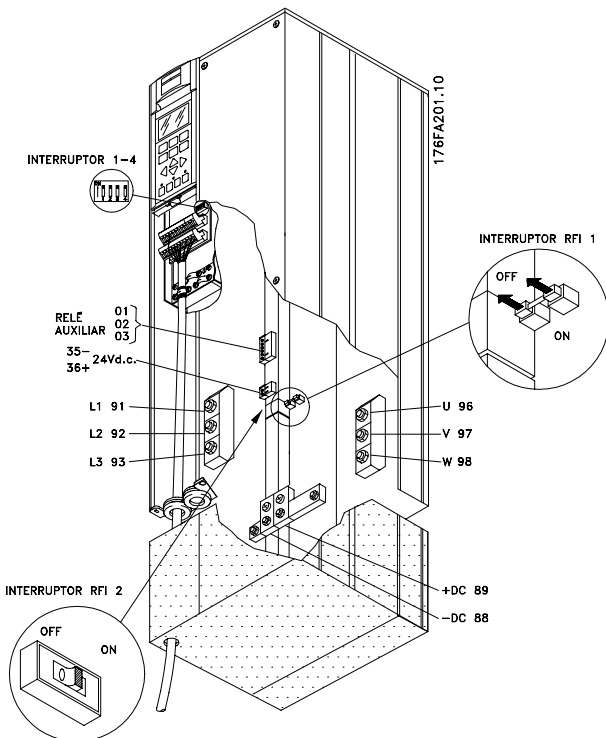
**Compact IP 20 y NEMA 1**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**  
**VLT 6016-6072, 525-600 V**



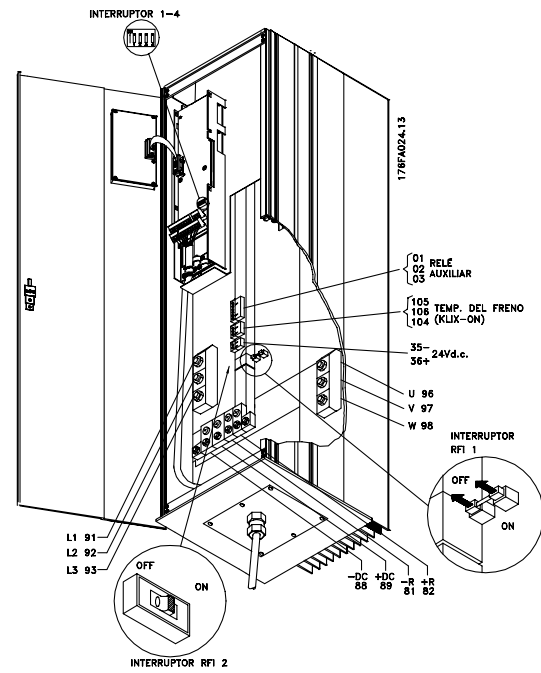
**Compact IP 54**  
**VLT 6006-6032, 200-240 V**  
**VLT 6016-6072, 380-460 V**



**Compact IP 00**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**

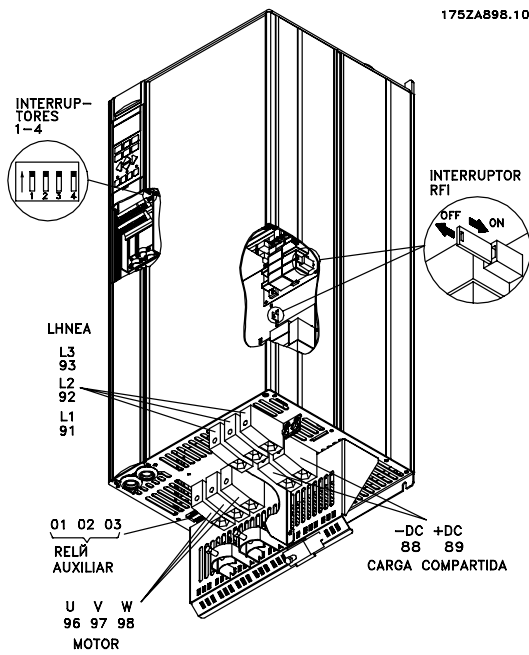


**Compact NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**

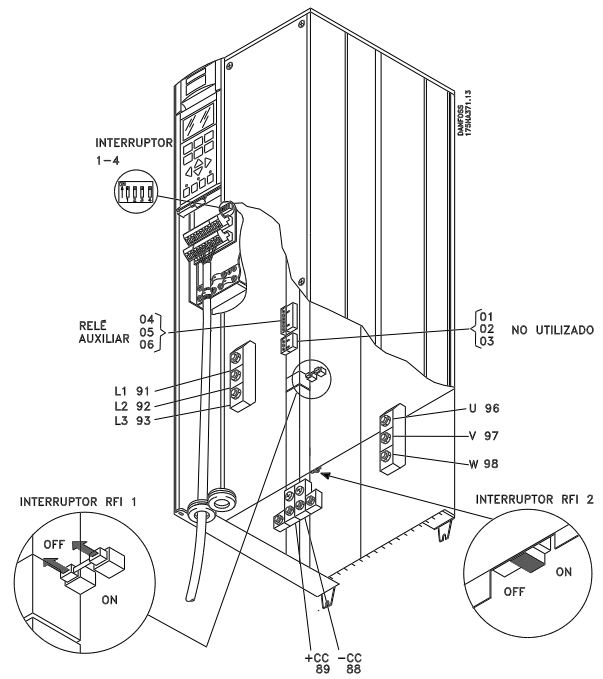


**Compact IP 54**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**

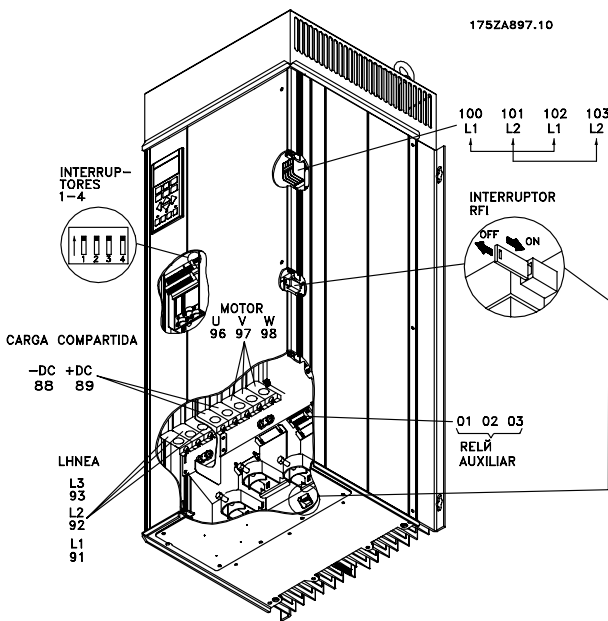
Installation



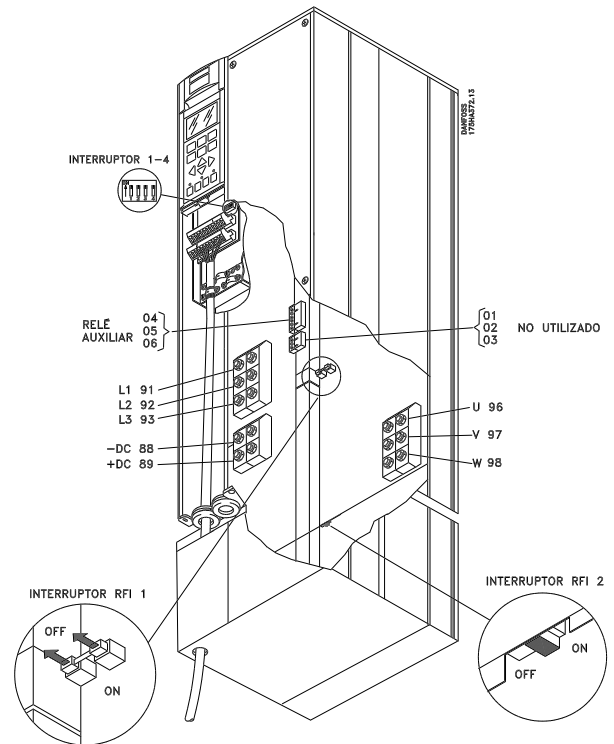
**Compact IP 20**  
VLT 6102-6122, 380-460 V



**IP 00**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

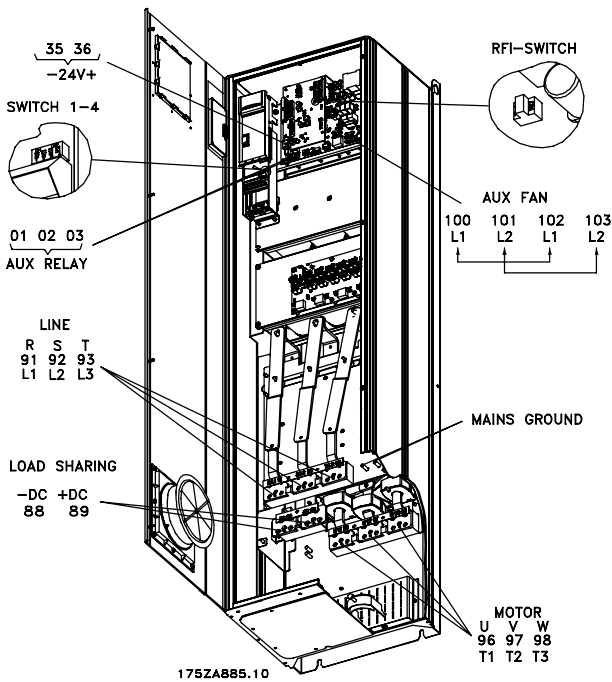


**Compact IP 54**  
VLT 6102-6122, 380-460 V

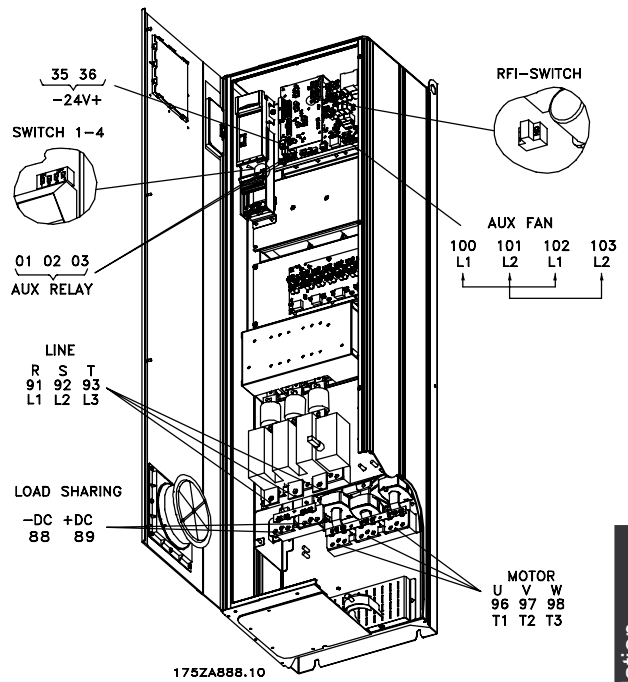


**Compact NEMA 1 (IP 20)**  
VLT 6175-6275, 525-600 V

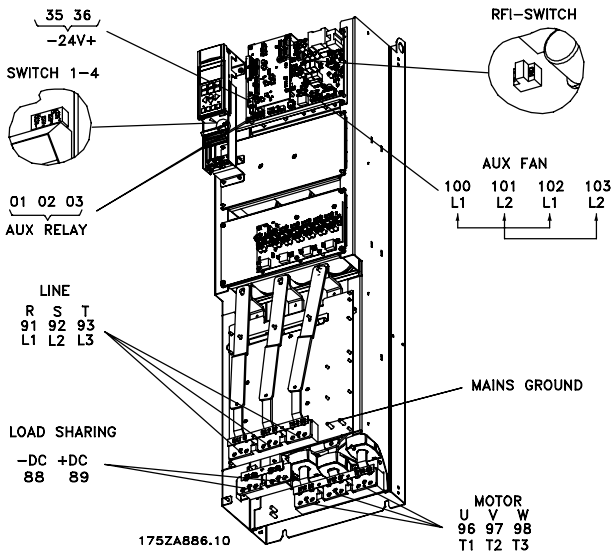




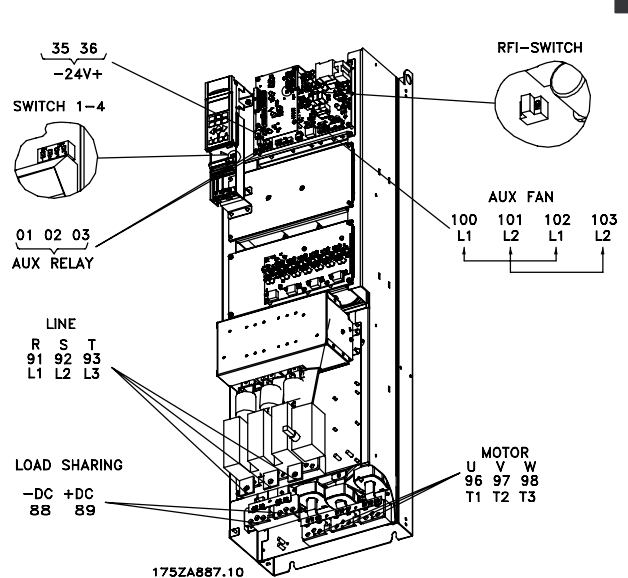
**IP 54, IP 21/NEMA 1**  
VLT 6152-6352, 380-460 V



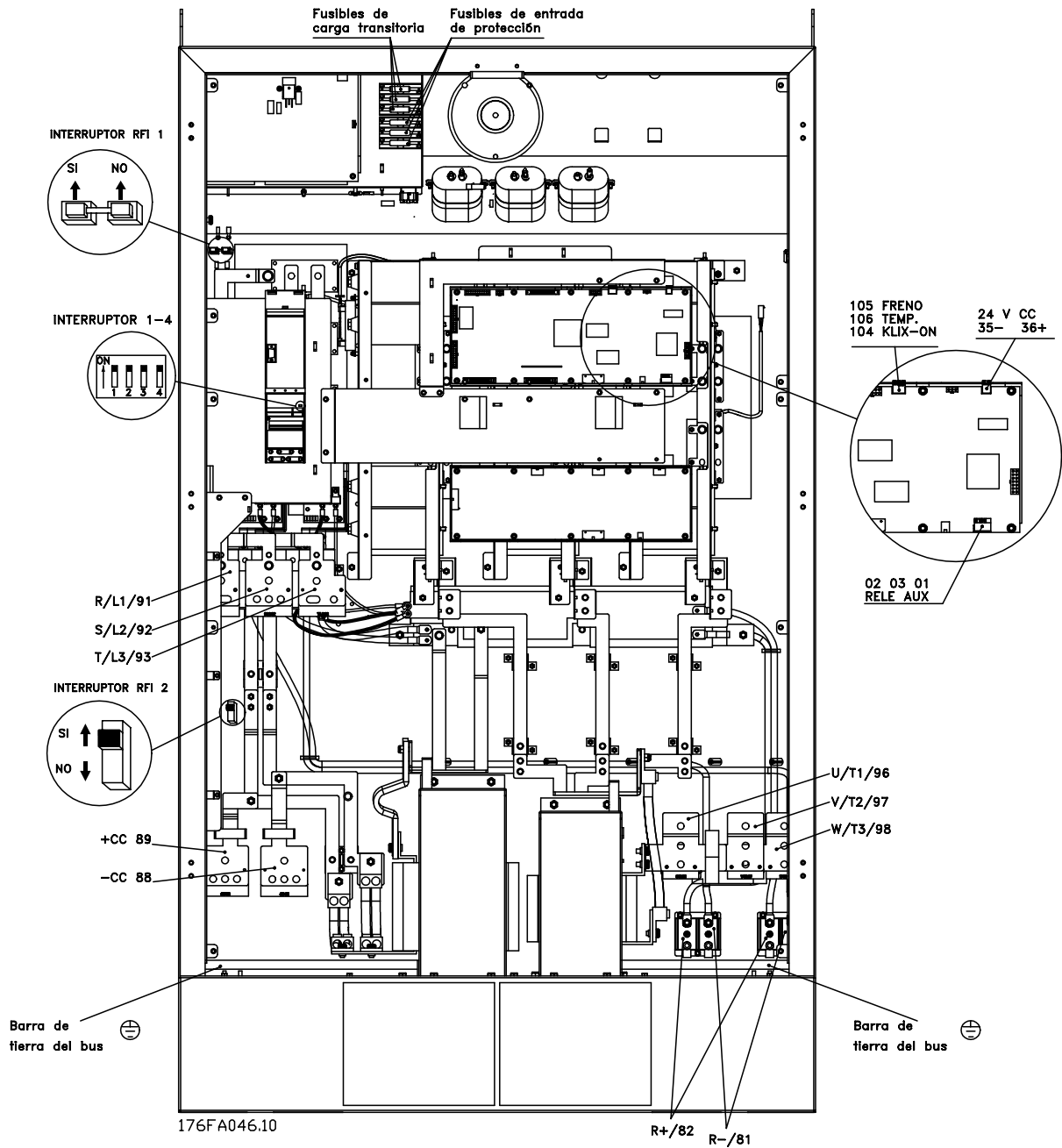
**IP 54, IP 21/NEMA 1 con sistema de desconexión y fusible principal**  
VLT 6152-6352, 380-460 V



**IP 00**  
VLT 6152-6352, 380-460 V

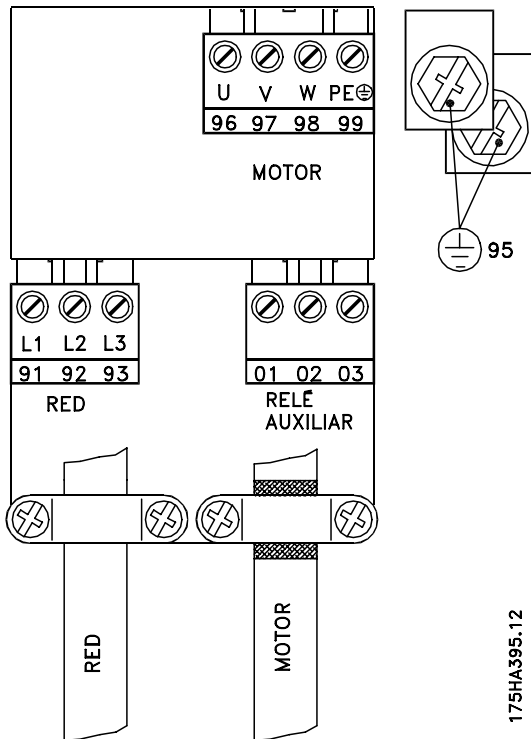


**IP 00 con sistema de desconexión y fusible principal**  
VLT 6152-6352, 380-460 V



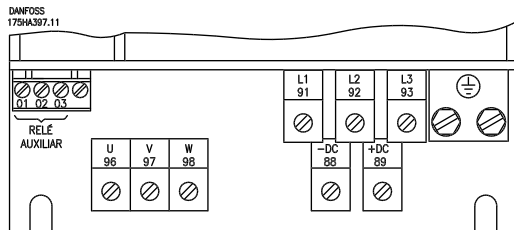
Compact IP 00, NEMA 1 (IP 20) e IP 54  
VLT 6400-6550, 380-460 V

### ■ Instalación eléctrica, cables de alimentación



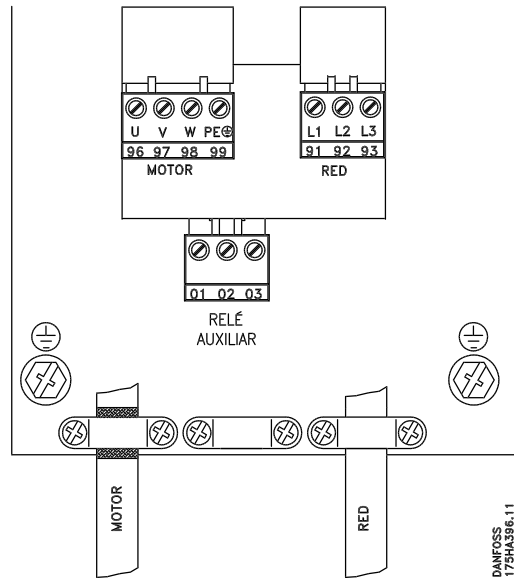
#### Bookstyle IP 20

VLT 6002-6005, 200-240 V  
VLT 6002-6011, 380-460 V



#### IP 20 y NEMA 1

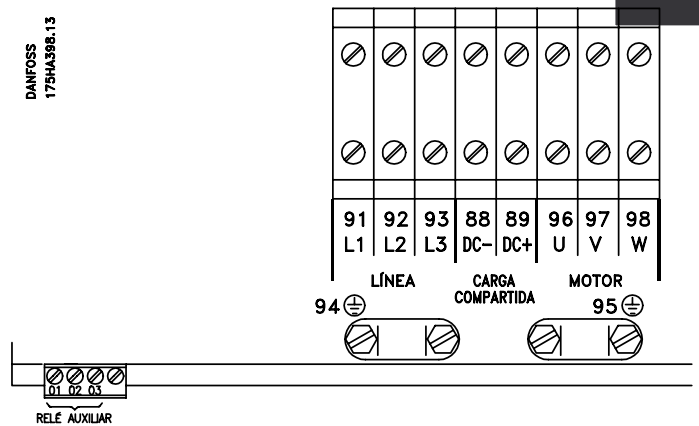
VLT 6006-6032, 200-240 V  
VLT 6016-6122, 380-460 V  
VLT 6016-6072, 525-600 V



#### Compact IP 20, NEMA 1 e IP 54

VLT 6002-6005, 200-240 V  
VLT 6002-6011, 380-460 V  
VLT 6002-6011, 525-600 V

DANFOSS  
175HA386.13

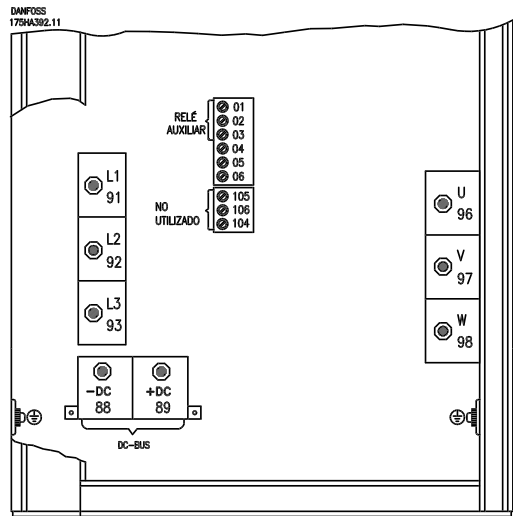
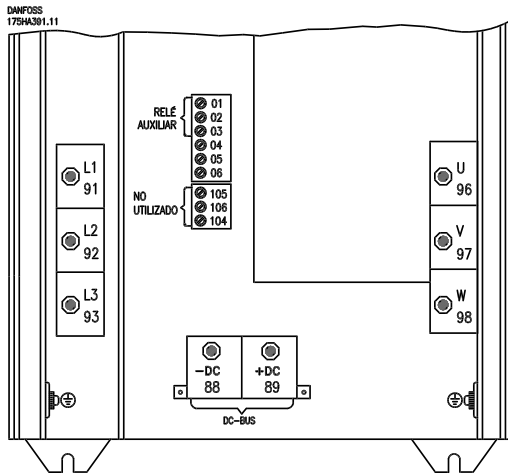


#### IP 54

VLT 6006-6032, 200-240 V  
VLT 6016-6072, 380-460 V

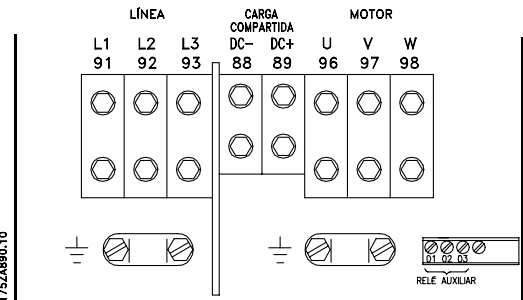
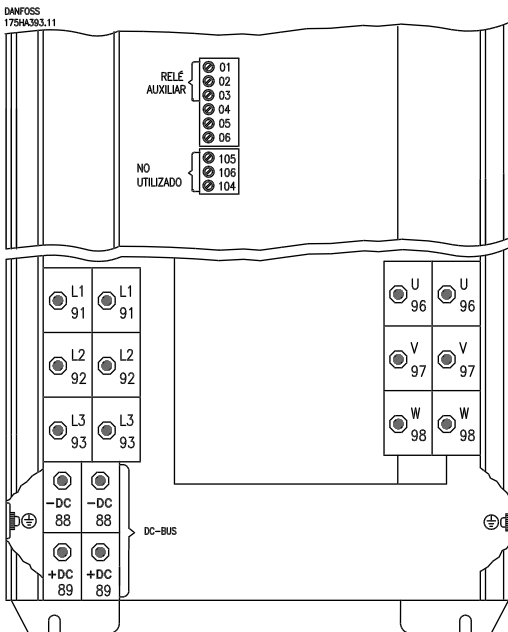
Installation

### ■ Instalación eléctrica, cables de alimentación



**IP 00 y NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**  
**VLT 6100-6150, 525-600 V**

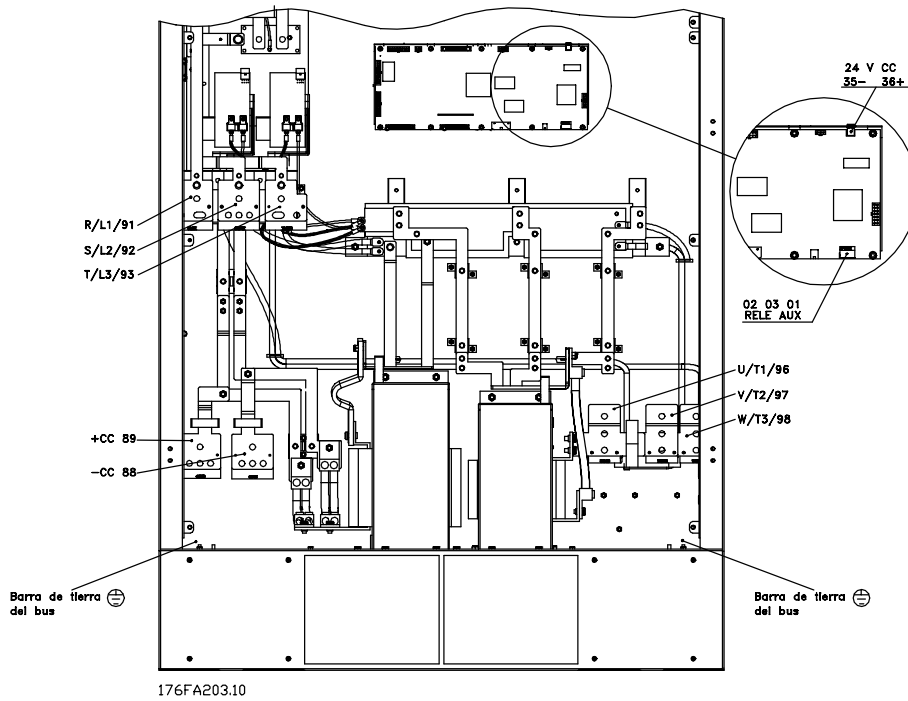
**IP 54**  
**VLT 6042-6062, 200-240 V**



**Compact IP 54**  
**VLT 6102-6122, 380-460 V**

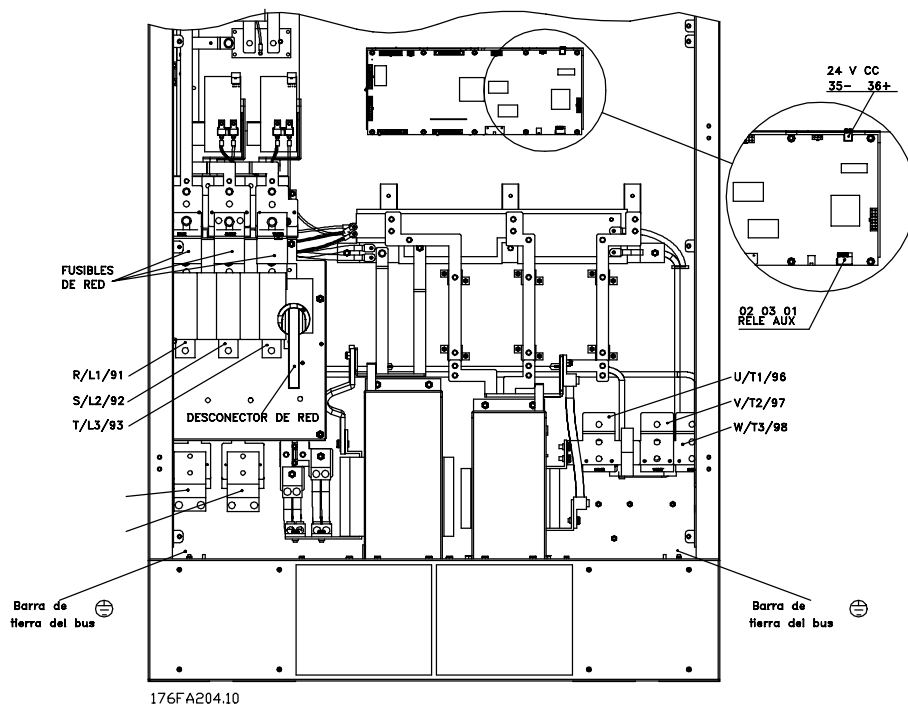
**IP 00 y NEMA 1 (IP 20)**  
**VLT 6175-6275, 525-600 V**

### ■ Instalación eléctrica, cables de alimentación



Compact IP 00, NEMA 1 (IP 20) e IP 54  
VLT 6400-6550 380-460 V

sin desconectores y fusibles de red



Compact IP 00, NEMA 1 (IP 20) e IP 54  
VLT 6400-6550 380-460 V  
sin desconectores y fusibles de red

Installation

**■ Par de apriete y tamaños de los tornillos**

La tabla muestra el par necesario para conectar los terminales al convertidor de frecuencia. En las unidades VLT 6002-6032, 200-240 V, VLT 6002-6122, 380-460 y 525-600 V, los cables deben fijarse con tornillos. En las unidades VLT 6042-6062, 200-240 V y VLT 6152-6550, 380-460 V, los cables deben fijarse 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	Tamaño de llave Allen
-------------	----------------	--------------------------	-----------------------

VLT 6002-6005	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6006-6011	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6006-6016	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6016-6027	3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6022-6027	3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6032	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6042-6062	11,3 Nm	M8 (perno)	

Tipo de VLT	Par de apriete	Tamaño de tornillo/perno	Tamaño de llave Allen
-------------	----------------	--------------------------	-----------------------

VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6016-6032	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6032-6052	3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6042-6052	3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6062-6072	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6102-6122	15 Nm (IP 20)	M8 <sup>3)</sup>	6 mm
	24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>	<sup>3)</sup>	8 mm
VLT 6152-6352	19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (perno)	
VLT 6400-6550	42 Nm	M12 (perno)	

Tipo de VLT	Par de apriete	Tamaño de tornillo/perno	Tamaño de llave Allen
-------------	----------------	--------------------------	-----------------------

VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm	M4	
VLT 6032-6042	3,0 Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6052-6072	6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6100-6150	11,3 Nm	M8	
VLT 6175-6275	11,3 Nm	M8	

1. Terminales de carga compartida, 14 Nm/M6, llave Allen de 5 mm
2. unidades IP 54 con terminales de filtro de línea RFI 6 Nm
3. Tornillos Allen (hexagonales)
4. Terminales de carga compartida, 9,5 Nm/M8 (perno)

**■ Conexión de red**

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

	Tensión de red 3 x 200-240 V
91, 92, 93	Tensión de red 3 x 380-460 V
L1, L2, L3	Tensión de red 3 x 525-600 V

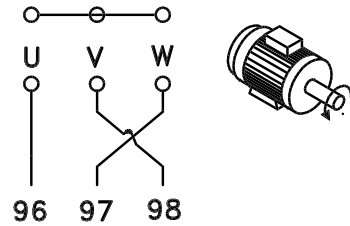
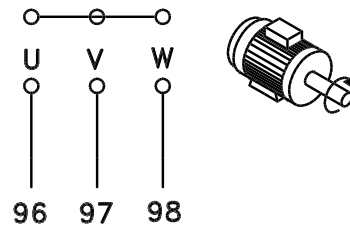


### ¡NOTA!

Compruebe que la tensión de red se ajuste a la tensión de alimentación del convertidor de frecuencia VLT, que se indica en la placa de características.

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

### ■ Sentido de rotación del motor



175HA36.00

### ■ Conexión del motor

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

Nos. 96. 97. 98	Tensión del motor 0 - 100% de la tensión de red.
U, V, W	
No. 94/95/99	Conexión a tierra.

Consulte los *Datos técnicos* para más información sobre la sección correcta de los cables.

Todos los tipos estándar de motores asíncronos trifásicos se pueden utilizar con la unidad VLT 6000 HVAC.

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

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

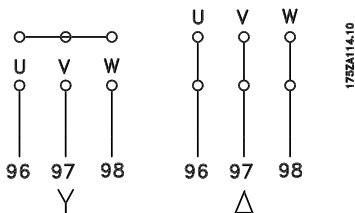
Terminal 96 conectado a la fase U  
Terminal 97 conectado a fase V  
Terminal 98 conectado a fase W

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

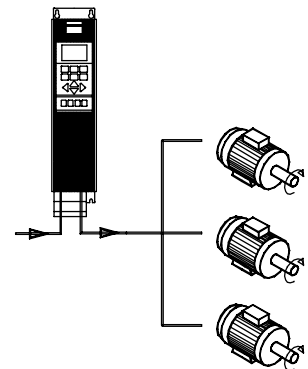


### ¡NOTA!

En motores más antiguos, sin aislamiento de bobina de fases, se debe montar un filtro LC en la salida del convertidor de frecuencia VLT. Consulte la Guía de Diseño o póngase en contacto con Danfoss.



### ■ Conexión de motores en paralelo Conexión de motores en paralelo



El VLT 6000 HVAC 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 constante en todo el intervalo. El consumo de energía total de los motores no debe superar la intensidad de salida nominal máxima  $I_{VLT,N}$  del convertidor.

Installation

Pueden surgir problemas durante el arranque y con valores de rpm bajos si el tamaño de los motores varía mucho. Esto se debe a que la resistencia óhmica relativamente alta 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, el relé térmico electrónico (ETR) del convertidor no se puede utilizar como protección de un motor individual. En consecuencia, se requiere una protección adicional del motor, por ejemplo con termistores en cada motor (o relés térmicos individuales).



### ¡NOTA!

¡NOTA! El parámetro 107 *Adaptación Automática del Motor (AMA)* y *Optimización Automática de Energía (AEO)* del parámetro 101 *Características de par* no se pueden utilizar para motores conectados en paralelo.

### ■ Cables del motor

Consulte *Datos técnicos* para más información sobre la longitud y sección correcta de los cables del motor. Aténgase siempre a la normativa vigente en materia de secciones de cable.



### ¡NOTA!

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

Si se deben observar las especificaciones EMC relativas a las emisiones, el cable del motor debe ser apantallado, a no ser que se indique lo contrario para el filtro RFI en cuestión. Es importante mantener el cable del motor lo más corto posible, de forma que se reduzcan al mínimo el nivel de ruido y las corrientes de fuga.

El apantallamiento del cable del motor debe ir conectado al armario metálico del convertidor ya la carcasa metálica del motor. Las conexiones del apantallamiento se deben llevar a cabo sobre una superficie lo más amplia posible (abrazadera para cable). Esto se puede realizar mediante la instalación de dispositivos en los distintos convertidores VLT. Se debe evitar que los extremos del apantallamiento queden retorcidos (espirales), dado que esto anularía el efecto de apantallamiento a frecuencias más altas. Si es preciso romper el apantallamiento para instalar un aislante o contactor del motor, el

apantallamiento debe mantenerse a una impedancia de alta frecuencia lo más baja posible.

### ■ Protección térmica del motor

El relé térmico electrónico que llevan los convertidores de frecuencia VLT aprobados por la asociación de aseguradores (UL) está también aprobado por la asociación de aseguradores para protección de motor sencillo, siempre que el parámetro 117 *Protección térmica del motor* se haya ajustado a *Desconexión ETR* y el parámetro 105 *Intensidad del motor*,  $I_{VLT,N}$  se haya programado para la intensidad nominal del motor (se puede leer en la placa de características).

### ■ Conexión a tierra

Dado que las corrientes de fuga pueden ser superiores a 3,5 mA, el convertidor VLT debe conectarse siempre a tierra de acuerdo a la normativa vigente correspondiente. Para garantizar una buena conexión mecánica del cable de tierra, la sección del mismo debe ser al menos de 10 mm<sup>2</sup>. Para mayor seguridad, se puede instalar un dispositivo RCD (Dispositivo de Corriente Residual). Esto asegura que el convertidor VLT se desconectará automáticamente si las corrientes de fuga son muy elevadas. 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

tornillo: M3

Nº	Función
----	---------

35(-), 36 (+)	Suministro externo de CC de 24 V (Disponible únicamente con VLT 6152-6550 380-460)
---------------	---

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 (incluido el ajuste 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 eléctrico es de 15-50 W, dependiendo 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 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.

Nº de terminal. 88, 89

Diríjase a Danfoss para obtener más información.

### ■ 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*.

No. 1

Salida de relé 1

1 + 3 apertura, 1 + 2 cierre

Máx. 240 V CA, 2 Amp

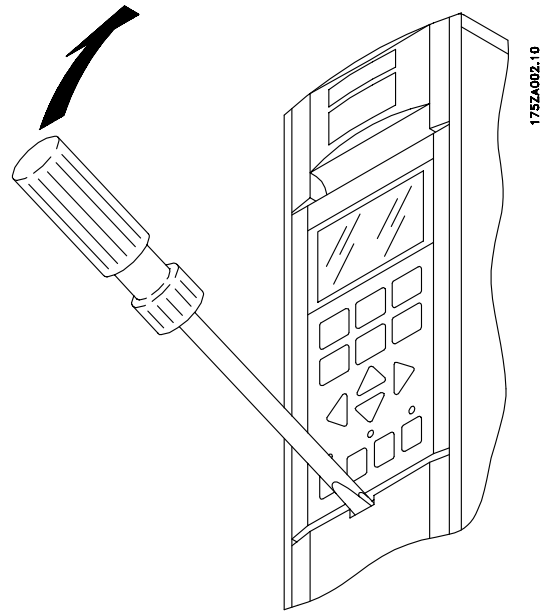
Mín. 24 V CC, 10 mA ó

24 V AC, 100 mA

Sección máxima: 4 mm<sup>2</sup>/10 AWG

Par: 0.5-0.6 Nm

Tamaño del tornillo: M3



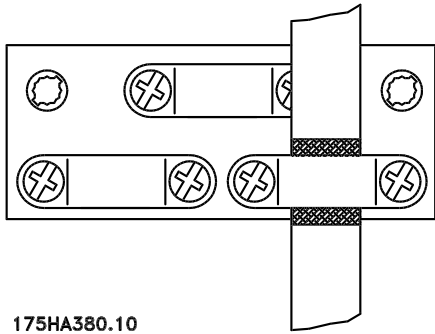
Installation

### ■ Tarjeta de control

Todos los terminales de los cables de control están situados debajo de la tapa protectora del convertidor VLT.

La tapa protectora (véase la ilustración a continuación) se puede quitar con ayuda de un objeto puntiagudo, un destornillador o similar.

### ■ Instalación eléctrica, cables de control



175HA380.10

Par: 0,5-0,6 Nm  
Tamaño de tornillo: M3

Por lo general, los cables de control deben estar apantallados y el apantallamiento debe estar conectado por medio de una pinza para cables por ambos extremos al armario metálico de la unidad (consulte *Conexión a tierra de cables de control apantallados*). Normalmente, el apantallamiento también debe ir conectado al cuerpo de la unidad de control (siga las instrucciones de instalación dadas para la unidad en cuestión). Si se utilizan cables de control muy largos, pueden producirse lazos a tierra de 50/60 Hz que afectarían a todo el sistema. Este problema se puede solucionar conectando un extremo del apantallamiento a tierra a través de un condensador de 100nF (manteniendo los cables cortos).

### ■ Instalación eléctrica, cables de control

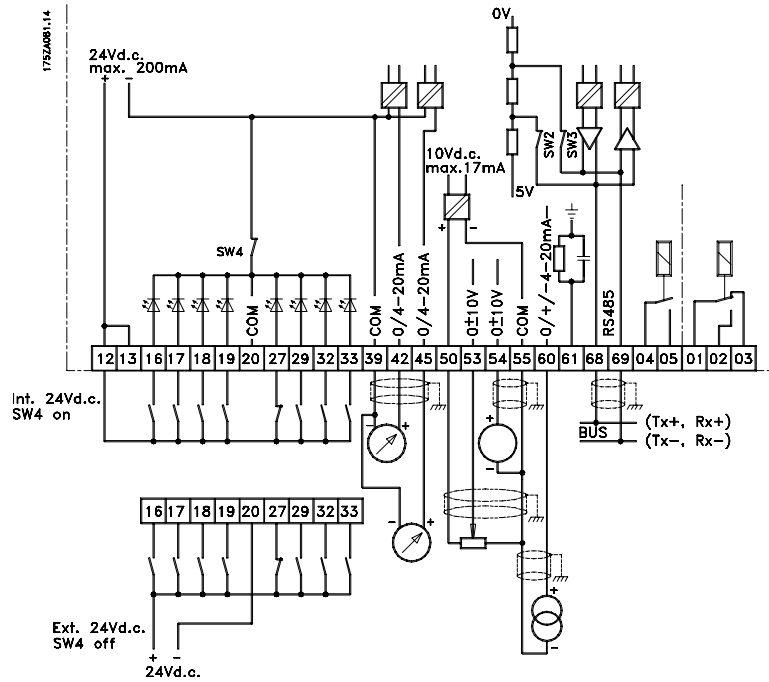
Sección máx. de cable de control: 1,5 mm<sup>2</sup> /16 AWG  
Par: 0,5-0,6 Nm  
Tamaño tornillo: M3  
Consulte *Conexión a tierra de cables de control apantallados* para más información sobre la terminación correcta de los cables de control.

⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
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	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

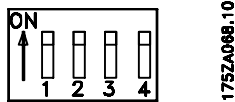
175HA379.10

Nº	Función
04, 05	El relé 2, salida, se puede utilizar para indicar advertencias y mensajes de estado.
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	Tierra para entradas digitales.
39	Tierra para salidas analógicas/digitales. Debe estar conectado al terminal 55 por medio de un transmisor de tres cables. Consulte <i>Ejemplos de conexión</i> .
42, 45	Salidas analógicas/digitales para indicar frecuencia, referencia, intensidad y par. Véanse 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	Tierra para entradas de tensión 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 apantallados</i> . Normalmente, este terminal no se utiliza.
68, 69	Interfaz RS 485, comunicación serie. Cuando el convertidor VLT esté conectado a un bus, los interruptores 2 y 3 (para los interruptores 1 - 4 consulte la siguiente página) deben estar cerrados para los convertidores VLT primero y último. En el resto de los convertidores, los interruptores 2 y 3 deben estar abiertos. El ajuste de fábrica es cerrado (posición activada).



### ■ Interruptores 1-4

El interruptor está situado en la tarjeta de control. Se utiliza para comunicación en serie y para suministro externo de corriente continua. La posición que se muestra es la de ajuste de fábrica.



El interruptor 1 no tiene ninguna función.

Los interruptores 2 y 3 se utilizan para terminar un interface RS-485 en el bus de comunicación serie.

**¡NOTA!** Cuando el convertidor VLT es el primer o último dispositivo en el bus de comunicación serie, los interruptores 2 y 3 deben estar en posición de conexión ON en dicho convertidor. Todos los demás convertidores VLT en el bus de comunicación serie deberán tener los interruptores 2 y 3 en posición de desconexión OFF.

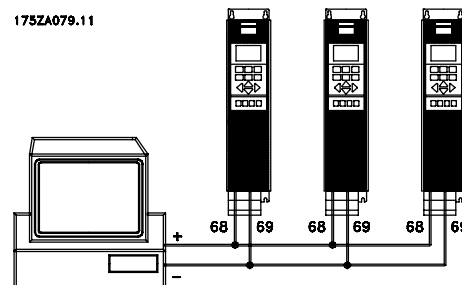
**¡NOTA!** Tenga en cuenta que cuando el interruptor 4 está en la posición de desconexión "OFF", el suministro externo de 24 V CC está aislado galvánicamente del convertidor VLT.

### ■ Conexión de bus

La conexión de bus serie según la norma RS 485 (2 conductores) se realiza a los terminales 68/69 del convertidor de frecuencia (señales P y N). La señal

P es el potencial positivo (TX+, RX+), mientras que la señal N es el potencial negativo (TX-, RX-).

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

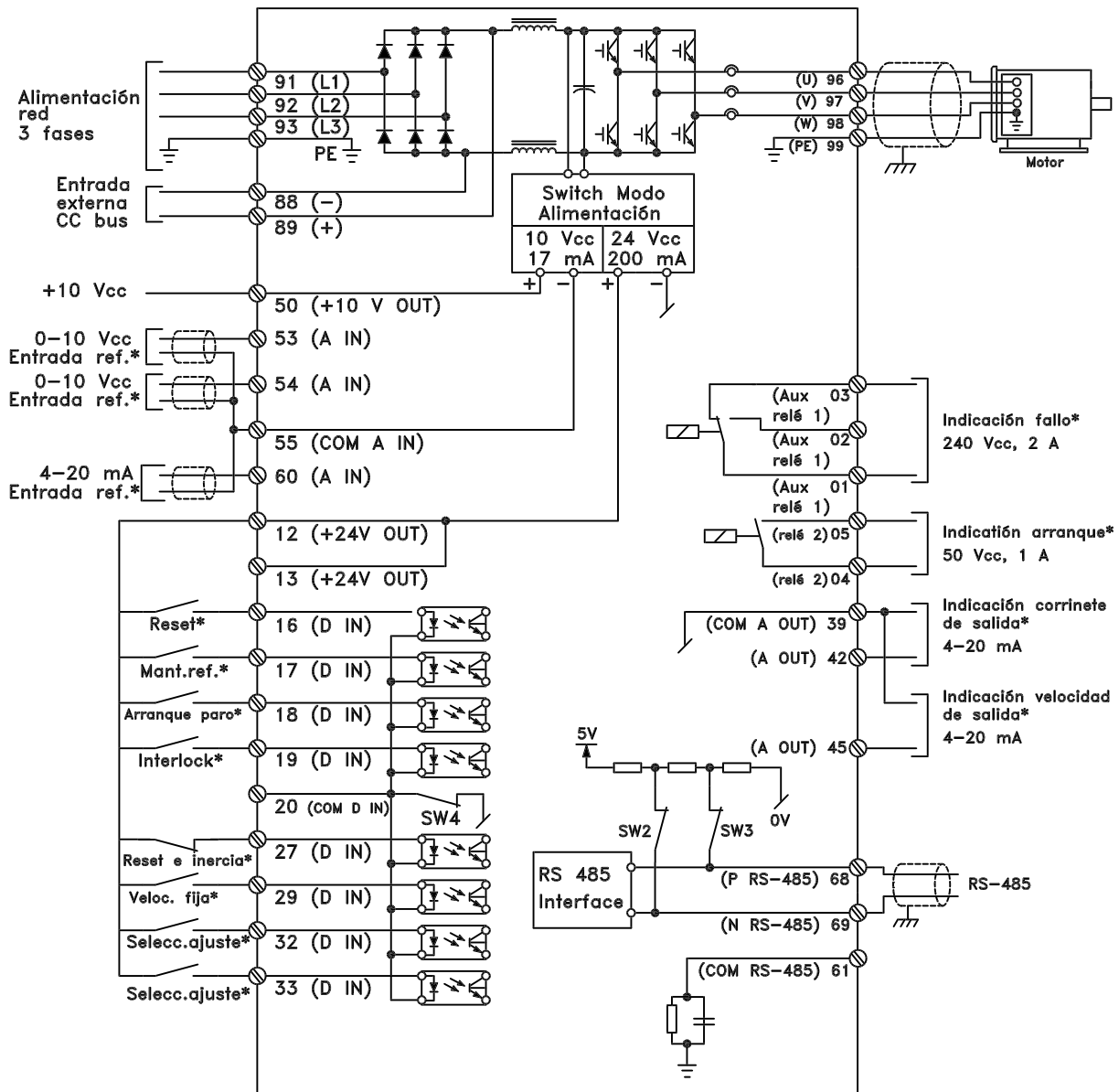


A fin de evitar las corrientes equalizadoras del potencial en el apantallamiento, éste puede conectarse a tierra mediante el terminal 61, que está conectado al bastidor con un enlace RC.

### ■ Ejemplo de conexión, VLT 6000 HVAC

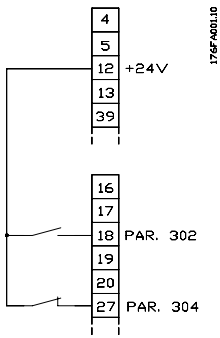
El siguiente diagrama es un ejemplo de una instalación típica de una unidad VLT 6000 HVAC. La alimentación de red se conecta a los terminales 91 (L1), 92 (L2) y 93 (L3), y el motor a los terminales 96 (U), 97 (V) y 98 (W). Estos números también se pueden ver desde los terminales del convertidor VLT. Se puede conectar una fuente de alimentación de corriente continua o una opción de 12 pulsos a los terminales 88 y 89. Para más información, pida a Danfoss la Guía de Diseño. Las entradas analógicas se pueden conectar a los terminales 53 [V], 54 [V] y 60 [mA]. Dichas entradas pueden ser programadas para referencia, realimentación o termistor. Véase *Entradas analógicas* en el grupo de parámetro 300.

Hay 8 entradas digitales, que se pueden conectar a los terminales 16 - 19, 27, 29, 32, 33. Estas entradas se pueden programar de acuerdo a la tabla de la página 69. Hay dos salidas analógicas/digitales (terminales 42 y 45), que se pueden programar para mostrar el estado actual o un valor de procesamiento, por ejemplo  $0-f_{MAX}$ . Las salidas de relé 1 y 2 se pueden utilizar para dar el estado actual o una advertencia. En los terminales 68 (P+) y 69 (N-) del interface RS 485, el convertidor VLT puede ser controlado y monitorizado a través de una comunicación en serie.



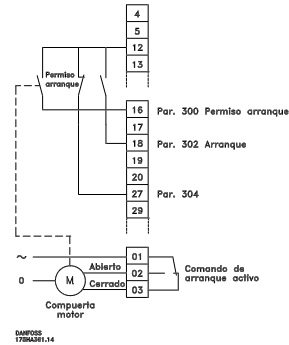
175HA390.12

### ■ Arranque/parada de 1 polo



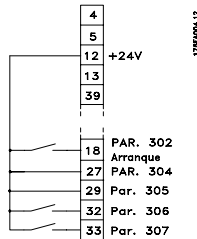
- Arranque/parada con el terminal 18.  
Parámetro 302 = *Arranque* [1]
- Parada rápida con el terminal 27.  
Parámetro 304 = *Parada de inercia inversa* [0]

### ■ Permiso arranque



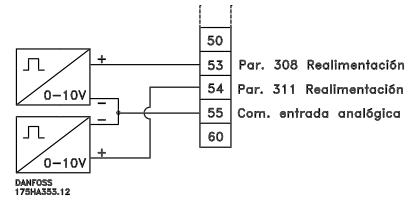
- Arranque permitido con el terminal 16.  
Parámetro 300 = *Permiso ejecución* [8]
- Arranque/parada con el terminal 18.  
Parámetro 302 = *Arranque* [1]
- Parada rápida con el terminal 27.  
Parámetro 304 = *Parada de inercia inversa* [0]
- Amortiguador activado (motor)  
Parámetro 323 = *Comando de arranque activado* [13].

### ■ Aceler./deceler. digital



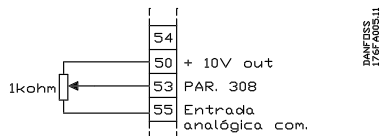
- Aceleración y deceleración con los terminales 32 y 33.  
Parámetro 306 = *Aceleración* [7]  
Parámetro 307 = *Deceleración* [7]  
Parámetro 305 = *Mantener referencia* [2]

### ■ Regulación de dos zonas



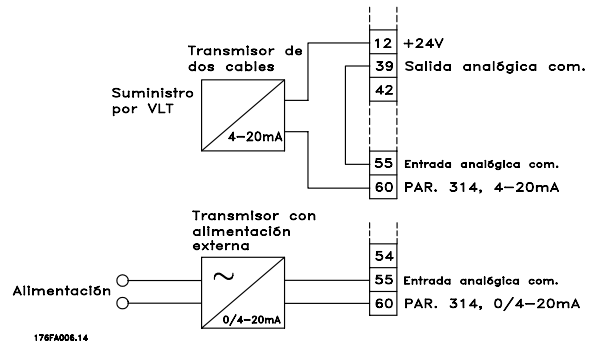
- Parámetro 308 = *Realimentación* [2].
- Parámetro 311 = *Realimentación* [2].

### ■ Referencia del potenciómetro



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

### ■ Conexión del transmisor



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

Installation

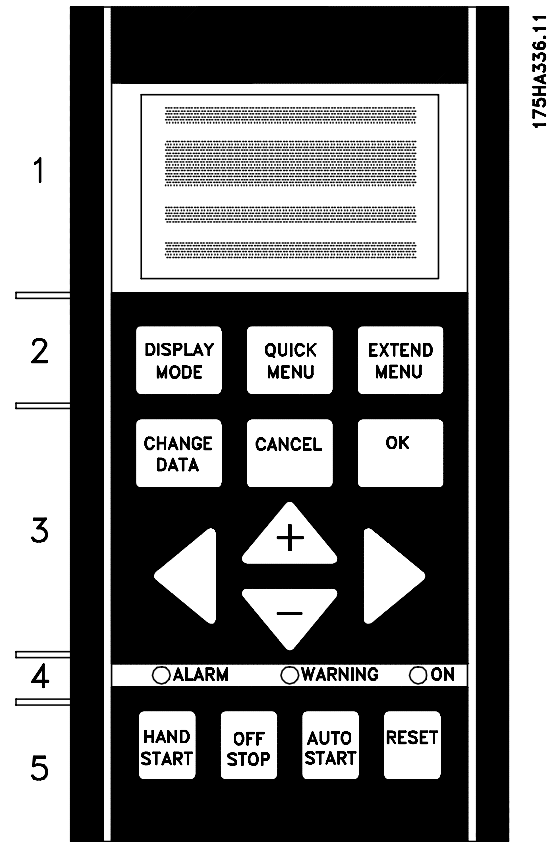
**■ Unidad de control LCP**

La parte delantera del convertidor de frecuencia dispone de un panel de control - LCP (Panel de control local). Se trata de una completa interfaz para el funcionamiento y programación del convertidor. El panel de control es extraíble y puede instalarse, como alternativa, hasta a 3 metros de distancia del convertidor VLT, por ejemplo en el panel delantero, por medio de un kit de montaje opcional. Las funciones del panel de control se dividen en cinco grupos:

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

Todos los datos se indican en un display alfanumérico de 4 líneas que, durante el funcionamiento normal, puede mostrar en todo momento hasta 4 datos de funcionamiento y 3 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 indicadoras de la tensión (ON), advertencias (WARNING) y alarmas (ALARM), respectivamente.

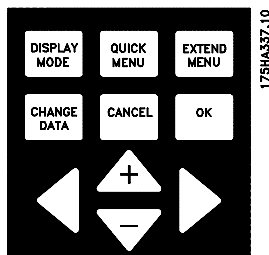
Todos los ajustes de parámetros del convertidor de frecuencia se pueden cambiar inmediatamente desde el panel de control, a menos que esta función se haya programado en *Bloqueado* [1] en el parámetro 016 *Bloquear cambio de datos* o mediante una entrada digital, en los parámetros 300-307, *Bloquear 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 / 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] 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] da acceso a todos los parámetros. Se puede cambiar entre el modo de Menú rápido y el modo de Menú ampliado.



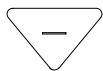
[CHANGE DATA] se utiliza para cambiar un ajuste seleccionado en el modo de Menú ampliado o de Menú rápido.



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

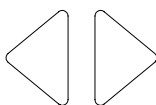


[OK] se utiliza para confirmar un cambio en el parámetro seleccionado.



[+/-] sirve para seleccionar parámetros y modificar un parámetro seleccionado. Estas teclas también se pueden utilizar para cambiar la referencia local.

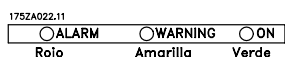
Además, estas teclas se utilizan en el modo de pantalla para cambiar entre lecturas de variables de funcionamiento.



[<>] 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.

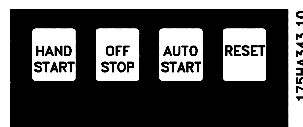


#### ¡NOTA!

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



[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 visualización

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 advertencias generadas se muestran en la línea 2 en forma de número. En el caso de las alarmas, la alarma en cuestión se muestra en las líneas 3 y 4, acompañada de una nota explicativa. Las advertencias parpadean en la línea 2, con una nota explicativa en la línea 1. Además, se muestra en el display el ajuste activo. La flecha indica la dirección de rotación; aquí el convertidor de frecuencia tienen 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 del modo de visualización. Los cambios se realizan con las teclas [+/-].

1ª línea

2ª línea

3ª línea

4ª línea

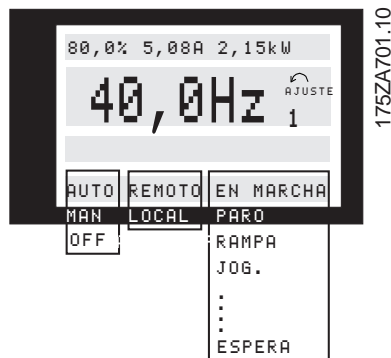


195NA113.10

### ■ 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 (4ª línea):



175ZA701.10

La parte izquierda de la línea de estado indica el elemento de control del convertidor VLT 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 VLT 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 Display I:

La unidad VLT 6000 HVAC ofrece distintos modos de display dependiendo del modo seleccionado para el convertidor. La figura de la siguiente página muestra la forma de navegar entre los distintos modos de display. A continuación se muestra un modo de display en el que el convertidor está en el modo Automático con referencia remota a una frecuencia de salida de 40 Hz. En este modo de display, la referencia y el control están determinados mediante los terminales de control. El texto de la línea 1 facilita la variable operativa mostrada en la línea 2.

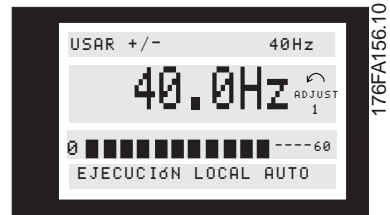


175ZA683.10

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

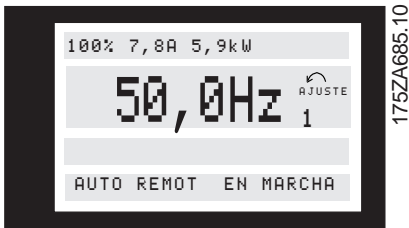


La línea 4 indica que el convertidor está en el modo Automático con referencia remota, y que el motor está en funcionamiento.



### ■ 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:

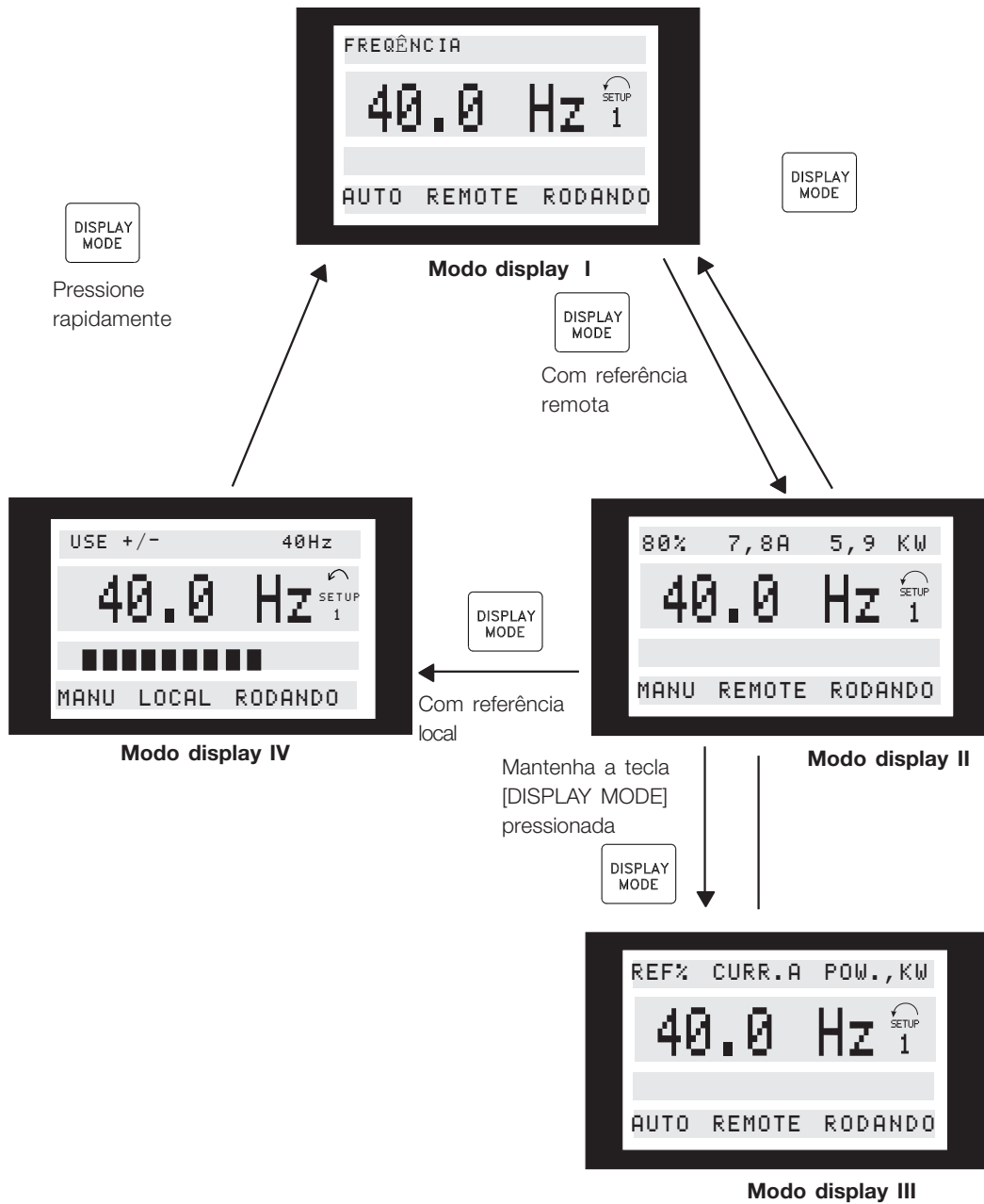
Este modo de pantalla permanece activo mientras se mantenga pulsada la tecla [DISPLAY MODE]. En la primera línea se muestran los nombres y las unidades de los datos de funcionamiento. En la segunda línea, los datos de funcionamiento 2 no cambian. Cuando se suelta la tecla, se muestran los distintos valores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

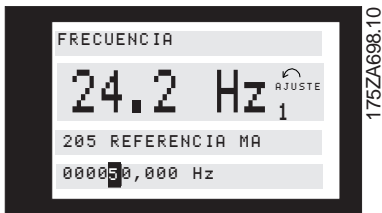
### ■ Navegación entre los modos de display



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.

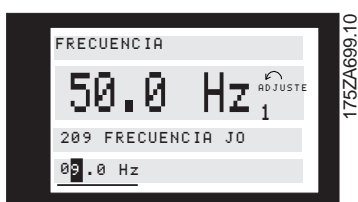
Si el parámetro seleccionado es un valor funcional, el valor de texto seleccionado se puede modificar mediante las teclas [+/-].



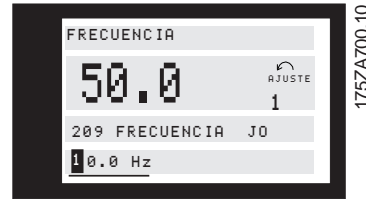
El valor funcional parpadea hasta que se confirma pulsando la tecla [OK]. De ese modo se ha seleccionado el valor funcional. Utilice [CANCEL] para cancelar el cambio.

### ■ 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>Nº de puestas en marcha</i>
	604, <i>Nº de sobrecalentamientos</i>
	605, <i>Nº 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.

Nº 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.

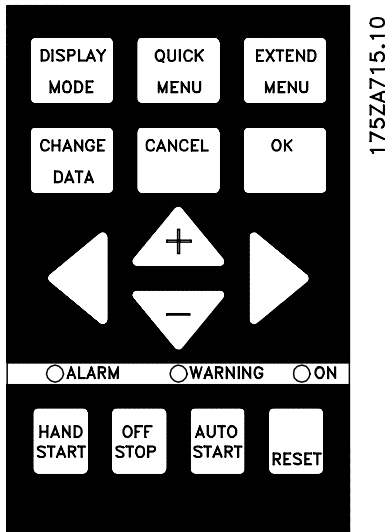
1. Pulse la tecla Quick Menu.
2. Utilice las teclas '+' y '-' para buscar los parámetros que desea modificar.
3. Pulse la tecla Change Data.
4. Utilice las teclas '+' y '-' para seleccionar el ajuste correcto del parámetro. Para desplazarse a distintos dígitos dentro de un parámetro, utilice las flechas < 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 (PORTUGUESA)	[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.

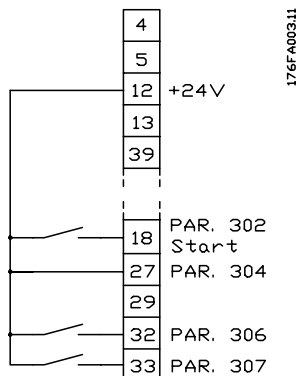
El *Ajuste múltiple* [5] se utiliza si es necesario cambiar remotamente entre los diferentes ajustes.

Los terminales 16/17/29/32/33 y el puerto serie de comunicaciones se pueden utilizar para cambiar entre ajustes.

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

### Ejemplos de conexión

#### Cambio de ajuste



- 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 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.

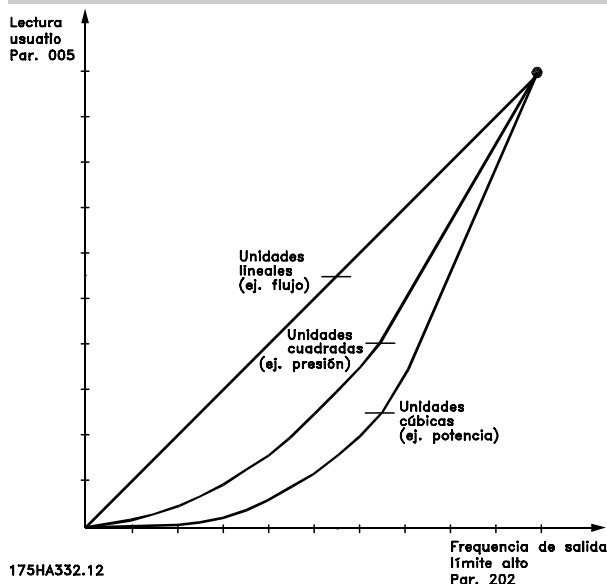
### 006 Unidad para lectura definida por usuario

#### (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]
% de frecuencia de salida máxima [%] (FRECUENCIA [%])	[4]
Intensidad del motor [A] (INTENSIDAD MOTOR [A])	[5]
Potencia [kW] (POTENCIA [KW])	[6]
Potencia [HP] (POTENCIA [HP])	[7]
Energía de salida [kWh] (ENERGI [UNID])	[8]
Horas de funcionamiento [Horas] (HORAS EJECUTA [H])	[9]

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



Lectura definida por el usuario [-] (FONDO DE ESCALA [UNID.]))	[10]
Valor de consigna 1 [unidad] (CONSIGNA 1 [UNIDAD])	[11]
Valor de consigna 2 [unidad] (CONSIGNA 2 [UNIDAD])	[12]
Realimentación 1 (REALIMENTAC. 1 [UNID])	[13]
Realimentación 2 (REALIMENTAC. 2 [UNID])	[14]
Realimentación [unidad] (REALIMENTAC. [UNID])	[15]
Tensión del motor [V] (TENSION MOTOR [V])	[16]
Tensión de CC [V] (TENSION CC [V])	[17]
Carga térmica, motor [%] (TÉRMINICO MOTOR [%])	[18]
Carga térmica, VLT [%] (TERMICO UNIDAD [%])	[19]
Entrada digital [Código binario] (ENTRADA DIG. [BIN])	[20]
Entrada analógica 53 [V] (ENTRADA ANALOG53 [V])	[21]
Entrada analógica 54 [V] (ENTRADA ANALOG54 [V])	[22]
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]
Código de control (COD.CONTROL [HEX])	[31]
Código Alarma (CÓDIGO ALARMA [HEX])	[32]
Salida PID [Hz] (SALIDA PID [HZ])	[33]
Salida PID [%] (SALIDA PID [%])	[34]

### Función:

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 *Lectura de la pantalla breve* permiten seleccionar otros tres valores de datos, que se muestran en la 1. Consulte la descripción de la *unidad de control*.

### Descripción de opciones:

**No lectura** sólo se puede seleccionar en los parámetros 008-010 *Lectura del display breve*.

**La Referencia de resultado [%]** ofrece un porcentaje de la referencia de resultado en el rango entre

*Referencia mínima*, Ref<sub>MIN</sub> y *Referencia máxima*, Ref<sub>MAX</sub>. Véase también *manejo de referencias*.

**Referencia [unidad]** da la referencia de resultado en Hz en *Lazo abierto*. En *Lazo cerrado* la unidad de referencia se selecciona en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

**Frecuencia [Hz]** da la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia.

**% de frecuencia de salida máxima [%]** es la frecuencia de salida actual como valor de porcentaje del parámetro 202 *Frecuencia máxima*,  $f_{MAX}$ .

**Intensidad del motor [A]** indica la corriente de fase del motor medida como valor eficaz.

**Potencia [kW]** indica la potencia actual que consume el motor en kW.

**Potencia [HP]** indica la potencia real que consume el motor en HP.

**Energía de salida [kWh]** indica el consumo de energía del motor desde la última puesta a cero del parámetro 618 *Reajuste del contador de kWh*.

**Horas de funcionamiento [Horas]** indica el número de horas durante las que ha funcionado el motor desde la última inicialización (reset) en el parámetro 619 *Reset contador de horas ejecutadas*.

**Lectura definida por el usuario [-]** 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 *Valor máx. de lectura definida por el usuario*. Seleccione la unidad en el parámetro 006 *Unidad de lectura definida por el usuario*.

**Valor de consigna 1 [unidad]** es el valor de consigna programado en el parámetro 418 *Valor de consigna 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<sub>MIN</sub>, 414 *Realimentación máxima*, FB<sub>MAX</sub> 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<sub>MIN</sub> y *Referencia máxima*, Ref<sub>MAX</sub>.

**Temp. del disipador térmico [°C]** indica la temperatura del disipador térmico actual del convertidor de frecuencia. El límite de desconexión es 90 ± 5°C, y el de reconexión 60 ± 5°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 seleccionado 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*.

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

### 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]

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

### 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.

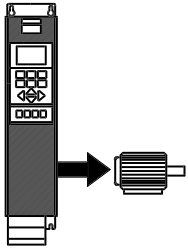
*Desactivar/Parar* [1] se selecciona para que el convertidor de frecuencia permanezca parado al conectar la tensión de la red hasta que se active un comando de arranque. Para rearranque, active la tecla [HAND START] o [AUTO START] por medio del panel de control.



#### ¡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 rearranque 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 rearranque cuando seleccione *Desactivar/Parar* [1].

### ■ Carga y Motor 100 - 117



Este grupo de parámetros permite la configuración de parámetros de regulación y la selección de características de par a las que se va a adaptar el convertidor VLT. Se deben ajustar los datos de la placa de características del motor

y entonces se puede llevar a cabo la Adaptación Automática del Motor (AMA). Aparte, se pueden ajustar los parámetros de freno CC y se puede activar la protección térmica del motor.

el parámetro 415 *Unidad de proceso*. Consulte *Manejo de retroalimentación*.

### ■ 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.

#### 100 Configuración

##### (MODO CONFIG.)

##### Valor:

★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

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

### 101 Características de par

#### (TIPO DE PAR)

#### Valor:

★ Optimización Automática de Energía (FUNCION AEO)	[0]
Motores en paralelo (MOTORES PARALELO)	[1]

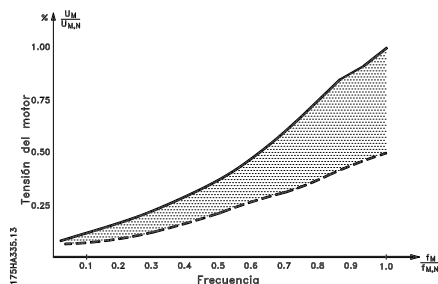
#### Función:

Este parámetro permite elegir si se conectan uno o varios motores al convertidor.

#### Descripción de opciones:

Si se selecciona *Optimización Automática de la Energía* [0], sólo se podrá conectar un motor al convertidor. La función AEO asegura que se obtenga el máximo rendimiento del motor y reduce al mínimo la interferencia del motor. Seleccione *Motores en paralelo* [1] si se va a conectar más de un motor a la salida en paralelo. Véase la descripción bajo el parámetro 108 *Tensión de arranque de motores en paralelo* relativa al ajuste de tensiones de arranque para motores en paralelo.

¡NOTA! Es importante que los valores ajustados en los parámetros 102 - 106 *Datos de la placa de características* correspondan a los datos de la placa de características del motor en lo que se refiere a acoplamiento en estrella o a acoplamiento en triángulo  $\Delta$ .



### 102 Motor power, P<sub>M,N</sub>

#### (POTENCIA MOTO)

#### Valor:

0.25 kW (0.25 KW)	[25]
0.37 kW (0.37 KW)	[37]
0.55 kW (0.55 KW)	[55]
0.75 kW (0.75 KW)	[75]
1.1 kW (1.10 KW)	[110]
1.5 kW (1.50 KW)	[150]
2.2 kW (2.20 KW)	[220]
3 kW (3.00 KW)	[300]
4 kW (4.00 KW)	[400]
5,5 kW (5.50 KW)	[550]
7,5 kW (7.50 KW)	[750]

11 kW (11.00 KW)	[1100]
15 kW (15.00 KW)	[1500]
18.5 kW (18.50 KW)	[1850]
22 kW (22.00 KW)	[2200]
30 kW (30.00 KW)	[3000]
37 kW (37.00 KW)	[3700]
45 kW (45.00 KW)	[4500]
55 kW (55.00 KW)	[5500]
75 kW (75.00 KW)	[7500]
90 kW (90.00 KW)	[9000]
110 kW (110.00 KW)	[11000]
132 kW (132.00 KW)	[13200]
160 kW (160.00 KW)	[16000]
200 kW (200.00 KW)	[20000]
250 kW (250.00 KW)	[25000]
300 kW (300.00 KW)	[30000]
315 kW (315.00 KW)	[31500]
355 kW (355.00 KW)	[35500]
400 kW (400.00 KW)	[40000]
450 kW (450.00 KW)	[45000]
500 kW (500.00 KW)	[50000]

★ Depende de la unidad

#### Función:

Aquí es donde se selecciona el valor de kW P<sub>M,N</sub> que corresponde a la potencia nominal del motor. En los talleres, se ha seleccionado un valor de kW P<sub>M,N</sub> que depende del tipo de unidad.

#### Descripción de opciones:

Seleccione un valor que equivalga a los datos de la placa de características del motor. Hay 4 infratamaños posibles o un sobretamaño, en comparación con los ajustes de fábrica. Como alternativa, también es posible ajustar el valor de la potencia del motor como un valor *infinitamente variable*, véase *Cambio infinitamente variable de valores de dato numéricos*.

### 103 Tensión del motor, U<sub>M,N</sub>

#### (TENSION 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]
460 V	[460]
480 V	[480]

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

500 V	[500]
550 V	[550]
575 V	[575]

★Depende de la unidad

### Función:

Aquí se define la tensión nominal del motor  $U_{M,N}$  para la conexión en estrella Y o triángulo 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, es posible ajustar un valor variable de la tensión del motor. Consulte también el procedimiento de *cambio variable de valores de datos numéricos*.


**¡NOTA!**

Si se modifican los parámetros 102, 103 o 104 se reiniciarán automáticamente los parámetros 105 y 106 en sus valores por defecto. Si cambia los parámetros 102, 103 o 104 debe reajustar también los parámetros 105 y 106 en sus valores correctos.

**104 (FRECUENCIA MO),  $f_{M,N}$** 
**(FRECUENCIA MO)**
**Valor:**

★ 50 Hz (50 HZ)	[50]
60 Hz (60 HZ)	[60]

**Función:**

Aquí se selecciona la frecuencia nominal del motor  $f_{M,N}$ .

**Descripción de opciones:**

Seleccione un valor que equivalga al dato de la placa de características del motor.

También es posible ajustar el valor de frecuencia del motor como infinitamente variable en la gama 24 - 1000 Hz.

**105 Motor current,  $I_{M,N}$ (INTENSIDAD MOT)**
**(INTENSIDAD MOT)**
**Valor:**

0.01 -  $I_{VLT,MAX}$  A

★ Depende de la selección del motor.

**Función:**

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

**Descripción de opciones:**

Ajuste un valor que equivalga 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 Rated (VELOC. NOM. MO),  $n_{M,N}$** 
**(VELOC. NOM. MO)**
**Valor:**

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (max. 60000 rpm)

★ Depende del parámetro 102 *Potencia del motor*,  $P_{M,N}$

**Función:**

Aquí se ajusta el valor que corresponde a la velocidad nominal del motor  $n_{M,N}$ , que se indica en los datos de la placa de características.

**Descripción de opciones:**

Elija un valor que corresponda a los datos de la placa de características del motor.


**¡NOTA!**

Es importante ajustar un valor correcto, ya que forma parte de la función de control VVC PLUS. El valor máximo equivale a  $f_{M,N} \times 60$ .

$f_{M,N}$  se ajusta en el parámetro 104 *Frecuencia del motor*,  $f_{M,N}$ .

**107 Adaptación Automática del Motor (AMA)**
**(ADAPT. MOTOR A)**
**Valor:**

★ Desactivación de optimización (DESCONEXION AMA)	[0]
Adaptación automática (CONEXION AMA)	[1]
Adaptación automática con filtro LC (CONEC. AMA C/LC FILT.)	[2]

**Función:**

La Adaptación Automática del Motor (AMA) es un algoritmo de prueba que mide los parámetros eléctricos del motor con el motor parado. Esto significa que la adaptación automática del motor (AMA) no suministra par alguno por sí misma. La adaptación automática del motor es útil al poner en servicio sistemas en los que el usuario desea optimizar el ajuste del convertidor VLT al motor aplicado. Esta función se utiliza particularmente cuando el ajuste de fábrica no resulta adecuado para el motor en cuestión. Para que los ajustes del convertidor VLT sean óptimos, se recomienda llevar a cabo la adaptación automática del motor con el motor en frío.


**¡NOTA!**

Es importante ejecutar AMA con cualquier motor  $\geq 55$  kW/ 75 HP.

Debe señalarse que si se lleva a cabo repetidamente esta función, el motor puede recalentarse lo que tendrá como consecuencia un aumento de la resistencia del estator  $R_s$ . Sin embargo, normalmente no llega a ser crítica.

Es posible elegir mediante el parámetro 107 *Adaptación Automática del Motor*, si se va a realizar una Adaptación



Automática del Motor completa *Adaptación automática [1]*, o una Adaptación Automática del Motor reducida *Adaptación automática con filtro LC [2]*.

Sólo es posible llevar a cabo la prueba reducida si se ha colocado un filtro LC entre el convertidor VLT y el motor. Si se requiere un ajuste total, se puede retirar el filtro LC, y volver a instalarlo al finalizar la Adaptación Automática del Motor. En *Optimización automática con filtro LC [2]* no se comprueba la simetría del motor ni si se han conectado todas las fases del motor. Cuando se utilice la Adaptación Automática del Motor, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Para que la Adaptación Automática del Motor sea capaz de determinar de forma óptima los parámetros del motor, se deben introducir los datos correctos de la placa de características del motor conectado al convertidor VLT en los parámetros 102 a 106.
- La duración de la Adaptación Automática del Motor total puede variar desde unos cuantos minutos hasta 10 minutos aproximadamente para motores pequeños, dependiendo de la potencia del motor utilizado (Por ejemplo, el tiempo para un motor de 7,5 kW es de unos 4 minutos).
- Si se producen fallos durante la adaptación del motor, aparecerán mensajes de alarma y advertencia.
- La Adaptación Automática del Motor sólo se puede llevar a cabo si la intensidad nominal de la corriente del motor es como mínimo el 35% de la intensidad nominal de salida del convertidor VLT.
- Para detener la Adaptación Automática del Motor, pulse la tecla [OFF/STOP].



### ¡NOTA!

No se permite realizar la Adaptación Automática del Motor en motores conectados en paralelo.

### Descripción de opciones:

Seleccione *Adaptación automática [1]* si el convertidor VLT va a realizar una Adaptación Automática del Motor completa.

Seleccione *Adaptación automática con filtro LC [2]* si se ha montado un filtro entre el convertidor VLT y el motor.

### Procedimiento para la Adaptación Automática del Motor (AMA):

1. Ajuste los parámetros del motor de acuerdo a los datos de la placa de características dados en los parámetros 102-106 *Datos de la placa de características*.
2. Conecte 24 V CC (a ser posible desde el terminal 12) al terminal 27 de la tarjeta de control.

3. Seleccione Adaptación automática [1] o Adaptación automática con filtro LC [2] en el parámetro 107 *Adaptación Automática del Motor (AMA)*.
4. Arranque el convertidor VLT o conecte el terminal 18 (arranque) a 24 V CC (a ser posible desde el terminal 12).
5. Después de una secuencia normal, el display muestra: AMA STOP. Tras el restablecimiento, el convertidor de frecuencia VLT estará listo para comenzar a funcionar nuevamente.

### Para detener la Adaptación Automática del Motor (AMA):

1. Pulse la tecla [OFF/STOP].

### Si se produce un fallo, el display muestra: ALARM 22

1. Pulse la tecla [Reset].
2. Compruebe las posibles causas del fallo de acuerdo al mensaje de alarma. Consulte Compruebe las posibles causas del fallo de acuerdo al mensaje de alarma. Consulte Lista de advertencias y alarmas.

### Si hay una advertencia, el display muestra: ADVERTENCIA 39 - 42

1. Compruebe las posibles causas del fallo de acuerdo con la advertencia. Consulte *Lista de advertencias y alarmas*.
2. Pulse la tecla [CHANGE DATA] y seleccione "Continuar" si se va a proseguir con la AMA a pesar de la advertencia, o pulse la tecla [OFF/STOP] para detener la Adaptación Automática del Motor (AMA).

### 108 Tensión de arranque de motores en paralelo (MULTIM.START VOLT)

#### Valor:

0.0 - parámetro 103 *Tensión del motor*,  $U_{M,N}$   
 ☆ depende del par. 103 *Tensión del motor*,  $U_{M,N}$

#### Función:

Este parámetro especifica la tensión de arranque de las características permanentes VT a 0 Hz para motores conectados en paralelo.

La tensión de arranque supone una entrada de tensión suplementaria al motor. Al incrementar la tensión de arranque, los motores conectados en paralelo reciben un par de arranque más alto. Esto se utiliza especialmente para motores pequeños (< 4,0 kW) conectados en paralelo, ya que tienen una resistencia de estator superior a la de los motores de más de 5,5 kW. Esta función sólo está activa si se ha seleccionado *Motores en paralelo [1]* en el parámetro 101 *Características de par*.

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

### Descripción de opciones:

Ajuste la tensión de arranque a 0 Hz. La tensión máxima depende del parámetro 103 *Tensión del motor*,  $U_{M,N}$ .

### 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 inicial alto (ALTO PAR ARRA.)

#### Valor:

0.0 (OFF) - 0.5 seg ★ OFF

#### Función:

Para asegurar un par de arranque alto, se permite el par máximo durante un máximo de 0,5 seg. Sin embargo, la intensidad está limitada por el límite de protección del convertidor VLT (inversor). 0 seg. implica que no hay par de arranque inicial alto.

### Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo necesario en el 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  $I_{M,N}$ .

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

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 C.C)

#### Valor:

$$0 - \frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \times 100 [\%] \quad \star 50 \%$$

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 para que se active en un comando de parada cuando se obtenga la frecuencia de frenado de CC establecida en el parámetro 116, *Frecuencia de entrada del freno de CC*, o si el freno de CC inverso 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 *Tiempo de frenado de CC*.

#### Descripción de opciones:

Debe establecerse como un valor de porcentaje de la intensidad nominal del motor  $I_{M,N}$  ajustada en el parámetro 105 Intensidad del motor,  $I_{VLT,N}$ . El 100% de intensidad de frenado de CC corresponde a  $I_{M,N}$ .



Asegúrese de no proporcionar una intensidad de frenado demasiado alta durante demasiado tiempo. El motor sufrirá daños debido a la sobrecarga mecánica o al calor generado en él.

### 115 Tiempo de frenado CC

#### (TIEMPO FRENO C.C)

#### Valor:

0,0 - 60,0 s ★ NO

#### Función:

Este parámetro sirve para ajustar el tiempo de frenado de CC en que deberá activarse la intensidad de frenado de CC (parámetro 113).

#### Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo deseado.

### 116 Frecuencia de puesta en circuito

#### de frenado CC

#### (FREC. FRENO C.C)

#### Valor:

0,0 (NO) - par. 202 ★ NO  
Frecuencia máxima,  $f_{MAX}$

#### 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

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

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.

### 118 Factor de potencia del motor (Cos $\phi$ )

#### (MOTOR PWR FACT)

#### Valor:

0.50 - 0.99

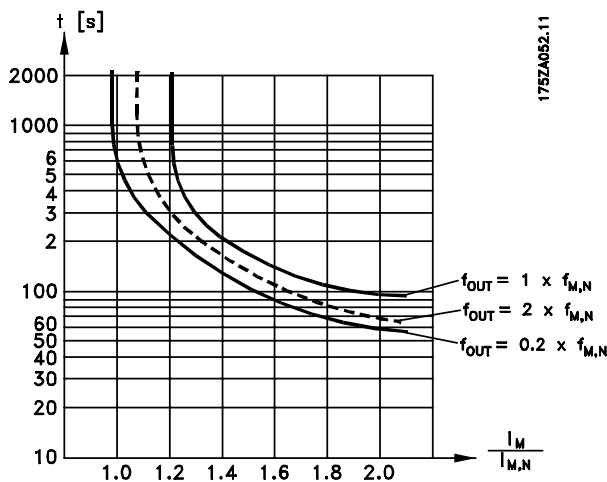
★ 0.75

#### Función:

Este parámetro calibra y optimiza la función AEO para motores con distintos factores de potencia (Cos  $\phi$ ).

#### Descripción de opciones:

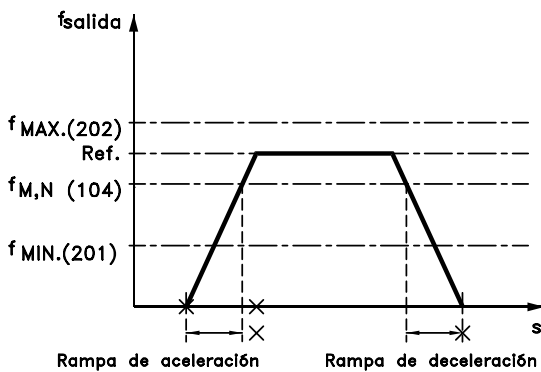
Los motores con más de 4 polos tienen un factor de potencia inferior que limita o impide el uso de la función AEO para el ahorro de energía. Este parámetro permite al usuario calibrar la función AEO en el factor de potencia del motor para que ésta se pueda utilizar con motores de 6, 8 y 12 polos, además de con motores de 4 y 2 polos.



### ¡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.

### ■ Referencias y límites 200-228



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.

#### 200 frecuencias de salida range

##### (RANGO FRECUE)

##### Valor:

- ★ 0 - 120 Hz (0 - 120 HZ) [0]
- 0 - 1000 Hz (0 - 1000 HZ) [1]

##### Función:

Es donde se debe escoger el rango de frecuencia máxima de salida que se va a seleccionar en el parámetro 202 *Frecuencia de salida, límite superior,  $f_{MAX}$* .

##### Descripción de opciones:

Seleccione la gama requerida de frecuencias 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 de salida, límite superior, $f_{MAX}$

##### (FRECUENCIA MA)

##### Valor:

- $f_{MIN}$  - 120/1000 Hz
- (par. 200 *Gama de frecuencias de salida*) ★ 50 Hz

##### Función:

En este parámetro, puede seleccionarse una frecuencia de salida máxima que corresponda a la velocidad más alta que puede tener el motor.



##### ¡NOTA!

¡NOTA! La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia VLT nunca puede asumir un valor superior a 1/10 de la frecuencia portadora (parámetro 407 *Frecuencia portadora*).

##### Descripción de opciones:

Es posible seleccionar un valor entre  $f_{MIN}$  y el seleccionado en el parámetro 200 *Gama de frecuencias de salida*.

★ = 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.

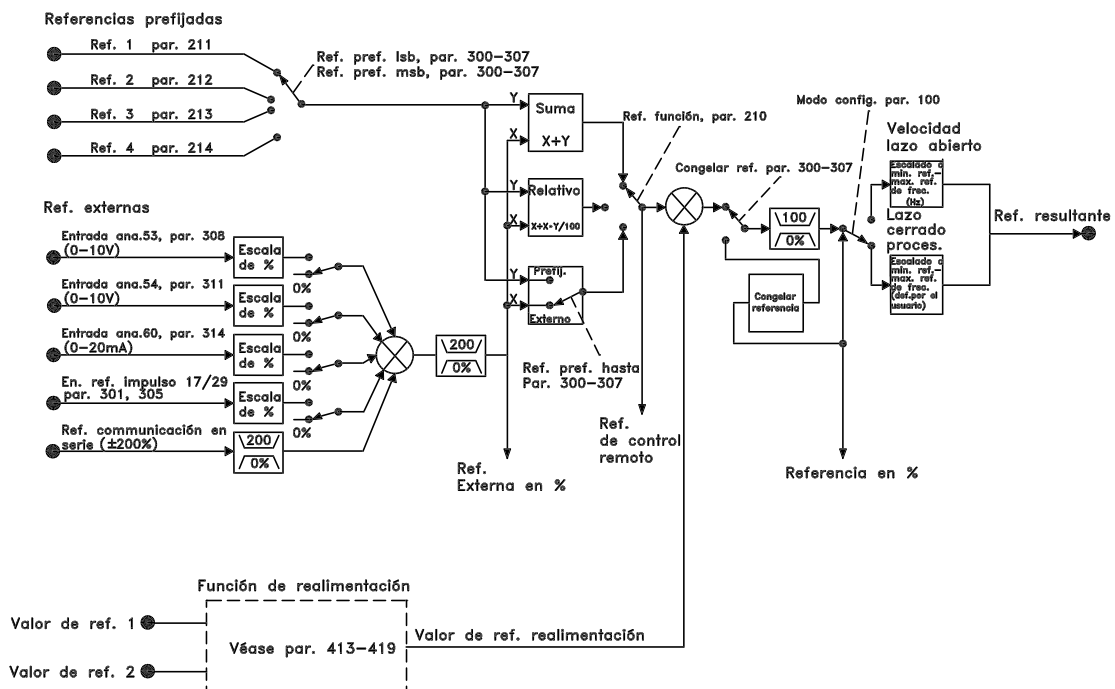
Además existe una referencia local independiente, en la que la referencia resultante se ajusta por medio de las teclas. Si se ha seleccionado una referencia local, el rango de frecuencia de salida está limitado por el parámetro 201 *Frecuencia de salida mínima, f<sub>MIN</sub>* y el parámetro 202 *Frecuencia 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*.



DANFOSS  
175HA375.13

★ = 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].  
-Parám. 413 *Realimentación mínima*  
- parám. 205 Ref<sub>MAX</sub> ★ 0.000

##### 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 MA)

##### Valor:

- Parámetro 100 *Configuración = lazo abierto* [0]  
Parámetro 204 Ref<sub>MIN</sub> - 1000.000 Hz ★ 50.000 Hz
- Parámetro 100 *Configuración = lazo cerrado* [1]  
Par. 204 Ref<sub>MIN</sub>  
- par. 414 *Realimentación máxima* ★ 50.000 Hz

##### Función:

La *Referencia máxima* da el valor máximo posible que puede dar la suma de todas las referencias. Si se selecciona *Lazo cerrado* [1] en el parámetro 100 - *Configuración*, la referencia máxima no puede establecerse por sobre el parámetro 414 *-Realimentación máxima*. La *referencia máxima* se ignora cuando la referencia local está activa (parámetro 203 - *Lugar de referencia*).

La unidad de referencia puede determinarse con base en el siguiente cuadro:

	Unit
Par. 100 <i>Configuración = lazo abierto</i>	Hz
Par. 100 <i>Configuración = lazo cerrado</i>	Par. 415

##### Descripción de opciones:

La *referencia máxima* queda establecida si la velocidad del motor no va a exceder del valor prefijado, sin importar si la referencia resultante es superior a la *referencia máxima*.

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

### 206 Tiempo de rampa de aceleración

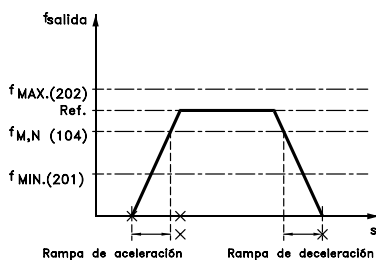
#### (RAMPA ACELERA)

##### 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*  $I_{LM}$ ).



##### Descripción de opciones:

Programa 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:

Programa 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

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

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:

Programa 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 junto 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 <i>Referencia mínima</i> :	10 Hz
Parám. 205 <i>Referencia máxima</i> :	50 Hz
Parám. 211 <i>Referencia interna</i> :	15%
Parám. 308 <i>Terminal 53, entrada</i> :	Referencia [1]

analógica:

Parám. 309 <i>Terminal 53, escalado mín</i> :	0 V
Parám. 310 <i>Terminal 53, escalado máx</i> :	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:

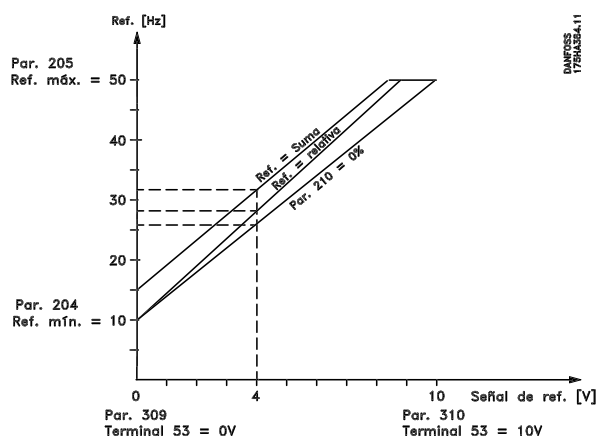
Parám. 210 Tipo de referencia = Suma [0]	
Parám. 204 Referencia mínima	= 10,0 Hz
Contribución de referencia a 4 V	= 16,0 Hz
Parám. 211 Referencia interna	= 6,0 Hz
Referencia de resultado	= 32,0 Hz

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 Tipo de referencia = 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.

#### 211 Referencia prefijada 1 1

(REF. INTERNA 1)

#### 212 Referencia prefijada 2

(REF. INTERNA. 2)

#### 213 Referencia prefijada 3

(REF. INTERNA 3)

#### 214 Referencia prefijada 4

(REF. INTERNA 4)

#### 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 msb de ref. prefijada	Terminal 16/29/32 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.

**215 Límite de corriente,  $I_{LIM}$** 
**(LÍMITE INTENSIDAD)**
**Valor:**

0,1 - 1,1 x  $I_{VLT,N}$       ★ 1,1 x  $I_{VLT,N}$  [A]

**Función:**

Aquí es donde se establece la intensidad máxima de salida  $I_{LIM}$ . El ajuste de fábrica corresponde a la intensidad de salida nominal. El límite de intensidad no debería utilizarse para la protección del motor; el parámetro 117 es para la protección del motor. El límite de intensidad es para protección del convertidor de frecuencia VLT. Si el límite de intensidad se ajusta dentro del rango 1,0-1,1 x  $I_{VLT,N}$  (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  $I_{VLT,N}$ , debe garantizarse que durante un período la carga sea más baja que  $I_{VLT,N}$ . Tenga en cuenta que si el límite de corriente se define en un valor inferior a  $I_{VLT,N}$ , el par de aceleración se reducirá en la misma proporción. Si el convertidor de frecuencia se encuentra en el límite de intensidad y se inicia un comando de parada con el botón de parada en el teclado del panel de control local (LCP), se desactivará la salida de la unidad inmediatamente y el motor realizará una parada.

**Descripción de opciones:**

Ajuste la intensidad de salida máxima  $I_{LIM}$ .

**216 Derivación de frecuencia , bandwidth**
**(BANDA FR. BYPA)**
**Valor:**

0 (OFF) - 100 Hz      ★ Inhabilitar

**Función:**

Algunos sistemas requieren que se eviten algunas frecuencias de salida debido a los problemas de resonancia mecánica.

Las frecuencias que han de evitarse pueden programarse en los parámetros 217-220 *Bypass de frecuencia*. En este parámetro (216 - *Derivación de frecuencia, anchura de banda* ), se puede definir una anchura de banda alrededor de cada una de estas frecuencias.

**Descripción de opciones:**

La anchura de banda de derivación es igual a la frecuencia de anchura de banda programada. Esta anchura de banda estará centrada en cada frecuencia de derivación.

**217 Derivación de frecuencia 1**
**(FREC. BYPASS 1)**
**218 Derivación de frecuencia 2**
**(FREC. BYPASS 2)**
**219 Derivación de frecuencia 3**
**(FREC. BYPASS 3)**
**220 Derivación de frecuencia 4**
**(FREC. BYPASS4)**
**Valor:**

0 - 120/1000 HZ      ★ 120.0 Hz

La gama de frecuencia depende de la selección hecha en el parámetro 200 - *Gama de frecuencias de salida*.

**Función:**

En algunos sistemas es necesario evitar ciertas frecuencias de salida debido a problemas de resonancia mecánica en el sistema.

**Descripción de opciones:**

Introduzca las frecuencias que se desea evitar. Véase también el parámetro 216 - *Derivación de frecuencia, anchura de banda*.

### 221 Advertencia: Baja intensidad, $I_{LOW}$

#### (AVISO BAJA INTEN)

##### Valor:

0,0 - parám. 222 Advertencia:

Alta intensidad  $I_{HIGH}$ .

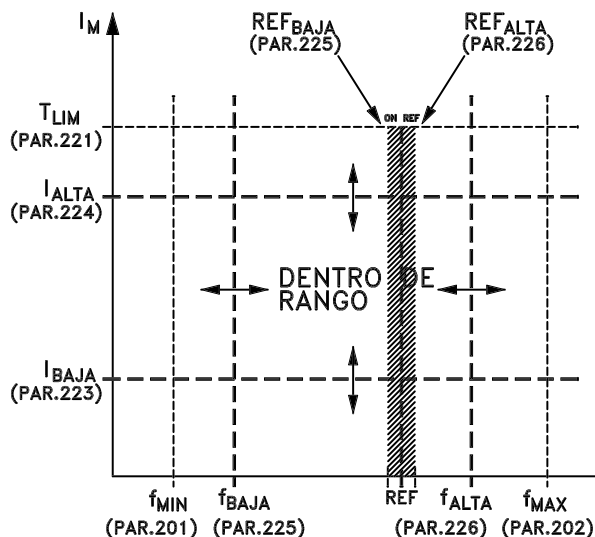
★ 0,0A

##### 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.



### 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

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

normal del convertidor de frecuencia. Consulte el dibujo en el parámetro 221 *Advertencia: Baja intensidad, I<sub>LOW</sub>*.

**224 Advertencia: Frecuencia alta, f<sub>HIGH</sub>**
**(AVISO ALTA FRE.)**
**Valor:**

Par. 200 *Gama de frecuencias de salida*  
= 0-120 Hz [0].  
parámetro 223 - 120 Hz                      ★ 120.0 Hz

Par. 200 *Gama de frecuencias de salida*  
= 0-1000 Hz [1].  
parámetro 223 - 1000 Hz                      ★ 120.0 Hz

**Función:**

Si la frecuencia de salida está por encima del límite f<sub>HIGH</sub>, programado en este parámetro, el display muestra una advertencia intermitente de "FREQUENCY HIGH" (frecuencia alta). Las funciones de atención de los parámetros 221 - 228 no están activas durante la aceleración tras un comando de arranque, deceleración tras un comando de parada, o mientras está parado. Las funciones de atención se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia resultante. Es posible programar las señales de salida para generar una señal de atención a través del terminal 42 ó 45, y a través de las señales de salida del relé.

**Descripción de opciones:**

Se debe programar el límite superior de señal de la frecuencia del motor f<sub>HIGH</sub>, dentro de la gama normal de funcionamiento del convertidor de frecuencia. Véase la ilustración en el parámetro 221 - *Advertencia: Corriente baja, I<sub>LOW</sub>*.

**225 Advertencia: Referencia baja, REF<sub>LOW</sub>**
**(AVISO BAJA REF.)**
**Valor:**

-999.999,999 - REF<sub>HIGH</sub>  
(parám. 226)                                      ★ -999,999.999

**Función:**

Cuando la referencia remota está por debajo del límite, REF<sub>LOW</sub>, 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 ó 45 o a través de las salidas del relé.

Los límites de referencia del parámetro 226 *Advertencia: Referencia alta, Ref<sub>HIGH</sub>*, y del parámetro 227 *Advertencia: Referencia baja, Ref<sub>LOW</sub>*, 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<sub>LOW</sub>, 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<sub>LOW</sub> debe estar dentro del rango de referencias programado en los parámetros 204 y 205.

**226 Advertencia: Referencia alta , REF<sub>HIGH</sub>**
**(AVISO. ALTA REF.)**
**Valor:**

REF<sub>LOW</sub> (par. 225) - 999.999,999                      ★ 999,999.999

**Función:**

Si la referencia resultante está por encima del límite, REF<sub>HIGH</sub>, programado en este parámetro, la pantalla indica una REFERENCIA 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 de resultado.

Las salidas de señales se pueden programar para generar una señal de advertencia a través del terminal 42 ó 45 o a través de las salidas del relé.

Los límites de referencia del parámetro 226 *Advertencia: Referencia alta, Ref<sub>HIGH</sub>*, y del parámetro 227 *Advertencia: Referencia baja, Ref<sub>LOW</sub>*, sólo están activados cuando se ha seleccionado la referencia remota.

En el *Modo de lazo abierto* la unidad de la referencia es Hz, mientras que en el *Modo de lazo cerrado* la unidad se programa en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

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

### Descripción de opciones:

Se debe programar el límite superior de la señal, Ref<sub>HIGH</sub>, de la referencia dentro de la gama normal de funcionamiento del convertidor de frecuencia, siempre que el parámetro 100 - Configuración haya sido programado para *Lazo abierto* [0]. En el *Lazo cerrado* [1] (parámetro 100), Ref<sub>HIGH</sub> debe estar dentro del rango de referencias programado en los parámetros 204 y 205.

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. En *Bucle cerrado*, la unidad de retroalimentación se programa en el parámetro 415 Unidades de proceso.

### 227 Advertencia: Baja retroalimentación, FB<sub>LOW</sub> (ADV REALIM BAJA)

#### Valor:

-999.999,999 - FB<sub>HIGH</sub>  
(parámetro 228)                      ★ -999.999,999

#### Función:

Cuando la señal de retroalimentación está por debajo del límite, FB<sub>LOW</sub>, programado en este parámetro, la pantalla indica una RETROALIMENTACIÓN 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.

En *Bucle cerrado*, la unidad de retroalimentación se programa en el parámetro 415 *Unidades de proceso*.

### Descripción de opciones:

Ajuste el valor requerido en el rango de retroalimentación (parámetro 413 *Realimentación mínima*, FB<sub>MIN</sub>, y 414 *Realimentación máxima*, FB<sub>MAX</sub> ).

### 228 Advertencia: Alta retroalimentación, FB<sub>HIGH</sub> (AVISO ALTA REALI)

#### Valor:

FB<sub>LOW</sub>  
(parámetro 227) - 999.999,999                      ★ 999.999,999

#### Función:

Cuando la señal de retroalimentación está por encima del límite, FB<sub>HIGH</sub>, programado en este parámetro, la pantalla indica una RETROALIMENTACIÓN ALTA intermitente.

### Descripción de opciones:

Ajuste el valor requerido en el rango de retroalimentación (parámetro 413 *Realimentación mínima*, FB<sub>MIN</sub>, y 414 *Realimentación máxima*, FB<sub>MAX</sub>).

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

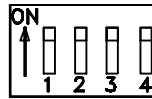
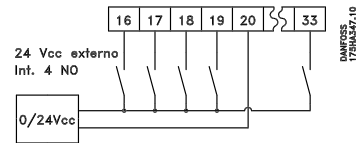
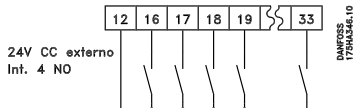
### ■ Entradas y salidas 300-328

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 ó 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 '1'.

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 otr con la fuente de alimentación externa de 24 V CC.



El interruptor 4, situado en la tarjeta de control del interruptor de enclavamiento, se utiliza para separar el potencial común de la alimentación interna de 24 V CC de del potencial común de la fuente externa de 24 V de 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.

Entradas digitales	Nº terminal. parámetro	16	17	18	19	27	29	32	33
Valor:		300	301	302	303	304	305	306	307
Sin función	(SIN FUNCIONAMIENTO)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]★	[0]★
Reset	(RESET)	[1]★	[1]				[1]	[1]	[1]
Parada de inercia, inversa	(INERCIA INVERSA)						[0]★		
Reset y parada de inercia, inversa	(RESET E INERCIA INV.)						[1]		
Arranque	(ARRANQUE)								[1]★
Cambio de sentido	(CAMBIO SENTIDO)								[1]★
Arranque y cambio de sentido	(ARRANQ.+CAMB.SENT)								[2]
Freno CC, inverso	(FRENO CC INV.)						[3]	[2]	
Parada de seguridad	(PARADA SEGURIDAD)								[3]
Mantener referencia	(MANTENER REFERENCIA)	[2]	[2]★				[2]	[2]	[2]
Mant. salida	(MANTENER SALIDA)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Selección de configuración, bit menos significativo	(CAMBIO AJUSTE, BIT MENOS SIGNIFICATIVO)	[4]					[4]	[4]	
Selección de Ajuste, bit más significativo	(CAMBIO AJUSTE, BIT MÁS SIGNIFICATIVO)		[4]				[5]		[4]
Referencia interna, sí	(REF. INTERNA. ON)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Referencia interna, bit menos significativo	(REF. INTERNA. SEL. BIT MENOS SIGNIFICATIVO)	[6]					[7]	[6]	
Referencia interna, bit más significativo	(REF. INTERNA. BIT MÁS SIGNIFICATIVO)		[6]				[8]		[6]
Deceleración	(DISMINUIR VELOCIDAD)		[7]				[9]		[7]
Aceleración	(AUMENTAR VELOCIDAD)	[7]					[10]	[7]	
Permiso arranque	(PERMISO ARRANQUE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Velocidad fija	(VELOCIDAD FIJA)	[9]	[9]				[12]★	[9]	[9]
Bloqueo de cambio de datos	(BLOQUEO PARAMETROS)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Ref. pulsos	(REFERENCIA PULSOS)		[11]				[14]		
Realimentación de pulsos	(REALIMENT. PULSOS)								[11]
Arranque manual	(ARRANQUE MANUAL)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Arranque autom.	(ARRANQUE AUTO.)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]

**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.

**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 VLT después de una alarma; no obstante, las alarmas de desconexión bloqueada no pueden reiniciarse conectando y desconectando el suministro eléctrico. Consulte la tabla de *Lista de advertencias y alarmas*. Reset se producirá en la parte ascendente de la señal.

**Parada de inercia, inversa**, - se utiliza para forzar al convertidor de frecuencia VLT a "liberar" el motor

inmediatamente (los transistores de salida se "apagan") para que se deslice en rueda libre hasta parar. El "0" lógico aplica inercia a la parada.

**Reset y parada de inercia, inversa** se utiliza para activar la parada por inercia al mismo tiempo que la reinicialización. El "0" lógico implementa la parada de inercia y reset. Reset se activa en la parte descendente de la señal.

**Freno CC, inverso** se utiliza para parar el motor excitándolo con una tensión continua por un tiempo dado, véanse los parámetros 114 -116, *Freno CC*. Tenga en cuenta que esta función sólo está activada si el valor de tiempo de los parámetros 114 *Intensidad de frenado CC* y 115 *Tiempo de frenado CC* es distinto de 0. El "0" lógico implementa el Freno CC. Consulte *Freno CC*.

**Parada de seguridad** tiene la misma función que *Parada de inercia, inversa*, pero *Parada de seguridad*

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

genera el mensaje de alarma FALLO EXTERNO en la pantalla cuando el terminal 27 es un 0 lógico '0'. 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 volver a ajustar utilizando una entrada digital o la tecla [OFF/STOP].

**Arranque** 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. El "0" lógico no implementa el cambio de sentido. El "1" lógico implementa el cambio de sentido. La señal de inversión sólo cambia el sentido de giro, sin activar la función de arranque. Esta función no está activada junto con *Lazo cerrado*.

**Arranque e inversión** 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** permite mantener la frecuencia de salida actual (en Hz). Ahora solamente es posible cambiar la frecuencia de salida congelada con *Aumentar velocidad* o *Disminuir velocidad*.



### ¡NOTA!

Si se ha activado *Mantener salida*, el convertidor de frecuencia no puede pararse mediante el terminal 18. El convertidor de frecuencia sólo se puede parar cuando el terminal 27 o 19 se ha programado para *Freno CC, inverso*.

**Selección de ajuste, bit menos significativo y Selección de ajuste, bit más significativo** permiten elegir uno de los cuatro valores de ajuste. No obstante, esto presupone que el parámetro 002 - *Configuración activa* se ha fijado en *Multiconfiguración* [5].

	Ajuste, bit más significativo	Ajuste, bit menos significativo
Ajuste 1	0	0
Ajuste 2	0	1
Ajuste 3	1	0
Ajuste 4	1	1

**Referencia prefijada, ON**, se utiliza para bascular en-tre la referencia remota y la referencia prefijada. Se asume que *Remota/prefijada* [2] ha sido seleccionada en el parámetro 210 - *Tipo de referencia*. "0" lógico = referencias remotas activadas; "1" lógico = una de las cuatro referencias internas está activada según la tabla siguiente.

**Referencia prefijada, bit menos significativo y Referencia prefijada, bit más significativo**, habilita una de las cuatro referencias prefijadas con arreglo al cuadro que aparece a continuación.

	Ref. interna, bit más significativo	Ref. interna, bit menos significativo
Ref. interna. 1	0	0
Ref. interna. 2	0	1
Ref. interna. 3	1	0
Ref. interna. 4	1	1

**Aumentar velocidad y disminuir velocidad** 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 la *Aceleración*, se incrementará la referencia o la frecuencia de salida en el *Tiempo de rampa de aceleración* ajustado en el parámetro 206. Mientras haya un lógico "1" en el terminal seleccionado para *Disminuir velocidad*, la referencia o la frecuencia de salida aumentará según el *Tiempo de deceleración* definido en el parámetro 207.

Los pulsos ('1' lógico mínimo alto para 3 ms y una pausa mínima de 3 ms) llevarán a un cambio de la velocidad de 0,1% (referencia) o 0,1 Hz (frecuencia de salida).

Ejemplo:

	Terminal (16)	Terminal (17)	Mantener ref./ Mant. 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. Asimismo, la referencia mantenida quedará en memoria en caso de que se produzca un fallo de alimentación eléctrica.

**Permiso de arranque.** Debe haber una señal de arranque activada mediante el terminal donde se ha programado para que se pueda aceptar un comando 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 ellos para que se realice la función. Véase *Ejemplo de aplicación - Control de velocidad del ventilador del sistema de ventilación*.

**Velocidad fija** se utiliza para anular la frecuencia de salida y hacer uso de la frecuencia ajustada en el parámetro 209 *Frecuencia de velocidad fija* 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.

**Bloque de cambio de datos** 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 de pulsos** se selecciona si se usa una secuencia de pulsos (frecuencia) como señal de referencia.

El valor de 0 Hz corresponde al  $Ref_{MIN}$ , parámetro 204 *Referencia mínima, Ref<sub>MIN</sub>*.

La frecuencia ajustada en el parámetro 327 *Referencia de pulso, frecuen. máx.* corresponde al parámetro 205 *Referencia máxima, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Realimentación de pulsos** se selecciona si se usa una frecuencia de pulso (frecuencia) como señal de retroalimentación. En el parámetro 328 *Realimentación de pulsos, frecuen. máx.* se ajusta la frecuencia máxima de retroalimentación de pulso.

**Arranque manual** se selecciona si el convertidor de frecuencia VLT va a ser controlado por medio de un interruptor manual/apagado externo o un interruptor H-O-A. Un "1" lógico (arranque manual 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 de *Control local*.

 **¡NOTA!**  
Una señal de *manual* y *automático* activa mediante las entradas digitales tendrá prioridad sobre 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 Auto/No o H-O-A externo. Un "1" lógico pondrá el convertidor de frecuencia en modo automático, permitiendo una señal de arranque en los terminales de control o el puerto de comunicación serie. Si *Arranque automático* y *Arranque manual* se activan de forma simultánea en los terminales de control, *Arranque automático* tendrá la máxima prioridad. Si *Arranque automático* y *Arranque manual* no están activados, el motor conectado se parará y el convertidor de frecuencia entrará en el modo OFF/STOP.

**■ Señales de entrada analógicas**

Se dispone de dos señales de entrada analógicas para señales de tensión (terminales 53 y 54) para señales de referencia y de realimentación. Asimismo, se dispone de una señal de entrada analógica para una señal de corriente (terminal 60). Es posible conectar un termistor a la señal de entrada de tensión 53 ó 54. Las dos señales de entrada analógicas pueden adecuarse a la escala de 0 - 10 V CC, y la señal de entrada de corriente a la escala de 0 -20 mA.

En el cuadro que aparece a continuación figuran las opciones de programación de las señales de entrada analógicas.

El parámetro 317 - *Retardo* y el 318 *Función tras el retardo* permiten la activación de una función de retardo en todas las señales de entrada analógicas. Si el valor de la señal de la referencia o de la señal de realimentación conectadas a uno de los terminales de señales de entrada analógicas cae por debajo del 50% de la escala mínima, se activará una función después del retardo determinado en el parámetro 318 - *Función tras el retardo*.

Señales de entrada analógicas	terminal nº	53 (tensión)	54 (tensión)	60 (corriente)
Valor:	parámetro	308	311	314
No funciona	(SIN OPERACION)	[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 funcionamiento.** Se selecciona si el convertidor no debe reaccionar a señales conectadas al terminal.

**Referencia.** Se selecciona para activar el cambio de referencia por medio de una señal de referencia analógica.

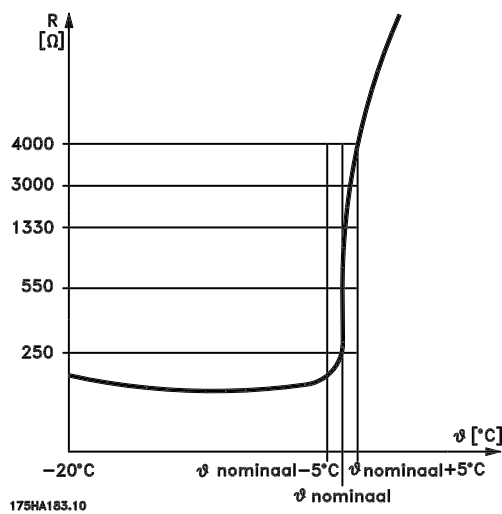
Si hay señales de referencia conectadas a varias entradas, dichas señales deben sumarse.

**Realimentación.** Si está conectada una señal de realimentación, hay una opción de señal de entrada de tensión (terminal 53 ó 54) o una señal de entrada de corriente (terminal 60) como realimentación. En el caso de regulación de zonas, las señales de retroalimentación se deben seleccionar como entradas de tensión (terminales 53 y 54). Consulte *Manejo de realimentación*.

**Termistor.** Se selecciona si un termistor integrado en el motor puede parar el convertidor de frecuencia en caso de sobrecalentamiento del motor. El valor de desconexión es 3 kohm.

Sin embargo, si un motor tiene un interruptor térmico Klixon, 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 kohmios). El parámetro 117 - *Protección térmica del motor* debe ser programado para *Advertencia térmica* [1], o *Desconexión del termistor* [2], y el termistor debe insertarse entre el terminal 53 ó 54 (señal de entrada analógica) y el terminal 50 (+10 V de alimentación).

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



### 309 Terminal 53, escalado mín.

(ESCALA MIN AI 53)

#### Valor:

0,0-10,0 V ★ 0,0 V

#### 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<sub>MIN</sub>*/413 *Realimentación mínima, FB<sub>MIN</sub>*. 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<sub>MAX</sub>*/414 *Realimentación máxima, FB<sub>MAX</sub>*. 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<sub>MIN</sub>*/413 *Realimentación mínima, FB<sub>MIN</sub>*. 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.

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

**313 Terminal 54, escala máxima  
(ESCALA MAX AI 54)**
**Valor:**

 0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V
**Función:**

Este parámetro se utiliza para definir el valor de la señal que se corresponde con el valor de la referencia máxima o la realimentación máxima, parámetro 205 *Referencia máxima, Ref<sub>MAX</sub>/414 Realimentación máxima, FB<sub>MAX</sub>*. Véase *Manejo de referencias* or *Manejo de realimentaciones*.

**Descripción de opciones:**

Defina el valor de tensión requerido.  
Por razones de precisión, es posible compensar las pérdidas de tensión en líneas de señales largas.

**314 Terminal 60, señal de entrada analógica de corriente (ENTR. AI 60 [mA])  
(ENTR. AI 60 [MA])**
**Valor:**

Véase la descripción del parámetro 308★ Referencia

**Función:**

Este parámetro permite escoger entre las diferentes funciones disponibles para la señal de entrada, terminal 60.  
La escala de la señal de entrada se efectúa en el parámetro 315 - *Terminal 60, escala mínima* y en el parámetro 316 - *Terminal 60, escala máxima*.

**Descripción de opciones:**

Véase la descripción del parámetro 308 - *Terminal 53, señal analógica de tensión* .

**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]

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

**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 salidas analógicas/digitales (terminales 42 y 45) pueden programarse para mostrar el estado actual o un valor de procesamiento, por ejemplo 0 -  $f_{MAX}$ . Si se utiliza el convertidor de frecuencia VLT como una señal de salida digital, éste dará el estado actual mediante 0 ó 24 V CC.

Si se utiliza la señal de salida analógica para dar un valor de proceso, hay tres tipos posibles de señal de salida:

0-20 mA, 4 - 20 mA ó 0 - 32000 impulsos (depende del valor definido en el parámetro 322 - *Terminal 45, señal de salida, escala de impulsos*).

Si la salida se utiliza como salida de tensión (0-10 V), es necesario acoplar una resistencia de caída de 500  $\Omega$  al terminal 39 (común para salidas analógicas y digitales). Si la salida se utiliza como salida de intensidad, la impedancia resultante del equipo conectado no debe superar los 500  $\Omega$ .

Señales de salida analógicas/digitales	n° terminal. parámetro	42	45
Sin función (SIN OPERACION)		[0]	[0]
Unidad preparada (UN. PREPARADA)		[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.REMOTA)		[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 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 $f_{LOW}$ parámetro 223 (NIVEL BAJO DE FREC.)		[19]	[19]
Frecuencia de salida superior a $f_{HIGH}$ parámetro 223 (NIVEL ALTO DE FREC.)		[20]	[20]
Fuera de rango de frecuencia (AVISO RANGO FREC.)		[21]	[21]
Corriente de salida inferior a $I_{LOW}$ parámetro 221 (NIVEL BAJO INTENS.)		[22]	[22]
Corriente 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 (RELÉ 123)		[27]	[27]
Desequilibrio de tensión de red (FALLO DE RED)		[28]	[28]
Frecuencia de salida, 0 - $f_{MAX}$ 0-20 mA (FREC. SAL. 0-20 mA)		[29]	[29]★
Frecuencia de salida, 0 - $f_{MAX}$ 4-20 mA (FREC. SAL. 4-20 mA)		[30]	[30]
Frecuencia de salida (secuencia de pulsos), 0 - $f_{MAX}$ 0-32000 p (FREC. SAL. PULSOS)		[31]	[31]
Referencia externa, $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 0-20 mA (REF. EXT. 0-20 mA)		[32]	[32]
Referencia externa, $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 4-20 mA (REF. EXTERNA 4-20 mA)		[33]	[33]
Referencia externa (secuencia de pulsos), $Ref_{MIN}$ - $Ref_{MAX}$ 0-32000 p (REF. EXTERNA PULSOS)		[34]	[34]
Realimentación, $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 0-20 mA (REALIMENTACIÓN 0-20 mA)		[35]	[35]
Realimentación, $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 4-20 mA (REALIMENTACIÓN 4-20 mA)		[36]	[36]
Realimentación (secuencia de pulsos), $FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$ 0 - 32000 p (REALIM. PULSOS)		[37]	[37]
Corriente de salida, 0 - $I_{MAX}$ 0-20 mA (CORR. MOTOR 0- 20 mA)		[38]★	[38]
Corriente de salida, 0 - $I_{MAX}$ 4-20 mA (CORR. MOTOR 4-20 mA)		[39]	[39]
Corriente de salida (secuencia de pulsos), 0 - $I_{MAX}$ 0 - 32000 p (CORR. MOTOR PULSOS)		[40]	[40]
Potencia de salida, 0 - $P_{NOM}$ 0-20 mA (POTENCIA MOTOR 0-20 mA)		[41]	[41]
Potencia de salida, 0 - $P_{NOM}$ 4-20 mA (POTENCIA MOTOR 4-20 mA)		[42]	[42]
Potencia de salida (secuencia de pulsos), 0 - $P_{NOM}$ 0- 32000 p (POTENCIA MOTOR PULSOS)		[43]	[43]
Control de bus, 0.0-100.0% 0-20 mA (CONTROL BUS 0-20 MA)		[44]	[44]
Control de bus, 0.0-100.0% 4-20 mA (CONTROL BUS 4-20 MA)		[45]	[45]
Control de bus (secuencia de pulsos), 0.0-100.0% 0 - 32.000 Pulsos (CONTROL BUS PUL.)		[46]	[46]

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

**Función:**

Esta señal de salida puede actuar como una señal de salida digital o 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 de secuencia de pulsos de 0-32.000 pulsos.

**Descripción de opciones:**

**Sin función.** Se selecciona si el convertidor de frecuencia VLT no va a reaccionar a señales.

**Unidad preparada.** La tarjeta de control del convertidor de frecuencia VLT recibe tensión de alimentación y el convertidor de frecuencia queda listo para funcionar.

**En espera.** El convertidor de frecuencia VLT está listo para funcionar, pero no se ha dado un comando de arranque. Sin advertencia.

**En funcionamiento.** Se ha emitido un comando de arranque.

**Funcionando a valor de ref .** Velocidad con arreglo a la referencia.

**En funcionamiento, sin advertencia.** Se ha emitido un comando de arranque. Sin advertencia.

**Referencia local activa.** La señal de salida está activa cuando el motor se controla mediante la referencia local a través de la unidad de control.

**Referencias remotas activadas.** La salida se activa cuando el convertidor de frecuencia está controlado por medio de las referencias remotas.

**Alarma.** La señal de salida se activa con una alarma.

**Alarma o advertencia.** La señal de salida se activa con una alarma o con una advertencia.

**No hay alarma.** No hay alarma. La señal de salida está activa cuando no hay alarma.

**Lím. intensidad.** La corriente de salida es superior que el valor programado en el parámetro 215 - *Límite de corriente*  $I_{LIM}$  .

**Parada seguridad.** La señal de salida está activa cuando el terminal 27 es un "1" lógico y se ha seleccionado *Parada de seguridad* en la señal de entrada.

**Comando de arranque activo.** Activado cuando hay un comando de arranque o si la frecuencia de salida es mayor de 0,1 Hz.

**Cambio de sentido.** Cuando el motor gira en sentido antihorario, hay 24 V CC en la señal de salida. Cuando el motor gira de izquierda a derecha, el valor es 0 V CC.

**Advertencia térmica.** Se ha excedido el límite de temperatura en el motor, en el convertidor de frecuencia VLT o en un termistor conectado a una señal de entrada analógica.

**Modo manual activo.** La señal de salida está activa cuando el convertidor de frecuencia VLT está en modo Manual.

**Modo auto activo.** La señal de salida está activa cuando el convertidor de frecuencia VLT está en modo Automático.

**Modo reposo.** Activo cuando el convertidor de frecuencia VLT está en modo Reposo.

**Frecuencia de salida inferior a  $f_{LOW}$ .** La frecuencia de salida es inferior al valor establecido en el parámetro 223 *Advertencia: Frecuencia baja*,  $f_{LOW}$ .

**Frecuencia de salida superior a  $f_{HIGH}$ .** La frecuencia de salida es superior al valor establecido en el parámetro 224 *Advertencia: Frecuencia alta*,  $f_{HIGH}$  .

**Fuera rango de frecuencia.** La frecuencia de salida esta fuera del rango de frecuencia establecido en el parámetro 223 *Advertencia: Frecuencia baja*,  $f_{LOW}$  y en el parámetro 224 *Advertencia: Frecuencia alta*,  $f_{HIGH}$ .

**Corriente de salida inferior a  $I_{LOW}$ .** La corriente de salida es inferior al valor establecido el parámetro 221 *Advertencia: Corriente baja*,  $I_{LOW}$ .

**Corriente de salida superior a  $I_{HIGH}$ .** La corriente de salida es superior al valor establecido en el parámetro 222 *Advertencia: Corriente alta*,  $I_{HIGH}$ .

**Fuera rango intensidad.** La corriente de salida está fuera del rango programado en el parámetro 221 *Advertencia: Corriente baja*,  $I_{LOW}$  y en el parámetro 222 *Advertencia, Corriente alta*,  $I_{HIGH}$ .

**Fuera rango realimentación.** La señal de realimentación está fuera del rango establecido en el parámetro 227 *Advertencia: Realimentación baja*,  $FB_{LOW}$  y en el parámetro 228 *Advertencia: Realimentación alta*,  $FB_{HIGH}$ .

**Fuera rango referencia.** La referencia está fuera del rango establecido en el parámetro 225 *Advertencia: Referencia baja*,  $Ref_{LOW}$  y en el parámetro 226 *Advertencia, Referencia alta*,  $Ref_{HIGH}$ .

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

**Relé 123.** Esta función solamente se utiliza cuando está instalada una tarjeta profibus opcional.

**Desequilibrio de red.** Esta salida se activa ante 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 VLT.

**0-f<sub>MAX</sub>** 0-20 mA y

**0-f<sub>MAX</sub>** 4-20 mA y

**0-f<sub>MAX</sub>** 0-32000 p, que genera una señal de salida proporcional a la frecuencia de salida en el intervalo 0 - f<sub>MAX</sub> (parámetro 202 *Frecuencia de salida, límite alto, f<sub>MAX</sub>*).

**Ref. externa<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub>** 0-20 mA y

**Ref externa<sub>min</sub> - Ref máx** 4-20 mA y

**Ref. externa<sub>min</sub> - Ref máx** 0-32000 p, que genera una señal de salida proporcional al valor de referencia resultante en el intervalo de 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>** 4-20 mA 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>** 0-32000 p, se obtiene una señal de salida proporcional a la corriente 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>** 0-32000p, que genera una señal de salida proporcional a la potencia de salida actual: 20 mA, que se corresponde al valor establecido en el parámetro 102 *Potencia del 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, que genera una señal de salida proporcional al valor (0,0-100,0%) recibido durante la comunicación serie. Se produce escritura desde comunicación serie en los parámetros

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

364 (terminal 42) y 365 (terminal 45). Esta función se limita a los siguientes protocolos: FC bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet, y Modbus RTU.

### 320 Terminal 42, salida, escalado de pulso (ESCALA PULS.AO42)

**Valor:**

1 -32.000 Hz

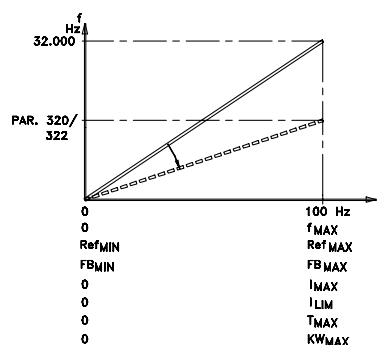
★ 5.000 Hz

**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.

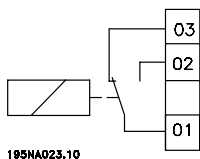
**Descripción de opciones:**

Ajuste el valor deseado.

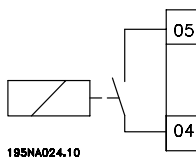
---

**■ Salidas de relé**

Las señales de salida 1 y 2 del relé pueden utilizarse para indicar el estado actual o para dar una advertencia.



**Relé 1**  
1 - 3 desconexión, 1 - 2 conexión  
Máx. 240 V CA, 2 amp.  
El relé va instalado con los terminales de alimentación y del motor.



**Relé 2**  
4 - 5 conexión

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	Relé nº. parámetro	1	2
Valor:		323	326
Sin función (SIN OPERACION)		[0]	[0]
Señal 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.REMOTA)		[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]
Salida de frecuencia 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]
Corriente 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 (RELÉ 123)		[27]	[27]
Desequilibrio de tensión de red (FALLO DE RED)		[28]	[28]
Código de control 11/12 (CODIGO CONTROL 11/12)		[29]	[29]

**Función:**
**Descripción de opciones:**

Véase la descripción de [0] - [28] en *Señales de salida analógicas/digitales*.

**Bit de la palabra de control 11/12** -, el relé 1 y relé 2 pueden activarse mediante la comunicación en serie. El bit 11 activa el relé 1 y el bit 12 activa el relé 2.

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

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*. Véase el párrafo *Comunicación en serie* en la *Guía de diseño*.

### 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 segundos ★ 0 segundos

##### Función:

Este parámetro permite retrasar el tiempo de puesta fuera de circuito del relé 01 (terminales 1 -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

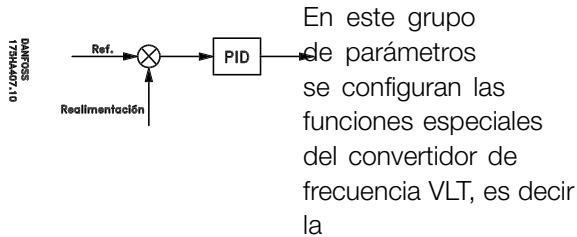
**Función:**

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 400-427



regulación PID, el ajuste de la gama de realimentación y la configuración de la función del modo Reposo.

En este grupo de parámetros se incluye también:

- Función de reset.
- Motor en giro.
- Opción de método de reducción de interferencias.
- Configuración de toda función resultante de una pérdida de carga, p. ej. a causa de una correa trapezoidal dañada.
- Ajuste de la frecuencia de conmutación.
- Selección de unidades de proceso.

Si el convertidor de frecuencia VLT va a efectuar un restablecimiento y arranque automático tras una desconexión, seleccione el valor de datos [1]-[9].



Es posible que el motor arranque sin previa advertencia.

### 400 Función Reajuste

#### (MODO RESET)

##### Valor:

★ Reajuste manual (RESET MANUAL)	[0]
Reajuste automático x 1 (AUTOMATICO X 1)	[1]
Reajuste automático x 2 (AUTOMATICO X 2)	[2]
Reajuste automático x 3 (AUTOMATICO X 3)	[3]
Reajuste automático x 4 (AUTOMATICO X 4)	[4]
Reajuste automático x 5 (AUTOMATICO X 5)	[5]
Reajuste automático x 10 (AUTOMATICO X 10)	[6]
Reajuste automático x 15 (AUTOMATICO X 15)	[7]
Reajuste automático x 20 (AUTOMATICO X 20)	[8]
Reset autom. ilimitado (AUTOMATICO INFINITO)	[9]

##### Función:

Este parámetro permite elegir si reajustar y volver a arrancar manualmente tras una desconexión, o si el convertidor de frecuencia VLT debe reajustarse y volver arrancar automáticamente. Asimismo, existe la elección del número de veces que la unidad tratará de volver a arrancar. El tiempo entre cada intento se modula en el parámetro 401 - *Tiempo entre intentos de arranque automático* .

##### Descripción de opciones:

Si se selecciona *Reajuste manual* [0] el restablecimiento debe efectuarse con la tecla "Reset" o a través de una señal digital.

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

**401 Tiempo de re arranque automático  
(TIEMPO AUTOARRAN)**
**Valor:**

 0 -600 s ★ 10 s
**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:**

Ajuste el tiempo deseado.



Cuando el parámetro 402, *Motor en giro*, está habilitado, el motor puede girar varias revoluciones hacia delante o atrás aunque no haya una referencia de velocidad aplicada.

---

**402 Motor en giro**
**(MOTOR EN GIRO)**
**Valor:**

★Desactivar (DESACTIVAR)	[0]
Activar (ACTIVAR)	[1]
Freno CC y arranque (FRENO CC Y ARRANQUE)	[3]

**Función:**

Esta función permite que el convertidor de frecuencia VLT "atrape" un motor en giro que, por ejemplo, debido a un fallo de la alimentación eléctrica, ya no está controlado por el convertidor de frecuencia VLT. Esta función se activa cada vez que se emite un comando de arranque.

Para que el convertidor de frecuencia VLT pueda atrapar al motor en giro, el régimen del motor debe ser inferior a la frecuencia que corresponde a la frecuencia del parámetro 202, *Límite superior de frecuencia de salida*,  $f_{MAX}$ .

**Descripción de opciones:**

Seleccione *Desactivar* [0] si no se requiere esta función. Seleccione *Activar* [1] para que el convertidor de frecuencia VLT pueda "atrapar" y controlar a un motor en giro.

Seleccione *Freno CC y arranque* [2] para que el convertidor de frecuencia VLT pueda frenar el motor con el frenado CC primero, y a continuación arranque. Se presupone que los parámetros 114-116 *Freno CC* están activados. En caso de un efecto "molino" considerable (motor en giro), el convertidor de frecuencia VLT no podrá "atrapar" al 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.

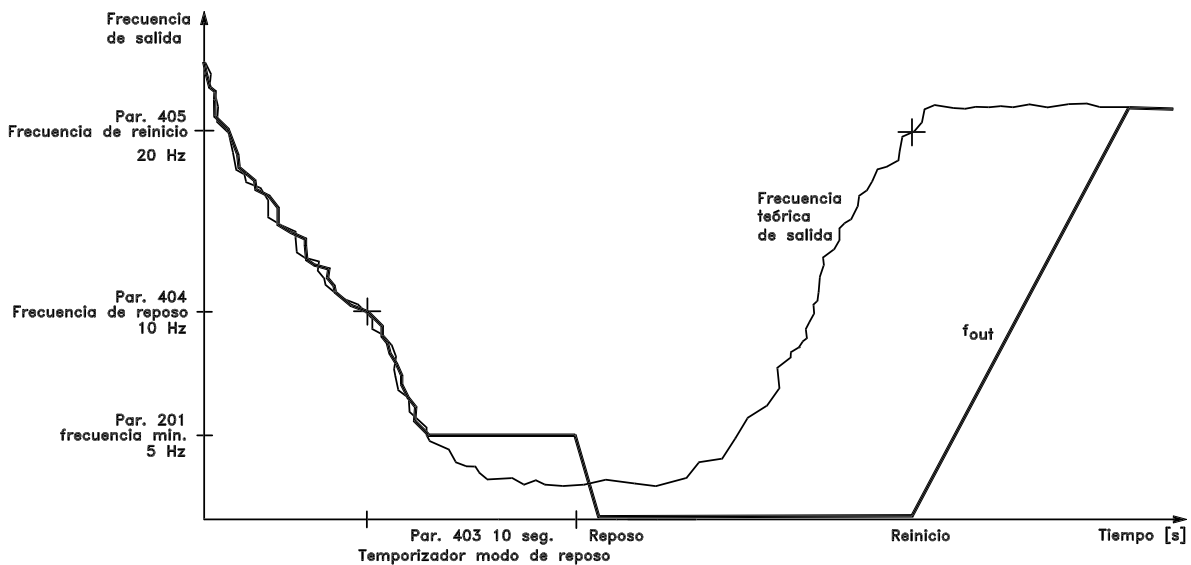
Si se necesita un 25% más de presión antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor, el parámetro 406 *Valor de referencia de refuerzo* se ajusta en el 125%.

El parámetro 406 *Valor de referencia de refuerzo* sólo se activa en *Bucle cerrado*.



#### ¡NOTA!

En procesos de bombeo altamente dinámicos, se aconseja desactivar la función de *Motor en giro* (parámetro 402).



DANFOSS  
175HAC46.1.4

Programming

### 403 Temporizador de modo Reposo.

(MODO REPOSO)

#### Valor:

0 - 300 seg (301 seg = OFF) ★ OFF

#### Función:

Este parámetro habilita al convertidor de frecuencia VLT a que pare el motor si la carga en el mismo es mínima. El temporizador en el parámetro 403 - *Temporizador de modo Reposo* se pone en funcionamiento cuando la frecuencia de salida cae por debajo de la frecuencia definida en el parámetro 404 - *Frecuencia de Reposo*. Cuando haya expirado el tiempo definido en el temporizador, el convertidor de frecuencia VLT apagará el motor. El convertidor de frecuencia VLT volverá a arrancar el motor cuando la frecuencia de salida teórica supere la frecuencia del parámetro 405 - *Frecuencia de reinicio*.

#### Descripción de opciones:

Seleccione "OFF" si no se desea esta función. Defina el valor umbral que activará el modo Reposo después que la frecuencia de salida hacia caído por debajo 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)

#### Valor:

Par 404 *Frecuencia de Reposo* - par. 202  $f_{MAX}$  50 Hz

#### Función:

Cuando la frecuencia de salida teórica supere el valor prefijado, el convertidor de frecuencia VLT vuelve a arrancar el motor.

#### Descripción de opciones:

Seleccione la frecuencia requerida.

### 406 Valor de referencia de refuerzo

(CONSIGNA "BOOST")

#### Valor:

1 - 200 % ★ 100 % del valor de consigna

#### Función:

Esta función sólo se puede utilizar si se ha seleccionado *Bucle 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 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 en el sistema de suministro de agua.

#### Descripción de opciones:

Ajuste el *Valor de referencia de refuerzo* necesario como porcentaje de la referencia resultante en condiciones de funcionamiento normal. 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 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 (REDUCCION RUIDOS)

#### Valor:

★ASFM (ASFM)	[0]
Frecuencia de conmutación fija (FREC.FIJA CONMUTAC.)	[1]
Filtro LC instalado (LC.FILTRO CONECTADO)	[2]

#### Función:

Se utiliza para seleccionar distintos métodos para reducir la cantidad de interferencias acústicas producidas por el motor.

#### Descripción de opciones:

*ASF*M [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 de conmutación fija* [1] permite ajustar una frecuencia de conmutación fija alta/baja. Esto puede generar el mejor resultado, dado que la frecuencia portadora puede fijarse de modo que quede fuera de la interferencia del motor en una zona menos irritante. La frecuencia de conmutación se ajusta en el parámetro 407 *Frecuencia de conmutación*.

*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.

### 409 Funcionamiento sin carga (TIEMPO AUTOAR.)

#### Valor:

Desconexión (DESCONEXION)	[0]
★Advertencia (ADVERTENCIA)	[1]

#### Función:

Este parámetro puede utilizarse para vigilar la correa trapezoidal de un ventilador para asegurarse de que no se ha partido. Esta función se activa

cuando la corriente de salida es inferior al parámetro 221 - *Advertencia: Corriente baja*.

#### Descripción de opciones:

En caso de *Desconexión* [1], el convertidor de frecuencia VLT parará el motor.

Si se selecciona *Advertencia* [2], el convertidor de frecuencia VLT emitirá una advertencia si la corriente de salida cae por debajo del valor umbral del parámetro 221 *Advertencia: Corriente baja, Low*.

### 410 Función con fallo de red (FALLO RED)

#### Valor:

★Desconexión (DESCONEXION)	[0]
Reducción automática y advertencia (REDUCCIÓN AUTOMÁTICA Y ADVERTENCIA)	[1]
Advertencia (ADVERTENCIA)	[2]

#### Función:

Seleccione la función que deba 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 en unos segundos (según el tamaño de la unidad).

Si se selecciona *Reducción automática y advertencia* [1], la unidad exporta una advertencia y reduce la intensidad de salida al 30 % de  $I_{VLT,N}$  para mantener el funcionamiento.

Con *Advertencia* [1] 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 de las unidades IP 54 no pueden encenderse y el VLT podría desconectarse por sobrecalentamiento. Esto es aplicable a

#### IP 20/NEMA 1

- VLT 6042-6062, 200-240 V
- VLT 6152-6550, 380-460 V
- VLT 6100-6275, 525-600 V

#### IP 54

- VLT 6006-6062, 200-240 V
- VLT 6016-6550, 380-460 V
- VLT 6016-6275, 525-600 V

### 411 Función en temperatura excesiva

#### (FUNC. SOBTEMP)

#### 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 Sobreintensidad de retraso de desconexión, I<sub>LIM</sub>

#### (RET.SOBRECARGA)

#### Valor:

0 - 60 seg. (61=OFF) . ★ 60 seg

#### 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 OFF, el parámetro 412 *Sobreintensidad de retraso de desconexión*, I<sub>LIM</sub> está desactivado; es decir, no se producen desconexiones.

#### ■ Señales de realimentación en lazo abierto

Normalmente, las señales de realimentación, y en consecuencia, los parámetros de realimentación, solamente se utilizan en funcionamiento de *Lazo cerrado*; no obstante, en las unidades VLT 6000 HVAC, los parámetros de realimentación también están activos en funcionamiento de *Lazo abierto*.

En *Modo lazo abierto*, los parámetros de realimentación pueden utilizarse para mostrar un valor de proceso en el display. Si se va a visualizar la temperatura actual, la escala de la gama de temperaturas puede fijarse en los parámetros 412 - 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.*

) en la entrada de retroalimentación seleccionada (parámetros 308/311/314 *Entradas analógicas*).

### 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>.

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

### 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*).

### 415 Unidades relativas al lazo cerrado (UNID. REALIM./ REF.)

#### Valor:

Sin unid	[0]
★%	[1]
rpm	[2]
ppm	[3]
pulso/s	[4]
l/s	[5]
l/min	[6]
l/h	[7]
kg/s	[8]
kg/min	[9]
kg/h	[10]
m <sup>3</sup> /s	[11]
m <sup>3</sup> /min	[12]
m <sup>3</sup> /h	[13]
m/s	[14]
mbar	[15]
bar	[16]
Pa	[17]
kPa	[18]
mVS	[19]
kW	[20]
°C	[21]
GPM	[22]
gal/s	[23]
gal/min	[24]
gal/h	[25]
lb/s	[26]
lb/min	[27]
lb/h	[28]
CFM	[29]
pies <sup>3</sup> /s	[30]
pies <sup>3</sup> /min	[31]
pies <sup>3</sup> /h	[32]
pies/s	[33]
pulgadas wg	[34]
pies wg	[35]
PSI	[36]
lb/pulg. <sup>2</sup>	[37]
HP	[38]
°F	[39]

### 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 visualización*.

En *Lazo cerrado*, la unidad también se utiliza como unidad para *Referencia mínima/máxima* y *Realimentación mínima/ máxima*, así como *Valor de consigna 1* y *Valor de consigna 2*.

### Descripción de opciones:

Seleccione la unidad requerida para la señal de referencia/realimentación.

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

### ■ PID para control de proceso

El controlador PID mantiene un estado constante de proceso (presión, temperatura, flujo, etc.) y ajusta la velocidad del motor con base en una referencia/valor de referencia y la señal de realimentación.

Un transmisor suministra al controlador PID una señal de realimentación del proceso para indicar su estado actual. La señal de realimentación varía según la carga del proceso. Esto significa que ocurren desviaciones entre la referencia/valor de referencia y el estado real del proceso.

Dichas desviaciones son compensadas por el regulador PID, el cual modula la frecuencia de salida, aumentándola o disminuyéndola en relación a la desviación entre la referencia/valor de referencia y la señal de realimentación. El regulador PID integrado de las unidades VLT 6000 HVAC ha sido optimizado para su uso en aplicaciones HVAC. Esto significa que las unidades VLT 6000 HVAC cuentan con varias funciones especializadas.

Anteriormente, era necesario contar con un BMS (Building Management System) para manejar estas funciones especiales, instalando módulos extra de entrada/salida y programando el sistema. Utilizando el VLT 6000 HVAC no hay necesidad de instalar módulos extra. Por ejemplo, solamente necesita programarse una referencia/valor de referencia requeridos, y el manejo de la realimentación.

Existe una opción integrada para conectar dos señales de realimentación al sistema, lo que posibilita la regulación de dos zonas. Es posible corregir las pérdidas de tensión en cables largos de señales utilizando un transmisor con una salida de tensión. Esto se hace en el grupo de parámetros 300 - *Escala mínima/máxima*.

#### Realimentación

La señal de realimentación debe estar conectada a una terminal del convertidor de frecuencia VLT. En la lista que aparece a continuación se ve qué terminal utilizar y qué parámetros programar.

<u>Tipo de realimentación</u>	<u>Terminal</u>	<u>Parámetros</u>
Impulso	33	307
Tensión	53, 54	308, 309, 310 or 311, 312, 313, 314
Corriente	60	315, 316
Realimentación 1 del bus	68+69	535
Realimentación 2 del bus	68+69	536

Obsérvese que el valor de realimentación del parámetro 535/536 - Realimentación 1 y 2 del bus solamente pueden fijarse mediante la comunicación en 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 conectadas a la terminal. La unidad de proceso se selecciona en el parámetro 415 - *Unidades de proceso*.

#### Referencia

En el parámetro 205 - *Referencia máxima, Ref<sub>MAX</sub>*, es posible definir una referencia máxima que da la escala para la suma de todas las referencias, es decir la referencia resultante.

La *Referencia mínima* en el parámetro 204 indica el menor valor que puede asumir la referencia resultante. La gama de referencia no puede superar la gama de realimentación.

Si se necesitan las *Referencias prefijadas*, defínalas en los parámetros 211a 214 - *Referencia prefijada*. Véase Tipo de referencia. Véase también *Manejo de referencias*. Si se utiliza una señal de corriente como señal de realimentación, la tensión puede ser utilizada como una referencia analógica. En la lista que aparece a continuación se ve qué terminal utilizar y qué parámetros programar.

<u>Tipo de referencia</u>	<u>Terminal</u>	<u>Parámetros</u>
Impulso	17 or 29	301 or 305
Tensión	53 or 54	308, 309, 310 or 311, 312, 313
Corriente	60	314, 315, 316
Referencia prefijada	214	211, 212, 213,
Valores de referencia		418, 419
Referencia de bus	68+69	

Obsérvese que la referencia de bus solamente puede fijarse mediante la comunicación en serie.



#### **¡NOTA!**

Es preferible fijar los terminales que no están en uso en *No funciona* [0].

## ■ PID para control de proceso (continuación)

### Regulación inversa

Regulación normal significa que la velocidad del motor aumenta cuando la referencia/valor de referencia 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 referencia, se deberá programar Inversa en el parámetro 420 - *Control PID normal/inverso*.

### Proporcional

El regulador de proceso viene con ajuste de fábrica, con una función proporcional activa. Esta función garantiza que cuando se alcanza un límite de frecuencia, de corriente o de tensión, el integrador será inicializado para una frecuencia que corresponde a la frecuencia de salida actual. Esto evita la integración en una desviación entre la referencia/valor de referencia y el estado real del proceso, cuyo control no es posible mediante un cambio de velocidad. Esta función puede inhabilitarse en el parámetro 421 - *Proporcional PID*.

### Condiciones de arranque

En algunas aplicaciones, el ajuste óptimo del regulador de proceso significa que toma un tiempo excesivo para alcanzar el estado requerido del proceso. En tales aplicaciones es posible que sea ventajoso fijar una frecuencia de salida a la cual el convertidor de frecuencia VLT debe llevar el motor como condición para que se active el motor. Esto se logra programando una *Frecuencia de arranque PID* en el parámetro 422.

### Límite de ganancia del diferenciador

Si se dan variaciones rápidas en una aplicación dada con respecto a la señal de referencia/valor de referencia o la señal de realimentación, la desviación entre la referencia/valor de referencia y el estado real del proceso cambiarán rápidamente. En este caso, es posible que el diferenciador pase a ser demasiado dominante. Ello se debe a que éste reacciona a la desviación entre la referencia/valor de referencia y el estado real del proceso. Cuando más rápido cambie la desviación, más intensa será la contribución de frecuencia resultante del diferenciador. En consecuencia, la contribución de frecuencia del diferenciador puede limitarse para permitir el ajuste de un tiempo de diferenciación razonable para cambios lentos y una contribución de frecuencia adecuada para los cambios rápidos. Esto se hace en el parámetro 426 - *Límite de ganancia de diferenciador PID*.

### Filtro de paso bajo

Si la señal de realimentación tiene corrientes/ tensiones fluctuantes, éstas pueden amortiguarse con un filtro de paso bajo integrado. Defina una constante de tiempo de filtro de paso bajo adecuada. Esta constante de tiempo representa el límite de frecuencia de las fluctuaciones de la señal de realimentación.

Si el filtro de paso bajo se ha fijado a 0,1 s, el límite de frecuencia será de 10 Rad/s, lo que corresponde a  $(10/2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Esto significa que el filtro eliminará todas las corrientes/tensiones que varían en más de 1,6 oscilaciones por segundo.

En otras palabras, la regulación solamente será efectuada en una señal de realimentación que varía en una frecuencia de menos de 1,6 Hz. Escoja una constante de tiempo adecuada en el parámetro 427 - *Tiempo de filtro de paso bajo PID*.

### Optimización del regulador de proceso

Ya se han definido los ajustes básicos; lo que queda por hacer es optimizar la ganancia proporcional, el tiempo de integración y el tiempo de diferenciación (parámetros 423, 424 y 425). En la mayoría de los procesos, esto puede realizarse siguiendo las pautas que aparecen a continuación.

1. Arranque el motor.
2. Fije el parámetro 423 - *Ganancia proporcional PID* en 0,3 y aumentelo hasta que el proceso muestra que la señal de realimentación es inestable. A continuación, reduzca el valor hasta que se haya estabilizado la señal de realimentación. Ahora, disminuya la ganancia proporcional en un 40-60%.
3. Fije el parámetro 424 - *Tiempo de integración PID* en 20 s y reduzca el valor hasta que el proceso muestre que la señal de realimentación es inestable. Aumente el tiempo de integración hasta que se estabilice la señal de realimentación, seguido de un aumento del 15- 50%.
4. El parámetro 425 - *Tiempo de diferenciación PID* solamente se utiliza en sistemas muy rápidos. El valor típico es  $\frac{1}{4}$  del valor ajustado en el parámetro 424 *Tiempo de integral PID*. El diferenciador solamente deberá utilizarse cuando el ajuste de ganancia proporcional y el tiempo de integración hayan sido plenamente optimizados.



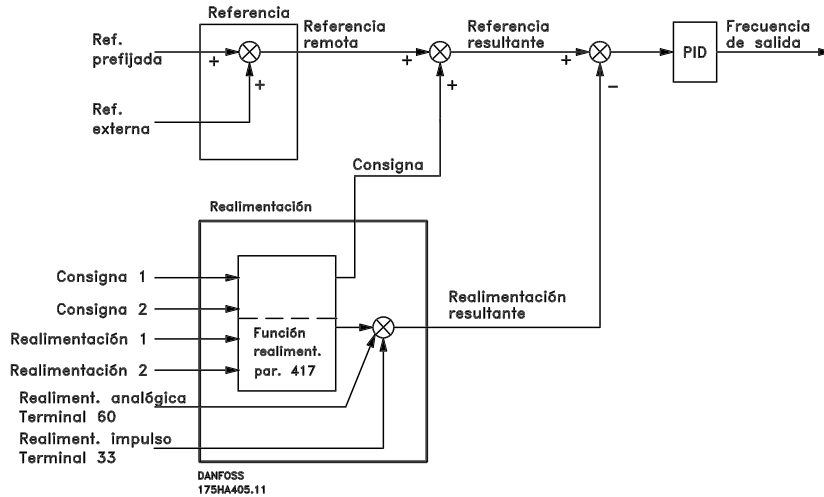
### ¡NOTA!

Si fuera necesario, es posible activar arranque/parada varias veces para provocar una señal de realimentación inestable.

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

### ■ 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 consiga 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

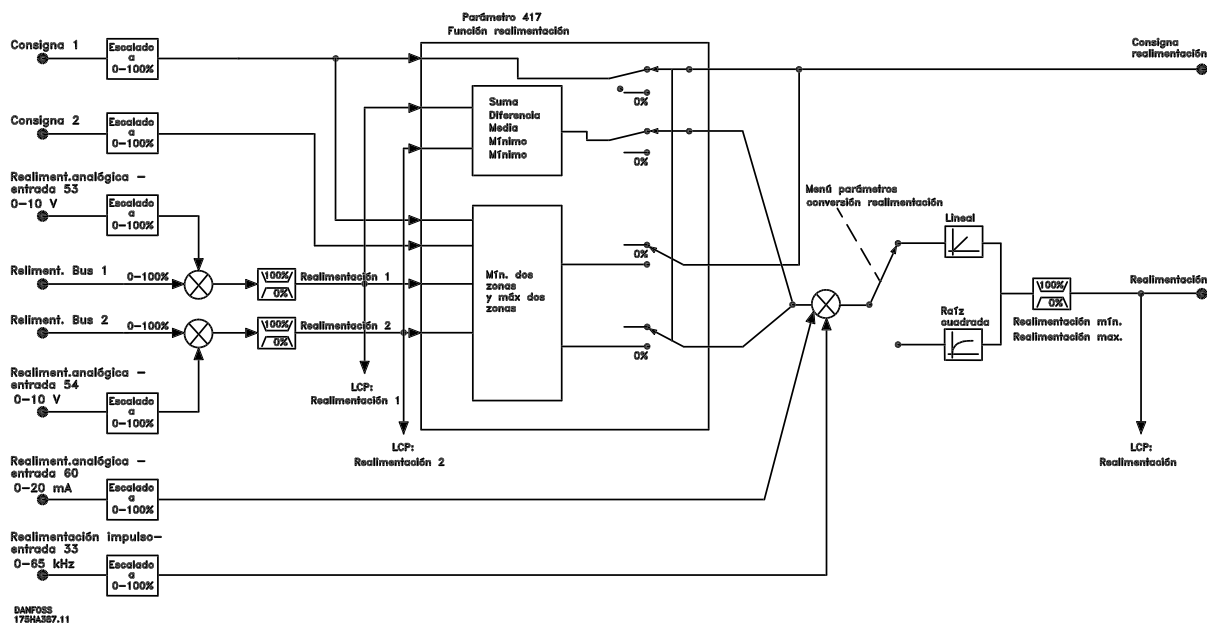
Igual que en la situación anterior, la referencia remota se añade a *Valor de consigna 1* en el parámetro 418. Dependiendo de la función de realimentación seleccionada en el parámetro 417 *Función de realimentación*, se realizará un cálculo de la señal de realimentación con la que se compara la suma 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 consiga y 2 realimentaciones

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

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.



### 416 Conversión de realimentación (CONVERS.REALIM.)

**Valor:**

- ★Lineal (LINEAL) [0]
- Raíz cuadrada (RAÍZ CUADRADA) [1]

**Función:**

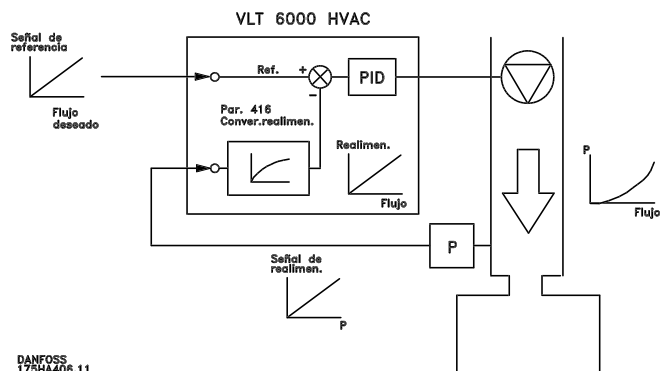
En este parámetro, se selecciona una función que convierte una señal de realimentación conectada del proceso en un valor de realimentación que equivale a la raíz cuadrada de la señal conectada.

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.



### 417 Función de realimentación (2 DOBLE REALIM.)

**Valor:**

- Mínima (MINIMA) [0]
- ★Máxima (MAXIMA) [1]
- Suma (SUMA) [2]
- Resta (RESTA) [3]
- Media (MEDIA) [4]
- Mínimo de 2 zonas (MIN. DE 2 ZONAS) [5]
- Máximo de 2 zonas (MAX. DE 2 ZONAS) [6]
- Realimentación 1 sólo (REALIMENTACION 1 SOLO) [7]
- Realimentación 2 sólo (REALIMENTACION 2 SOLO) [8]

**Función:**

Este parámetro permite elegir entre distintos métodos de cálculo siempre que se utilizan dos señales de retroalimentación.

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

**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 2 del bus* y el valor de la señal de realimentación 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*. Cabe subrayar que la referencia remota se añadirá al *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 realimentación, 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* [7], el terminal 53 se lee y la señal de realimentación y el terminal 54 se ignoran. *Realimentación 1* se compara con el Valor de consigna 1 para el control de la unidad. Si se ha seleccionado *Realimentación 2 sólo* [8], el terminal 54 se lee y la señal de realimentación y el terminal 53 se ignoran. *Realimentación 2* se compara con el Valor de consigna 2 para el control de la unidad.

**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*. 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.)**
**Valor:**

★ 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)**
**Valor:**

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)**
**Valor:**

$f_{MIN}$ - $f_{MAX}$  (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 PID integral

#### (PID INTEGRAL)

##### Valor:

0.01 - 9999.00 segundos (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.

Cuando mayor el error, más rápido aumentará la contribución de la 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 *Lazo 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 den grandes desviaciones del valor de referencia requerido debido a que el regulador de proceso tardará mucho en efectuar la regulación con respecto a un error dado.



##### ¡NOTA!:

Se deben establecer algunos valores que no sean NO o el PID no funcionará correctamente.

### 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.

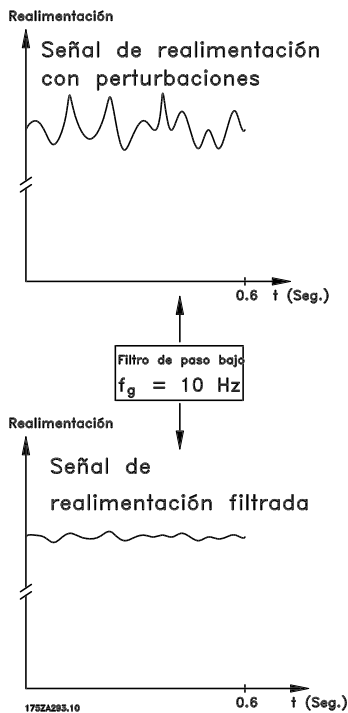
Se utiliza en *Bucle cerrado* [1] (parámetro 100).

##### Descripción de opciones:

Seleccione la constante de tiempo deseada ( $\tau$ ). Si se programa una constante de tiempo ( $\tau$ ) de 0,1 ms, la frecuencia de apertura para el filtro de paso bajo será de  $1/0,1 = 10$  RAD/s, que corresponde a  $(10/(2 \times \pi)) = 1,6$  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.



**500 - 566 Comunicación en serie**

**Valor:**

La información relativa al uso de la interface en serie RS 485 no se incluye en el presente manual. Sírvase ponerse en contacto con Danfoss para pedir la Guía de Diseño del VLT 6000 HVAC.

**483 Compensación dinámica del enlace de CC (COMP. DE ENLACE DE CC)**

**Valor:**

- Off [0]
- ★Sí [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 en el suministro de red hasta el convertidor de frecuencia un cierre de línea o un filtro armónico (p.ej. filtros AHF005/010) para suprimir los armónicos. También puede ocurrir en redes con una relación de circuito corto baja.

Programming

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

**■ 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 nº	Descripción	Texto del display	Unidad	Rango
	<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	Nº puestas en marcha	(Nº ARRANQUES)	Números.	0 - 9999
604	Nº de sobrecalentamientos.	(SOBRETENPERAT.)	Números.	0 - 9999
605	Nº 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 Nº puestas en marcha:**

indica el número de puestas en marcha del convertidor de frecuencia realizadas con tensión de alimentación.

**Parámetro 604 Nº de sobrecalentamientos:**

indica el número de errores de sobrecalentamiento del disipador térmico del convertidor de frecuencia.

**Parámetro 605 Nº 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.

---

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

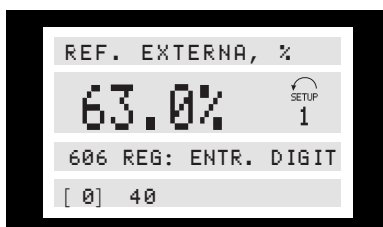
### 606 - 614 Registro datos

#### Valor:

Nº 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	(REG: (TENS C.C)	Voltios	0.0 - 999.9
	CC			

#### 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	128	64	32	16	8	4	2	1

##### 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.

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

### Parámetro 612 Registro de datos:

#### Tensión de salida:

Indica los últimos datos del registro para la tensión de salida.

### 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*.

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

### 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 FUNCIONA)

#### Valor:

★Funcionamiento normal (NORMAL)	[0]
Funcionamiento con inversor desactivado (CON INVERSOR ANULADO)	[1]
Prueba con tarjeta de control (TEST TARJETA CONTROL)	[2]
Inicialización (INICIALIZACION)	[3]

#### Función:

Además de su funcionamiento normal, este parámetro puede utilizarse para dos pruebas diferentes. Asimismo, es posible reajustarlo al reglaje por defecto de fábrica para todas las configuraciones, excepto los parámetros 500 - *Dirección*, 501 *Velocidad de transmisión*, 600-605 *Datos de funcionamiento* y 615-617 *Registro de averías*.

### Descripción de opciones:

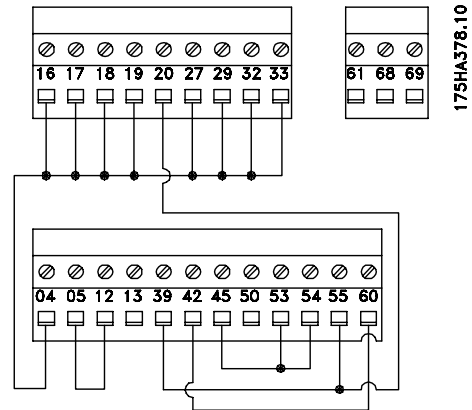
*Funcionamiento normal* [0] se utiliza para el funcionamiento normal del motor.

*Funcionamiento con inversor desactivado* [1] se selecciona si se desea controlar la influencia de la señal de control en la tarjeta de control y sus funciones, sin que el eje del motor esté girando.

*Tarjeta de control* [2] se selecciona si se desea controlar las señales de entrada analógicas y digitales, las señales de salida analógicas y digitales, las señales de salida de los relés y la tensión de control de más de 10 V. Para esta prueba se necesita un conector de pruebas con conexiones internas.

El conector de pruebas para la *Tarjeta de control* [2] se configura de la manera siguiente:

conectar	4-16-17-18-19-27-29-32-33;
conectar	5-12;
conectar	39-20-55;
conectar	42 - 60;
conectar	45-53-54.



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

Para la prueba de la tarjeta de control, utilice el procedimiento siguiente:

1. Seleccione *Prueba de tarjeta de control*.
2. Corte la alimentación eléctrica y espere a que se apague la luz del display.
3. Inserte el enchufe de pruebas (véase la columna previa).
4. Conéctelo a la red eléctrica.
5. El convertidor de frecuencia VLT espera que se pulse la tecla [OK] (la prueba no puede ejecutarse sin LCP).
6. El convertidor de frecuencia VLT automáticamente comprueba la tarjeta de control.
7. Desenchufe el conector de pruebas y pulse la tecla [OK], cuando el convertidor de frecuencia VLT muestra el mensaje "TEST COMPLETED" (comprobación finalizada).
8. El parámetro 620 - *Modo de funcionamiento* queda automáticamente en *Funcionamiento normal*.

Si falla la prueba de la tarjeta de control, el convertidor de frecuencia VLT mostrará el mensaje "TEST FAILED" (comprobación fallida). Sustituya la tarjeta de control.

*Inicialización* [3] se selecciona si el ajuste de fábrica de la unidad se debe generar sin reajustar los parámetros 500 - *Dirección*, 501 *Velocidad de transmisión*, 600-605 *Datos de funcionamiento* y 615-617 *Registro de averías*.

Procedimiento para la inicialización:

1. Seleccione *Inicialización*.
2. Pulse la tecla [OK].
3. Corte la alimentación eléctrica y espere a que se apague la luz del display.
4. Conéctelo a la red eléctrica.
5. La inicialización de todos los parámetros se ejecutará en todas las configuraciones con la excepción de los parámetros 500 - *Dirección*, 501 *Velocidad de transmisión*, 600-605 *Datos de funcionamiento* y 615-617 *Registro de averías*.

Inicialización manual es otra opción. (Véase *Inicialización manual*.)

### 621 - 631 Placa de características

Valor:

Parámetro	Descripción:	Texto visualizado
No.	Placa de características:	
621	Tipo de unidad	(TIPO UNIDAD)
622	Componente de alimentación	(SECCION POTEN)
623	Nº de pedido VLT	(CODIGO UNIDAD)
624	Nº de versión de software	(VERSION SOFTW)
625	Nº de identificación LCP	(ID LCP)
626	Nº de identificación de base de datos	(ID. SEC. POT.)
627	Nº de identificación de componente de alimentación	(ID. DB)
628	Tipo de opción de aplicación	(TIPO APLICACION)
629	Nº de pedido de opción de aplicación	(COD. APLICACION)
630	Tipo de opción de comunicación	(TIPO COMUNIC.)
631	Nº de pedido de opción de comunicación	(COD. COMUNIC. O)

#### Función:

Los datos principales para la unidad pueden visualizarse de los parámetros 621 a 631 - *Placa de características* por el display o por el puerto de comunicaciones en serie.

#### Descripción de opciones:

**Parámetro 621 Placa de características: Tipo de unidad:** El tipo VLT da el tamaño de unidad y la tensión de alimentación. Ejemplo: VLT 6008 380 - 460 V.

#### Parámetro 622 Placa de características:

**Componente de alimentación:** Da el tipo de tarjeta de alimentación instalada en el convertidor de frecuencia VLT. Ejemplo: NORMAL.

**Parámetro 623 Placa de características: Nº de pedido VLT:** Da el número de pedido para el tipo de VLT en cuestión. Ejemplo: 1757805.

**Parámetro 624 Placa de características: Nº de versión de software:** Da el número de versión de software que tiene la unidad. Ejemplo: V 1.00.

**Parámetro 625 Placa de características: Nº de identificación LCP:** Da el número de identificación del LCP de la unidad. Ejemplo: ID 1.42 2 kB.

**Parámetro 626 Placa de características: Nº de identificación de base de datos:** Da el número de identificación de la base de datos del software. Ejemplo: ID 1.14.

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



**Parámetro 627 Placa de características: N° de identificación de componente de alimentación:**

Da 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:** Da el tipo de opciones de aplicación instaladas con el convertidor de frecuencia VLT.

**Parámetro 629 Placa de características: N° de pedido de opción de aplicación:**

Da el número de pedido para la opción de la aplicación.

**Parámetro 630 Placa de características: Tipo de opción de comunicación:**

Da el tipo de opciones de comunicación instaladas con el convertidor de frecuencia VLT.

**Parámetro 631 Placa de características: N° de pedido de opción de comunicación:**

Da el número de pedido para la opción de la comunicación.

---



### ¡NOTA!

Los parámetros 700-711 para la tarjeta de relé sólo se activan si hay instalada una tarjeta de relé opcional en el VLT 6000 HVAC.

#### 700 Relé 6, funcionamiento

(FUNCION RELE 6)

#### 703 Relé 7, funcionamiento

(FUNCION RELE 7)

#### 706 Relé 8, funcionamiento

(FUNCION RELE 8)

#### 709 Relé 9, funcionamiento

(FUNCION RELE 9)

#### Función:

Esta señal de salida activa un interruptor de relé. Las señales de salida de relé 6/7/8/9 puede utilizarse para indicar el estado y dar advertencias. El relé se activa cuando se han cumplido las condiciones para los valores de datos correspondientes.

La activación/desactivación puede programarse en los parámetros 701/704/707/710 - Relé 6/7/8/9, retraso activo y los parámetros 702/705/708/711 -Relé 6/7/8/9, retraso inactivo.

#### Descripción de opciones:

Véase la elección de datos y las conexiones en *Señales de salida de relé*.

#### 701 Relé 6, retraso activo

(RET "ON" RELE 6)

#### 704 Relé 7, retraso activo

(RET "ON" RELE 7)

#### 707 Relé 8, retraso activo

(RET "ON" RELE 8)

#### 710 Relé 9, retraso activo

(RET "ON" RELE 9)

#### 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.

#### 702 Relé 6, retraso inactivo

(RET "OFF" RELE 6)

#### 705 Relé 7, retraso inactivo

(RET "OFF" RELE 7)

#### 708 Relé 8, retraso inactivo

(RET "OFF" RELE 8)

#### 711 Relé 9, retraso inactivo

(RET "OFF" RELE 9)

#### 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:

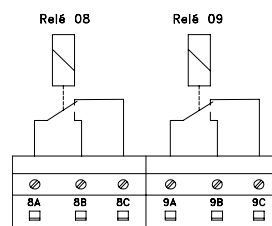
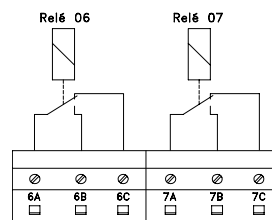
A-B conexión, A-C desconexión

Máx. 240 V CA, 2 amp.

Sección máx: 1,5mm<sup>2</sup> (AWG 28-16).

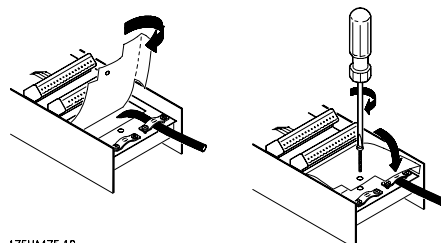
Par: 0,22 - 0,25 Nm.

Tamaño de tornillo: M2.



175HA442.11

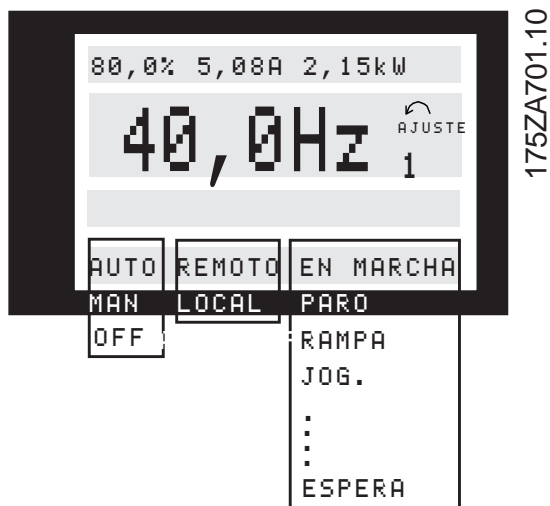
Para lograr el doble aislamiento, la película de plástico debe montarse como se muestra en el siguiente dibujo.



175HA475.10

### ■ 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 señal 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 el suministro eléctrico y reinicie el convertidor de frecuencia antes de ponerlo en funcionamiento. La desconexión se puede restablecer manualmente de tres maneras

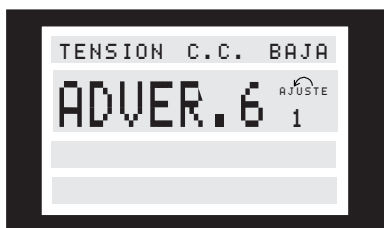
1. Mediante la tecla de control [RESET]
2. Mediante una entrada digital
3. Mediante la comunicación en serie Asimismo, es posible seleccionar un restablecimiento automático en el parámetro 400 - *Función Reset*.

Si aparece una cruz debajo de Advertencia y Alarma, significa que la alarma va precedida de una advertencia. También puede indicar 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. Después del reset, el convertidor de frecuencia estará listo para volver a funcionar.

Nº	Descripción	Advertencia	Alarma	Desconexión bloqueada
1	Menos de 10 voltios (BAJA TENS. 10V)	x		
2	Fallo de cero activo (FALLO CERO ACTIVO)	x	x	
4	Desequilibrio de tensión de red (FALLO DE RED)	x	x	x
5	Advertencia de alta tensión (TENSION CC ALTA)	x		
6	Advertencia de baja tensión (TENSION CC BAJA)	x		
7	Sobretensión (SOBRETENSION CC)	x	x	
8	Baja tensión (BAJA TENSION CC)	x	x	
9	Sobrecarga del inversor (TERMICO FC)	x	x	
10	Sobrecarga del motor (MOTOR, HORA)	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 en conexión a tierra (FALLO TIERRA)		x	x
15	Fallo del modo de conmutación (FALLO CONMUTACION)		x	x
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO)		x	x
17	Intervalo de comunicación serie (TIEMPO BUS STD)	x	x	
18	Intervalo de bus HPFB (TIEMPO HPFB)	x	x	
19	Error de Eeprom de la tarjeta de alimentación (ERROR EE POWER)	x		
20	Error de Eeprom de la tarjeta de control (ERROR EE CTRL)	x		
22	Fallo de AMA (FALLO DE AMA)		x	
29	Temperatura del disipador demasiado alta (SOBRETEMP. DISIPADOR.)		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 HPFB (FALLO COM. HBFB)	x	x	
37	Fallo del inversor (FALLO UNIDAD ENTRADA)		x	x
39	Comprobar parámetros 104 y 106 (COMPROBAR P104-P.106)	x		
40	Comprobar parámetros 103 y 105 (COMPROBAR P103-P.106)	x		
41	Motor demasiado grande (MOTOR DEM. GRANDE)	x		
42	Motor demasiado pequeño (MOTOR DEM. PEQ.)	x		
60	Parada de seguridad (FALLO EXTERNO)		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 INTENS)	x	x	
64	Alta intensidad de salida (NIVEL ALTO INTENS)	x		
65	Realimentación baja (REALIM. BAJA)	x		
66	Realimentación alta (REALIM. ALTA)	x		
67	Referencia baja (REF. BAJA )	x		
68	Referencia alta (REF. ALTA )	x		
69	Reducción automática de temperatura (AUTOREDUC. TEMP)	x		
99	Fallo desconocido (ALARMA DESC.)		x	x

### ■ Advertencias

La advertencia parpadeará en la línea 2, mientras se da una explicación en la línea 1.



175ZA905.10

### ■ Alarmas

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.



175ZAY703.10

#### ADVERTENCIA 1

##### Menos de 10 V (BAJA TENS 10V)

La tensión de 10 V del terminal 50 en la tarjeta de control está por debajo de 10 V.

Retire parte de la carga del terminal 50 porque el suministro de 10 voltios se ha sobrecargado. Máx. 17 mA/m. 590 .

#### 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, escalado 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 (TENSION CC ALTA)

La tensión del circuito intermedio (CC) es superior a *Advertencia de alta tensión*, consulte la tabla siguiente. Los controles del convertidor de frecuencia siguen activados.

#### ADVERTENCIA 6

##### Advertencia de baja tensión (TENSION CC BAJA)

La tensión del circuito intermedio (CC) es inferior a *Advertencia de baja tensión*, consulte la tabla siguiente. Los controles del convertidor de frecuencia siguen activados.

#### ADVERTENCIA/ALARMA 7

##### Sobretensión (SOBRETENSION CC)

Si la tensión del circuito intermedio (CC) excede del *Límite de sobretensión* del inversor (consulte la tabla siguiente), el convertidor de frecuencia se desconectará una vez transcurrido el tiempo ajustado. La duración de este período de tiempo depende de la unidad.

Límites de las alarmas y advertencias:

VLT 6000 HVAC	3 x 200 - 240 V [VCC]	3 x 380 - 460 V [VCC]	3 x 525-600 V [VCC]
Baja tensión	211	402	557
Advertencia de baja tensión	222	423	585
Advertencia de alta tensión	384	762	943
Sobretensión	425	798	975

Las tensiones indicadas son las del circuito intermedio del convertidor de frecuencia con una tolerancia de  $\pm 5\%$ . La tensión correspondiente de la red de alimentación es la del circuito intermedio dividida entre 1,35.

**Alarmas y advertencias, continuación.**
**ADVERTENCIA/ALARMA 8**
**Baja tensión (BAJA TENSION CC)**

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 longitud depende de la unidad.

Además, el display indicará la tensión. Compruebe si la tensión de alimentación coincide con la del convertidor de frecuencia, consulte los *Datos técnicos*.

**ADVERTENCIA/ALARMA 9**
**Sobrecarga del inversor (TERMICO FC)**

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 electrónica del inversor emite una advertencia al 98% y se desconecta al 100% con una alarma. El convertidor de frecuencia no se puede reiniciar hasta que el contador esté por debajo del 90%.

El fallo consiste en que el convertidor de frecuencia se ha sobrecargado a más del 100% durante demasiado tiempo.

**ADVERTENCIA/ALARMA 10**
**Sobretemperatura del motor (TERMICO 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%. Este fallo se debe a que el motor está sobrecargado en más del 100% de la intensidad nominal ajustada del motor durante demasiado tiempo. Compruebe que los parámetros del motor 102-106 están ajustados correctamente.

**ADVERTENCIA/ALARMA 11**
**Termistor del motor (TERMISTOR MOTOR)**

El termistor o su conexión se han 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 ha sido correctamente conectado entre el terminal 53 ó 54 (señal de entrada analógica) y el terminal 50 (+10 V de alimentación).

**ADVERTENCIA/ALARMA 12**
**Límite de intensidad (LIMITE DE INTENSIDAD)**

La intensidad es mayor que el valor del parámetro 215 *Límite de intensidad*  $I_{LIM}$  y el convertidor de frecuencia se desconectará después de un intervalo de tiempo

que se ajusta en el parámetro 412 *Sobreintensidad de retraso de desconexión*  $I_{LIM}$ .

**ADVERTENCIA/ALARMA 13**
**Sobreintensidad (SOBRECORRIENTE)**

Se ha sobrepasado el límite de intensidad pico del inversor (aproximadamente el 200% de la intensidad nominal). Esta advertencia durará aproximadamente 1 o 2 segundos, después de lo cual 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 ajustado en el convertidor de frecuencia.

**ALARMA: 14**
**Fallo en conexión a 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 a tierra.

**ALARMA: 15**
**Fallo del modo de conmutación (FALLO CONMUTACION)**

Fallo en el suministro eléctrico del modo de conmutación (alimentación interna  $\pm 15$  V). Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

**ALARMA: 16**
**Cortocircuito. (CORTOCIRCUITO)**

Hay un cortocircuito en los terminales del motor o en el motor. Corte la alimentación eléctrica al convertidor de frecuencia VLT y corrija el cortocircuito.

**ADVERTENCIA/ALARMA 17**
**Intervalo de comunicación serie (TIEMPO BUS STD)**

No hay comunicación serie con el convertidor de frecuencia.

Esta advertencia sólo se activa si el parámetro 556 *Función de intervalo de tiempo de bus* se ha ajustado en un valor distinto de OFF.

Si el parámetro 556 *Función de 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. El parámetro 555 *Intervalo de tiempo de bus* se puede aumentar.

**Alarmas y advertencias, continuación.**
**ADVERTENCIA/ALARMA 18**
**Intervalo 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 de intervalo de tiempo de bus* se ha ajustado únicamente en OFF. Si el parámetro 804 *Función de 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 de Eeprom de tarjeta de alimentación**

**(ERROR EE POTENCIA)** Hay un fallo en la tarjeta de potencia EEPROM. El convertidor de frecuencia seguirá funcionando, pero es probable que falle en el siguiente encendido. Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

**ADVERTENCIA 20****Error de Eeprom de tarjeta de control**

**(ERROR EE CONTROL)** Hay un fallo en el Eeprom de la tarjeta de control. El convertidor de frecuencia seguirá funcionando, pero es probable que falle en el siguiente encendido. Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

**ALARM: 22****Fallo de AMA**

**(FALLO DE AMA)** Se ha encontrado una avería 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.

**CHECK 103, 105 [0]**

Los parámetros 103 ó 105 están ajustados incorrectamente. Corrija el ajuste y vuelva a iniciar la AMA.

**LOW P.105 [1]**

El motor es demasiado pequeño para poder realizar la AMA. Para que AMA esté habilitado, la corriente nominal del motor (parámetro 105) debe ser superior al 35% de la corriente nominal de salida del convertidor de frecuencia VLT.

**ASYMMETRICAL IMPEDANCE [2]**

AMA ha detectado una impedancia asimétrica en el motor que está conectado al sistema. El motor podría ser defectuoso.

**MOTOR TOO BIG [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 TOO SMALL [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.

**TIME OUT [5]**

La AMA ha resultado fallida debido a señales de medida ruidosas. Pruebe a iniciar el procedimiento AMA varias veces desde el principio, hasta que se ejecute. Tenga en cuenta que si se ejecuta la prueba AMA repetidamente se podrá calentar el motor hasta

un nivel en el que aumente la resistencia del estátor R<sub>s</sub>. Sin embargo, esto no suele ser crítico.

**INTERRUPTED BY USER [6]**

El usuario ha interrumpido el procedimiento AMA.

**INTERNAL FAULT [7]**

Ha ocurrido un fallo interno en el convertidor de frecuencia. Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

**LIMIT VALUE FAULT [8]**

Los valores de parámetros encontrados para el motor se encuentran fuera del rango aceptable en el que puede funcionar el convertidor de frecuencia.

**MOTOR ROTATES [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.

**Alarmas y advertencias, continuación.****ALARMA 29****Temp. disp. d/a****(SOBRETEMP. DISIPADOR.):**

Si el alojamiento es IP 00, IP 20 o NEMA 1, la temperatura de desconexión del disipador térmico es 90°C. Si se utiliza IP 54, esta temperatura es de 80°C. La tolerancia es ± 5°C. El fallo de temperatura no se puede reiniciar hasta que la temperatura del disipador sea inferior a 60°C.

El fallo podría ser cualquiera de los siguientes:

- La temperatura ambiente es excesiva
- El motor del cable es demasiado largo
- La frecuencia de conmutación es 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.

Desconecte 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.

Desconecte el convertidor de frecuencia y compruebe la fase V del motor.

**ALARMA: 32****Falta fase W del motor****(FALLO FASE MOTOR U):**

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

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

**ADVERTENCIA/ALARMA: 34**

**Fallo de comunicación HPFB (FALLO COM. HBFB)**

No funciona la comunicación serie de la tarjeta de opciones de comunicación.

**ALARMAS: 37**

**Fallo del inversor (FALLO UNIDAD ENTRADA):**

La tarjeta de alimentación o el IGBT son defectuosos. Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

**Advertencias de auto-optimización 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 adaptación AMA. Hay que seleccionar una opción pulsando [CHANGE DATA] y eligiendo 'Continuar' + [OK] o 'Parar' + [OK]. Si hay que cambiar parámetros, seleccione 'Parar' e inicie la función AMA desde el principio.

**ADVERTENCIA: 39**

**COMP. PAR. 104, 106**

Es probable que los parámetros 104 - *Frecuencia del motor*  $f_{M,N}$ , ó 106 *Velocidad nominal del motor*  $n_{M,N}$ , no se hayan definido correctamente. Compruebe el ajuste y seleccione "Continuar" o [STOP].

**ADVERTENCIA: 40**

**COMP. PAR. 103, 105**

Los parámetros 103 *Tensión del motor*,  $U_{M,N}$  ó 105 *Corriente del motor*,  $I_{M,N}$  no se han 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 ajuste del motor. Compruebe el motor y seleccione "Continuar" o [STOP].

**ADVERTENCIA: 42**

**Motor demasiado pequeño (MOTOR DEM. PEQ.)**

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 ajuste del motor. Compruebe el motor y seleccione "Continuar" o [STOP].

**ALARMA: 60**

**Parada de seguridad (FALLO EXTERNO)**

El terminal 27 (parámetro 304 Entradas digitales) se ha programado para una *Parada de seguridad* [3] y es un 0 lógico '0'.

**ADVERTENCIA: 61**

**Baja frecuencia de salida (NIVEL BAJO DE FREC)**

La frecuencia de salida es inferior al valor ajustado en el parámetro 223 *Advertencia: Baja frecuencia*,  $f_{LOW}$ .

**ADVERTENCIA: 62**

**Alta frecuencia de salida (NIVEL ALTO DE FREC)**

La frecuencia de salida es superior al parámetro 224 *Advertencia: Alta frecuencia*,  $f_{HIGH}$ .

**ADVERTENCIA/ALARMA: 63**

**Baja intensidad de salida (NIVEL BAJO INTENS)**

La intensidad de salida es inferior al valor ajustado en el parámetro 221 *Advertencia: Intensidad baja*,  $I_{LOW}$ . Seleccione la función necesaria en el parámetro 409 *Funcionamiento sin carga*.

**ADVERTENCIA: 64**

**Alta intensidad de salida (NIVEL ALTO INTENS)**

La intensidad de salida es superior al valor ajustado en el parámetro 222 *Advertencia: Alta intensidad*,  $I_{HIGH}$ .

**ADVERTENCIA: 65**

**Realimentación baja (REALIM. BAJA)**

El valor de realimentación resultante es inferior al valor ajustado en el parámetro 227 *Advertencia: Baja realimentación*,  $FB_{LOW}$ .

**ADVERTENCIA: 66**

**Realimentación alta (REALIM. ALTA)**

El valor de realimentación resultante es superior al valor ajustado en el parámetro 228 *Advertencia: Alta realimentación*,  $FB_{HIGH}$ .

**ADVERTENCIA: 67**

**Referencia remota baja (REF. BAJA)**

La referencia remota es inferior al valor ajustado en el parámetro 225 *Advertencia, Baja referencia*,  $RE_{FLOW}$ .

**ADVERTENCIA: 68**

**Referencia remota alta (REF. ALTA)**

La referencia remota es superior al valor ajustado en el parámetro 226 *Advertencia: Alta referencia*,  $Ref_{HIGH}$ .

**ADVERTENCIA: 69**

**Reducción automática de temperatura (AUTOREDUC. TEMP)**

La temperatura del disipador de calor ha superado el valor máximo y la función de reducción automática (parám. 411) está activada. *Advertencia: Autoreduc. temp.*

**ADVERTENCIA: 99****Fallo desconocido (ALARMA DESC.)**

Se ha producido un fallo que el software no puede corregir.

Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

### ■ 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.



Por lo tanto, el convertidor de frecuencia VLT no se debe instalar en lugares en los que haya líquidos, partículas o gases en suspensión capaces de afectar y dañar los componentes electrónicos. Si no se toman las medidas de protección necesarias, aumentará el riesgo de paradas, y 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 IP.

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 IP 54 o un armario para un equipo con IP00/20.

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 de los convertidores de frecuencia VLT en ambientes perjudiciales aumenta el riesgo de que se produzcan obturaciones, lo que hará que se reduzca considerablemente la vida útil del mismo.

Antes de la instalación del convertidor de frecuencia, debería comprobarse la presencia de líquidos, partículas y gases en el aire. Para ello, es necesario observar las instalaciones existentes en este entorno. Un indicador típico de

líquidos perjudiciales suspendidos en el aire es la presencia de agua o grasa en las piezas metálicas o la corrosión de éstas.

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 la referencia resultante

El cálculo que aparece más abajo da la referencia resultante cuando el parámetro 210 - *Tipo de referencia* se programa para *Suma* [0], y *Relativa* [1], respectivamente.

External reference can be calculated as follows:

$$\text{Ref. ext.} = \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Ana. signal Term. 53 [V]} +}{\text{Par. 310 Term. 53 Escala máx.} - \text{Par. 309 Term. 53 Escala mín.}} + \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Ana. signal Term. 54 [V]}}{\text{Par. 313 Term. 54 Escala máx.} - \text{Par. 312 Term. 54 Escala mín.}} +$$

$$\frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 314 Term. 60 [mA]}}{\text{Par. 316 Term. 60 Escala máx.} - \text{Par. 315 Term. 60 Escala mín.}} + \frac{\text{serial com. reference} \times (\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.})}{16384 (4000 \text{ Hex})}$$

Par. 210 se programa Tipo de referencia = *Suma* [0].

$$\text{Ref. res.} = \frac{(\text{Par. 205 Max. ref.} - \text{Par. 204 Min. ref.}) \times \text{Par. 211-214 Preset ref.}}{\text{Par. 211 Term. 60 Escala máx.} - \text{Par. 210 Term. 60 Escala mín.}} + \frac{\text{External ref.} + \text{Par. 204 Min. ref.} + \text{Ref. externa} + \text{Par. 204 Ref. mín.} + \text{Par. 418/419 Valor de ref.}}{\text{Par. 211 Term. 60 Escala máx.} - \text{Par. 210 Term. 60 Escala mín.}}$$

100

La referencia externa es la suma de las referencias de los terminales 53, 54, 60 y la comunicación en serie. La suma de las mismas no puede jamás exceder el parámetro 205 - *Referencia máxima*. La referencia externa se puede calcular con la fórmula siguiente:

Par. 210 se programa Tipo de referencia= *Relativa* [1].

$$\text{Ref. res.} = \frac{(\text{Par. 205 Ref. máx.} - \text{Par. 204 Ref. mín.}) \times \text{Par. 211-214 Ref. prefijadaPreset ref.}}{100} + \text{Par. 204 Min. ref.} + \text{Par. 204 Ref. mín.} + \text{Par. 418/419 Valor de referencia}$$

(solamente en lazo 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 el VLT 6000 HVAC, todos los terminales de control, así como los terminales 1-3 (relés aux.) están alimentados con tensión extra baja o con una tensión conexas.

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 la norma EN 50178 .

Para más información sobre PELV, véase *Interruptor RFI*.

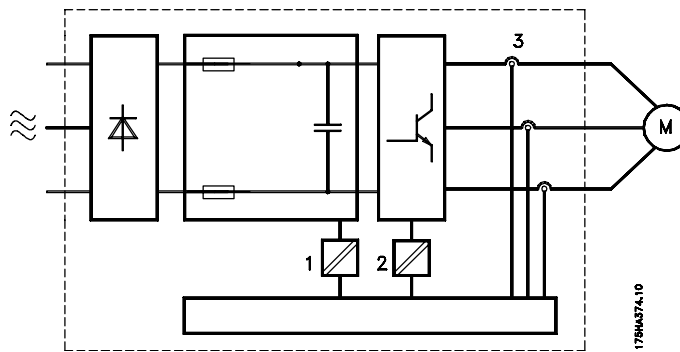
Aislamiento galvánico

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 la norma EN 50178.

El aislamiento galvánico puede mostrarse en los tres lugares siguientes (consulte el siguiente diagrama):

- Alimentación eléctrica (SMPS), incluyendo el aislamiento de la señal  $U_{CC}$ , que indica la tensión del circuito intermedio.
- Tarjeta de potencia que activa los IGBT (transformadores de disparo/optoacopladores).
- Transductores de corriente (transformadores de efecto Hall).

NOTA: 525-600 las unidades 550-600 V no cumplen los requisitos PELV según la norma EN 50178.



■ **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. Cuando se utiliza un filtro interferencia de radiofrecuencia, éste contribuye a una corriente de fuga adicional, ya que el circuito del filtro se conecta a tierra mediante condensadores. 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. Que el motor esté conectado a masa en el lugar o no.

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).

All about VLT 6000 HVAC

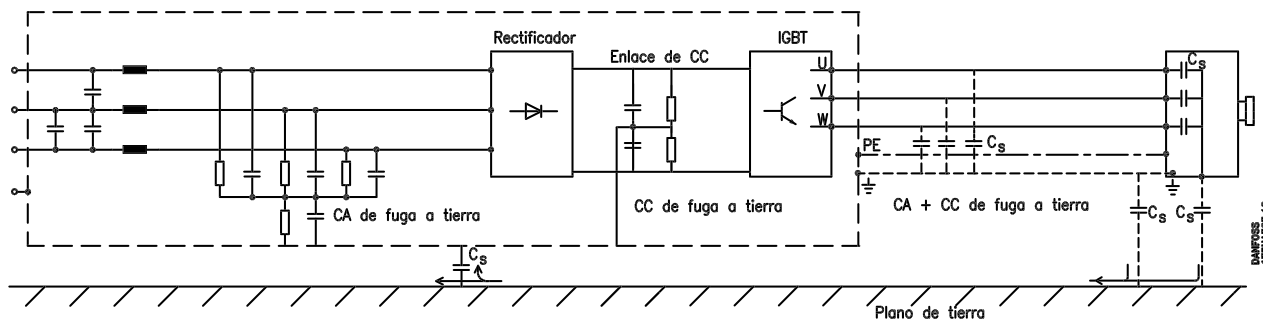


### ¡NOTA!

Como la pérdida de corriente es de  $> 3,5$  mA, se debe reforzar la conexión a masa, requisito que debe cumplirse para ajustarse a la norma EN 50178. Nunca utilice relés ELCB (tipo A) que no sean adecuados para corrientes del tipo CC con defectos procedentes de cargas de rectificador trifásico.

Si se utilizan relés ELCB, deben ser:

- Adecuados para proteger equipo con un contenido de corriente continua en la corriente de pérdida (puente rectificador trifásico)
- Adecuados para el arranque con una reducida intensidad de descarga a tierra en forma de pulsos
- Adecuados para una corriente de pérdida elevada (300 mA).



### ■ Condiciones extremas de funcionamiento

#### Cortocircuito

El VLT 6000 HVAC está protegido contra cortocircuitos por medio de la medición de 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 unos cuantos microsegundos, la tarjeta de control desconecta el inversor y el convertidor de frecuencia muestra un código de fallo, que dependerá de la impedancia y la frecuencia del motor.

#### Fallo a tierra

El inversor se desconecta en unos microsegundos si ocurre un fallo a tierra en una de las fases del motor, aunque dependiendo de la impedancia y la frecuencia del motor.

#### Conmutación a la salida

La conmutación a la salida entre el motor y el convertidor de frecuencia está totalmente permitida. La unidad VLT 6000 HVAC no puede dañarse de ninguna forma conmutando en la salida. No obstante, es posible que aparezcan mensajes de fallo.

#### Sobretensión generada por el motor

La tensión del circuito intermedio aumenta cuando el motor funciona como generador. Esto ocurre en dos casos:

1. Si la carga arrastra al motor (a una frecuencia de salida constante del convertidor de frecuencia), es decir, la carga genera energía.
2. Si el momento de inercia es alto durante la 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 deceleración, si es posible.

El inversor se apaga para proteger los transistores y los condensadores del circuito intermedio cuando se alcanza cierto nivel de tensión.

#### Corte en la alimentación

Durante un corte en la alimentación, la unidad VLT 6000 HVAC continúa hasta que la tensión del circuito intermedio desciende por debajo del nivel de parada mínimo, que generalmente es del 15% por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja de la unidad VLT 6000 HVAC.

El tiempo que transcurre antes de que se pare el inversor depende de la tensión de la red antes del corte de alimentación y de la carga del motor.

#### Sobrecarga estática

Cuando la unidad VLT 6000 HVAC se sobrecarga (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 provoca una desconexión del convertidor de frecuencia VLT tras aprox. 1,5 segundos.

El funcionamiento en el límite de intensidad se puede limitar en tiempo (0-60 segundos) en el parámetro 412 - *Sobreintensidad de retraso de desconexión, I<sub>LIM</sub>*.

**■ Tensión pico del motor**

Cuando se abre un transistor en el inversor, la tensión aplicada al motor se incrementa según una relación  $dV/dt$  determinada por lo siguiente:

- El cable del motor (tipo, sección, longitud apantallado/blindado o no apantallado/no blindado)
- inductancia

La autoinducción causa una sobretensión  $U_{PICO}$  del motor antes de estabilizarse en un nivel determinado por la tensión del circuito intermedio. Tanto el tiempo de aceleración como la tensión pico  $U_{PICO}$  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 del motor es corto (unos pocos metros), el tiempo de aceleración y la tensión pico serán más bajos. Si el cable del motor es largo (100 m), el tiempo de aceleración y la tensión pico se incrementarán. Si se utilizan motores muy pequeños sin aislamiento de fase en la bobina, se recomienda instalar un filtro LC después del convertidor. Valores característicos del tiempo de aceleración y la tensión pico  $U_{PICO}$  medidos en los terminales de motor entre dos fases:

VLT 6002-6006 200 V, VLT 6002-6011 400 V			
Longitud del cable	Tensión de pico	Tiempo de aceler.	Tensión pico
50 metros	380 V	0,3 µseg.	850 V
50 metros	460 V	0,4 µseg.	950 V
150 metros	380 V	1,2 µseg.	1.000 V
150 metros	460 V	1,3 µseg.	1.300 V

VLT 6008-6027 200 V, VLT 6016-6122 400 V			
Longitud del cable	Tensión de pico	Tiempo de aceler.	Tensión pico
50 metros	380 V	0,1 µseg.	900 V
150 metros	380 V	0,2 µseg.	1.000 V
VLT 6152-6352 380-460 V			
Longitud del cable	Tensión de pico	Tiempo de aceler.	Tensión pico
30 m	460 V	0,20 µseg.	1.148 V
VLT 6042-6062 200-240 V			
Longitud del cable	Tensión de pico	du/dt	Tensión pico
13 metros	460 V	670 V/µseg.	815 V
20 metros	460 V	620 V/µseg.	915 V
VLT 6400-6550 380-460 V			
Longitud del cable	Tensión de pico	du/dt	Tensión pico
20 metros	460 V	415 V/µseg.	760 V
VLT 6002-6011 525-600 V			
Longitud del cable	Tensión de pico	Tiempo de aceler.	Tensión pico
35 m	600 V	0,36 µseg.	1.360 V
VLT 6016-6072 525-600 V			
Longitud del cable	Tensión de pico	Tiempo de aceler.	Tensión pico
35 m	575 V	0,38 µseg.	1.430 V
VLT 6100-6275 525-600 V			
Longitud del cable	Tensión de pico	Tiempo de aceler.	Tensión pico
13 m	600 V	0,80 µseg.	1.122 V

**■ 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

### ■ Ruido acústico

El ruido acústico procedente del convertidor de frecuencia procede de dos fuentes:

1. Bobinas de circuito intermedio CC
2. Ventilador incorporado.

A continuación se indican los valores típicos medidos a una distancia de 1 m de la unidad a plena carga y se trata de valores nominales máximos:

#### VLT 6002-6006 200-240 V, VLT 6002-6011 380-460 V

Unidades IP 20: 50 dB(A)  
Unidades IP 54: 62 dB(A)

#### VLT 6008-6027 200-240 V, VLT 6016-6122 380-460 V

Unidades IP 20: 61 dB(A)  
Unidades IP 54: 66 dB(A)

#### VLT 6042-6062 200-240 V

Unidades IP 00/20: 70 dB(A)  
Unidades IP 54: 65 dB(A)

#### VLT 6152-6352 380-460 V

IP 00/21/NEMA 1/IP 54: 74 dB(A)

#### VLT 6400-6550 380-460 V

Unidades IP 00: 71 dB(A)  
Unidades IP 20/54: 82 dB(A)

#### VLT 6002-6011 525-600 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 62 dB

#### VLT 6016-6072 525-600 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 66 dB

#### VLT 6100-6275 525-600 V

Unidades IP 20/NEMA 1: 75 dB

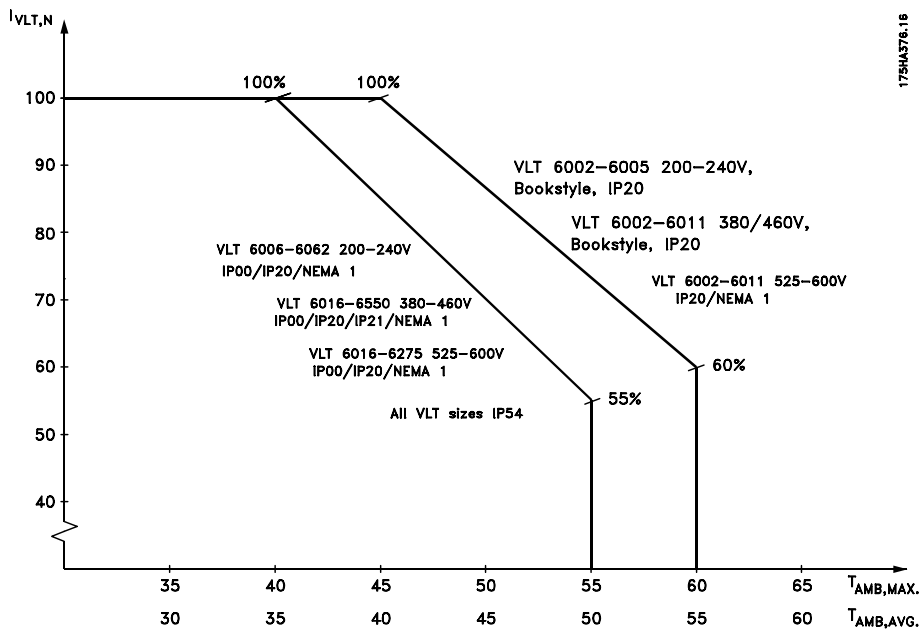
\* Medido a 1 metro de la unidad a carga completa.

### ■ Reducción de potencia debida a la temperatura ambiente

La temperatura ambiente ( $T_{AMB,MAX}$ ) es la máxima temperatura permitida. El promedio de esta

temperatura ( $T_{AMB,AVG}$ ) medido en un lapso de 24 horas, debe ser por lo menos 5°C más baja.

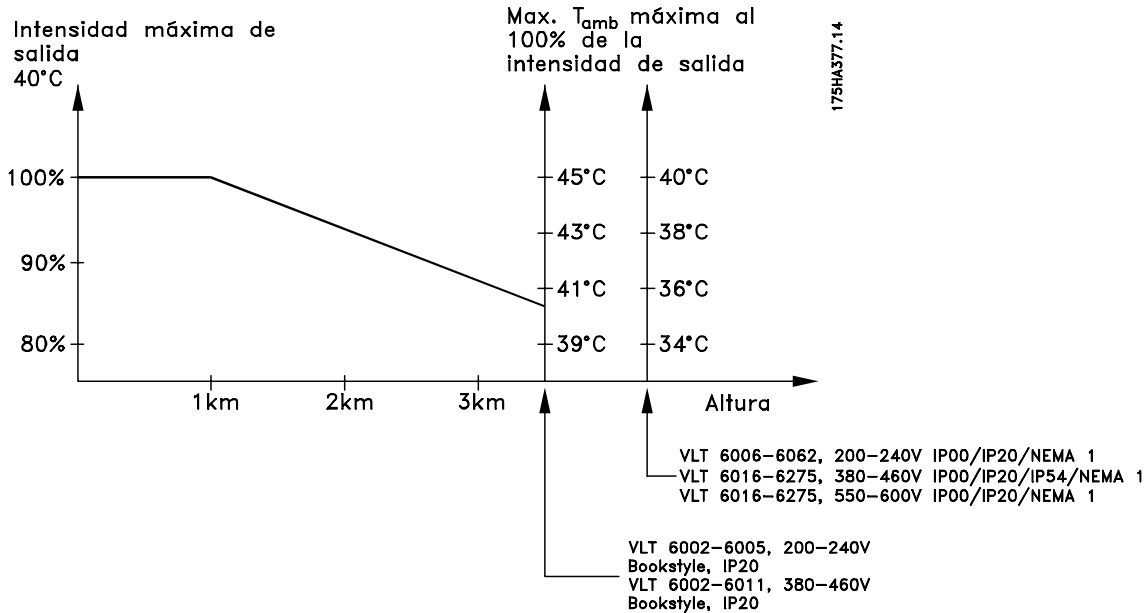
Si la unidad VLT 6000 HVAC se hace funcionar a temperaturas superiores a los 45 °C, es necesario reducir la intensidad de salida constante.



### ■ Reducción de potencia debida a la presión atmosférica A una altitud inferior a 1000 m no es necesario reducir la potencia.

Por encima de los 1000 m de altitud es necesario reducir la temperatura ambiente ( $T_{AMB}$ ) o la intensidad de salida máxima ( $I_{VLT,MAX}$ ) con arreglo al cuadro siguiente:

1. Reducción de la intensidad de salida en función de altitud a  $T_{AMB} = \text{max. } 45^{\circ}\text{C}$
2. Reducción de la  $T_{AMB}$  máxima en función de altitud a una intensidad de salida del 100%.



### ■ Reducción de potencia debida a funcionamiento a baja velocidad

Cuando una bomba centrífuga o un ventilador están controlados por un convertidor de frecuencia VLT 6000 HVAC, no es necesario reducir la intensidad de salida a baja velocidad porque las características de carga de las bombas centrífugas/ventiladores automáticamente efectúan la reducción necesaria.

### ■ Reducción de potencia para alta frecuencia de conmutación

Una frecuencia portadora más elevada (que debe fijarse en el parámetro 407 - *Frecuencia portadora*) produce pérdidas más importantes en los componentes electrónicos del convertidor de frecuencia VLT.

La unidad VLT 6000 HVAC tiene un patrón de impulsos en el cual es posible fijar la frecuencia portadora de 3,0 - 10,0/14,0 kHz.

### ■ Reducción de potencia por instalar cables de motor largos o cables de mayor sección

La unidad VLT 6000 HVAC se ha comprobado utilizando cable no apantallado/no blindado de 300 m y cable apantallado/blindado de 150 m. La unidad VLT 6000 HVAC está concebida para funcionar utilizando un cable de motor de sección nominal. Si se utiliza un cable de sección mayor, es recomendable reducir la intensidad de salida en un 5% por cada paso que se incremente la sección del cable. (El aumento de sección del cable produce una mayor capacidad a tierra, y con ello, una mayor corriente de pérdida a tierra).

El convertidor de frecuencia reducirá automáticamente la intensidad de salida nominal  $I_{VLT,N}$ , cuando la frecuencia de conmutación sobrepase 4,5 kHz.

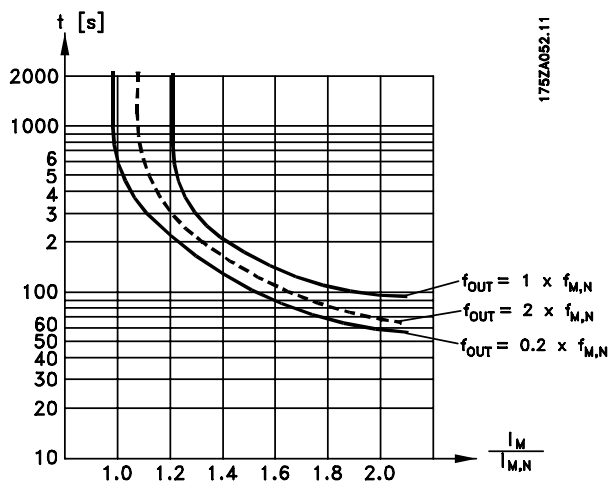
En ambos casos, la reducción se efectúa linealmente, hasta el 60% de  $I_{VLT,N}$ .

En el cuadro se pueden ver las frecuencias portadoras mínima, máxima y el ajuste de fábrica para las unidades VLT 6000 HVAC.

Frecuencia de conmutación [kHz]	Mín.	Máx.	Ajust. fáb.
VLT 6002-6005, 200 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6006-6032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 460 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6016-6062, 460 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6072-6122, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6152-6352, 460 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6400-6550, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 6016-6032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6072-6275 600 V	3.0	4.5	4.5

### ■ 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*.



### ■ Vibración y choque

La unidad VLT 6000 HVAC se ha comprobado siguiendo un procedimiento basado en las siguientes normas:

- IEC 68-2-6: Vibración (sinusoidal) - 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

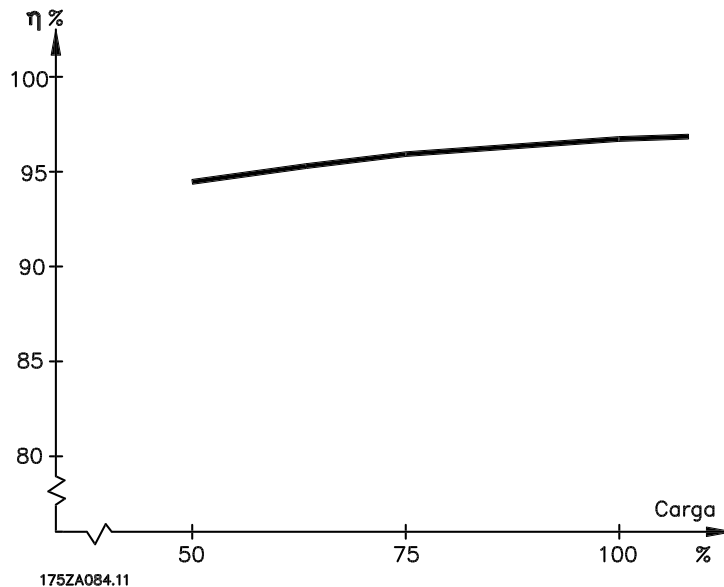
Las unidades VLT 6000 HVAC se ajustan a los requisitos relativos a condiciones de montaje cuando se instalan en los muros y suelos de las instalaciones, y en paneles atornillados a muros o suelos.

### ■ Humedad atmosférica

La unidad VLT 6000 HVAC está diseñada para ajustarse a las normas IEC 68-2-3, EN 50178 pkt. 9.4.2.2/DIN 40040, clase E, a 40°C. Véase las especificaciones en *Datos Técnicos Generales*.

■ Rendimiento

Para reducir el consumo energético es sumamente importante optimizar el rendimiento del sistema. El rendimiento de cada elemento del sistema debe ser lo más elevado posible.



Rendimiento de la unidad VLT 6000 HVAC ( $\eta_{VLT}$ )

La carga del convertidor de frecuencia influye poco sobre su rendimiento. En general, el rendimiento es el mismo 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.

El rendimiento se reduce ligeramente cuando la frecuencia portadora se fija en un valor superior a 4 kHz (parámetro 407 - Frecuencia portadora). El grado de rendimiento también se reducirá ligeramente si la tensión de la red es de 460 V, o si el cable del motor tiene más de 30 m de longitud.

Rendimiento del motor ( $\eta_{MOTOR}$ )

El rendimiento de un motor conectado al convertidor de frecuencia depende de la forma sinusoidal de la intensidad. Por lo general, el rendimiento es igual de bueno que con la alimentación de la red. El rendimiento del motor depende del tipo de motor.

En la gama de 75-100% del par nominal, el rendimiento del motor es prácticamente constante, tanto cuando está controlado por el convertidor de frecuencia como cuando funciona con tensión de la red.

En los motores pequeños, la característica U/f influye muy poco en el rendimiento, pero en motores de 11 kW y más potentes, las ventajas son considerables.

En general, la frecuencia portadora no afecta al rendimiento de los motores pequeños. Los motores de 11 kW y más potentes mejora en rendimiento (1- 2%). Ello se debe a que la curva sinusoidal de la intensidad del motor es casi perfecta con una frecuencia portadora alta.

Rendimiento del sistema ( $\eta_{SYSTEM}$ )

Para calcular el rendimiento del sistema, el rendimiento de la unidad VLT 6000 HVAC ( $\eta_{VLT}$ ) se multiplica por el rendimiento del motor ( $\eta_{MOTOR}$ ):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

Basándose en el gráfico anterior, es posible calcular la eficacia del sistema a distintas velocidades.

### ■ Interferencia de la red de alimentación/ armónicos

El 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 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 sobrecargar el transformador y una alta temperatura de los cables.

Armónicos en comparación con la corriente 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 6000 HVAC tiene bobinas de circuito de serie. Esto reduce la intensidad de entrada  $I_{RMS}$  en un 40%, bajando 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. Para llevar a cabo el cálculo de armónicos, Danfoss ofrece la herramienta de software MCT31.

### ■ Factor de potencia

El factor de potencia es la relación entre  $I_1$  y  $I_{RMS}$ .

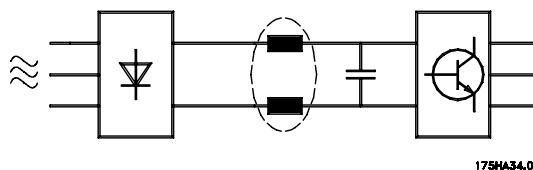
El factor de potencia para el control trifásico es

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$Power\ factor = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \quad \text{since } \cos\varphi = 1$$

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 6000 HVAC se ha diseñado con arreglo a las siguientes normas:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



La distorsión de la tensión en la alimentación de la red depende del tamaño de los 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:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% \text{ de } U)$$

Asimismo, un factor de potencia elevado indica que los distintos armónicos son bajos.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + \dots + I_n^2}$$



### Resultados de las pruebas de compatibilidad electromagnética (emisión, inmunidad)

Los siguientes resultados de las pruebas se obtuvieron utilizando un sistema con un convertidor VLT (con opciones si corresponde), un cable de control apantallado, un panel de control con potenciómetro, así como un motor y un cable de motor.

VLT 6002- 6011/ 380- 460V VLT 6002- 6005/ 200- 240V	Emisión					
	Entorno	Entorno industrial		Entorno doméstico, establecimientos comerciales e industria ligera		
	Estándar básico	EN 55011 Clase A1		EN 55011 Clase B		EN 61800- 3
Ajuste	Cable del motor	Cableado 150 kHz- 30 MHz	Radiado 30 MHz- 1 GHz	Cableado 150 kHz- 30 MHz	Radiado 30 MHz- 1 GHz	Cableado/ Radiado 150 kHz- 30 MHz
VLT 6000 con filtro RFI opcional	300 m No blindado	Sí <sup>2)</sup>	No	No	No	Sí/ No
	50 m cable trenzado apantallado/blindado (Bookstyle 20m )	Sí	Sí	Sí	No	Sí/ Sí
	150m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	No	No	Sí/ Sí
VLT 6000 con filtro RFI (+ módulo LC)	300 m No apantallado/blindado	Sí	No	No	No	Sí/ No
	50 m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	Sí	No	Sí/ Sí
	150m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	No	No	Sí/ Sí

VLT 6016- 6550/ 380- 460 V VLT 6006- 6062/ 200- 240 V	Emisión				
	Entorno	Entorno industrial		Entorno doméstico, establecimientos comerciales e industria ligera	
	Estándar básico	EN 55011 Clase A1		EN 55011 Clase B	
Ajuste	Cable del motor	Cableado 150 kHz- 30 MHz	Radiado 30 MHz- 1 GHz	Cableado 150 kHz- 30 MHz	Radiado 30 MHz- 1 GHz
VLT 6000 sin filtro RFI opcional	300 no apantallado/blindado	No	No	No	No
	150 m trenzado apantallado/blindado	No	Sí	No	No
VLT 6000 con módulo RFI	300 m No apantallado/blindado	Sí <sup>1,2)</sup>	No	No	No
	50 m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	Sí <sup>1, 3)</sup>	No
	150 m trenzado apantallado/blindado	Sí	Sí	No	No

1) No es aplicable a VLT 6400 - 6550.

2) Dependiendo de las condiciones de la instalación

3) VLT 6042- 6062, 200- 240 V y VLT 6152-6272 con filtro externo



VLT® Serie 6000 HVAC

Para minimizar el ruido conducido a la alimentación eléctrica 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 realizarse según la sección sobre 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 VLT (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 sobretensión**

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 6002-6550 380-460 V, VLT 6002-6027 200-240 V

	Ráfaga	Sobretensión		ESD	Campo electro- magnético	Distorsión de red	Tensión de modo común RF	Campo eléctrico de frecuencia de radio radiado
<b>Estándar básico</b>	IEC 1000-4-4	IEC 1000-4-5		1000-4-2	radiado	red	común RF	de radio radiado
					IEC 1000-4-3	VDE 0160	ENV 50141	ENV 50140
Criterios de aceptación	B	B		B	A		A	A
Conexión de puerto	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	
Tensión	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Motor	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Líneas de control	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Opción PROFIBUS	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Interfaz de señales <3 m	OK	-	-	-	-	-	-	-
Alojamiento	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
Carga compartida	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Bus estándar	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
<b>Especificaciones básicas</b>				-	-	-		-
Tensión	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 señales <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 manguito capacitativo

DCN: Red de acoplamiento directo

1 ) Injection on cable shield

 2 ) 2,3 x U<sub>N</sub>: pulso máx. de prueba 380 V<sub>CA</sub>: Clase 2/1250 V<sub>PICO</sub>, 415 V<sub>CA</sub>: Clase 1/1350 V<sub>PICO</sub>

## ■ Definiciones

La definiciones aparecen en orden alfabético.

### Señales de entrada analógicas:

Las señales de entrada analógicas pueden utilizarse para controlar varias funciones del convertidor de frecuencia VLT. Existen dos tipos de señales de entrada analógicas:  
Intensidad de entrada, 0 - 20 mA  
Tensión de entrada, 0 -10 V CC.

### Referencia analógica

Una señal transmitida a las entradas 53, 54 o 60. Puede ser tensión o corriente.

### Señales de salida analógicas:

Existen dos señales de salida analógicas, que pueden suministrar una señal de 0 - 20 mA, 4 - 20 mA o una señal digital.

### Ajuste automático del motor, AMA

El algoritmo de ajuste automático del motor, que determina los parámetros eléctricos para el motor conectado, estacionario.

### AWG:

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

### Comando de control:

Con la unidad de control y las señales de entrada digitales es posible arrancar y parar el motor conectado. Las funciones se dividen en dos grupos, con las siguientes prioridades:

- Grupo 1 Reajuste, Parada por inercia, Reajuste y parada por inercia, Frenado CC, Parada y la tecla [OFF/STOP].
- Grupo 2 Arranque, Arranque por impulsos, Cambio sentido, Comienzo de cambio sentido, Jog y Congelar salida

Las funciones del Grupo 1 se llaman comandos de Arranque-inhabilitar. La diferencia entre el grupo 1 y el grupo 2 es que en el grupo 1 todas las señales de parada deben estar canceladas para que el motor arranque. El motor puede entonces arrancarse con una sola señal de arranque del grupo 2. Un comando de parada dado como un comando del grupo 1 resulta en la indicación STOP del display. La falta de un comando de parada dado como comando del grupo 2 resulta en la indicación STAND BY del display.

### Señales de entrada digitales:

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

### Señales de salida digitales:

Hay cuatro señales de salida digitales, dos de las cuales activan un 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 VLT transmitida al motor cuando está activada la función jog (a través de terminales digitales o comunicación en serie).

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

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

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

La 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>

La corriente transmitida al motor.

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

La 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 VLT vuelve a adoptar los ajustes originales de fábrica.

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

La corriente de salida máxima.

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

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

### LCP:

El panel de control, que constituye una interface completa para el control y la programación de la unidad VLT 6000 HVAC.

LSB:

Bit menos significante.

Utilizado en comunicación en serie

MCM:

Sigla en inglés de Mille Circular Mil, una unidad norteamericana de sección de cables.

MSB:

Bit más significante.

Utilizado en comunicación en serie

 $n_{M,N}$ 

La velocidad nominal del motor (datos de la placa de características).

 $\eta_{VLT}$ 

El rendimiento del convertidor de frecuencia VLT, 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 que se ha cambiado el valor de los datos. Los parámetros fuera de línea no se activan hasta que no se haya pulsado OK en la unidad de control.

PID:

El regulador PID mantiene la velocidad deseada (presión, temperatura, etc.) regulando la frecuencia de salida para adecuarla a la modificación de carga.

 $P_{M,N}$ 

La potencia nominal desarrollada por el motor (datos de la placa de características)

Ref. prefijada

Una referencia definida permanentemente, que puede fijarse de - 100% a + 100% de la gama de referencia. Hay cuatro referencias prefijadas, que pueden seleccionarse mediante los terminales digitales.

Ref<sub>MAX</sub>

El valor máximo que puede adoptar la señal de referencia. Se define en el parámetro 205 --Referencia máxima, Ref<sub>MAX</sub>.

Ref<sub>MIN</sub>

El valor mínimo que puede adoptar la señal de referencia. Se define en el parámetro 204 --Referencia mínima, Ref<sub>MIN</sub>.

Configuración:

Hay cuatro configuraciones en las que es posible grabar ajustes de parámetros. Es posible cambiar entre las cuatro configuraciones de parámetros y modificar una configuración estando otra activa.

Comando de Arranque-inhabilitar:

Un comando de parada que pertenece al grupo 1 de los comandos de control; véase este grupo.

Comando de parada:

Véanse los Comandos de control.

Termistor:

Una resistencia sensible a la temperatura que se instala donde se desea detectar de continuo la temperatura (VLT o motor).

Desconexión:

Un estado que se da en distintas situaciones, p. ej. si el convertidor de frecuencia se sobrecalienta. Es posible cancelar la desconexión presionando el pulsador Reset, o en algunos casos, esto se hace automáticamente.

Desconexión bloqueada:

Desconexión bloqueada: 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 VLT.

 $U_M$ 

La tensión transmitida al motor.

 $U_{M,N}$ 

La tensión nominal del motor (datos de la placa de características).

 $U_{VLT, MAX}$ 

La tensión máxima de salida.

Características VT:

Características de par variable, utilizado para bombas y ventiladores.

**■ Resumen de parámetros y ajustes de fábrica**

Nº par #	Parámetro descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Conversión índice	Tipo de datos
001	Idioma	Inglés		Sí	No	0	5
002	Configuración activa	Configuración 1		Sí	No	0	5
003	Copia de configuraciones	Sin copia		No	No	0	5
004	Copia con el LCP	Sin copia		No	No	0	5
005	Valor máx. de lectura def. por usuario	100.00	0-999.999,99	Sí	Sí	-2	4
006	Unidad para lectura def. por usuario	Sin unidad		Sí	Sí	0	5
007	Visualiz.en gran display	Frecuencia, Hz		Sí	Sí	0	5
008	Visualiz. en pequeño display 1.1	Referencia, Unidad		Sí	Sí	0	5
009	Visualización en pequeño display 1.2	Corriente de motor, A		Sí	Sí	0	5
010	Visualización en pequeño display 1.3	Potencia, kW		Sí	Sí	0	5
011	Unidad de referencia local	Hz		Sí	Sí	0	5
012	Arranque manual en LCP	Habilitar		Sí	Sí	0	5
013	OFF/Stop en LCP	Habilitar		Sí	Sí	0	5
014	Arranque automático en LCP	Habilitar		Sí	Sí	0	5
015	Reajuste en LCP	Habilitar		Sí	Sí	0	5
016	Bloqueo de cambio de datos	Sin bloqueo		Sí	Sí	0	5
017	Estado de funcionamiento en encendido, control local	Reajuste automático		Sí	Sí	0	5

Nº par #	Parámetro descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Conversión índice	Tipo de datos
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	0,25-500 kW	No	Sí	1	6
103	<b>Tensión del motor, U<sub>M,N</sub></b>	Depende de la unidad	200-575 V	No	Sí	0	6
104	<b>Frecuencia del motor, f<sub>M,N</sub></b>	50 Hz	24-1.000 Hz	No	Sí	0	6
105	<b>Intensidad del motor, I<sub>M,N</sub></b>	Depende de la unidad	0,01- <i>I</i> <sub>VLT,MAX</sub>	No	Sí	-2	7
106	<b>Velocidad nominal del motor, n<sub>M,N</sub></b>	Depende de par. 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 de motores en paralelo</b>	Depende del par. 103	0,0 - parám. 103	Sí	Sí	-1	6
109	<b>Amortiguación de resonancia</b>	100 %	0 - 500 %	Sí	Sí	0	6
110	<b>Par de arranque alto</b>	OFF	0,0 - 0,5 seg.	Sí	Sí	-1	5
111	<b>Retr. arranque</b>	0,0 seg.	0,0 - 120,0 seg.	Sí	Sí	-1	6
112	<b>Pre calentador del motor</b>	Desactivar		Sí	Sí	0	5
113	<b>Corriente CC de pre calentador de motor</b>	50 %	0 - 100 %	Sí	Sí	0	6
114	<b>Intensidad de freno CC</b>	50 %	0 - 100 %	Sí	Sí	0	6
115	<b>Tiempo de frenado CC</b>	OFF	0,0 - 60,0 seg.	Sí	Sí	-1	6
116	<b>Frecuencia de puesta en circuito de frenado CC</b>	OFF	0,0-par. 202	Sí	Sí	-1	6
117	<b>Protección térmica del motor</b>	Desconexión ETR 1		Sí	Sí	0	5
118	<b>Factor de potencia del motor</b>	0.75	0.50 - 0.99	No	Sí	-2	6

Nº par #	Parámetro descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Conversión índice	Tipo de datos
200	Gama de frecuencias de salida	0 - 120 Hz	0 - 1000 Hz	No	Sí	0	5
201	Límite inferior de frecuencia de salida, $f_{MIN}$	0.0 Hz	0.0 - $f_{MAX}$	Sí	Sí	-1	6
202	Límite superior de frecuencia de salida, $f_{MAX}$	50 Hz	$f_{MIN}$ - par. 200	Sí	Sí	-1	6
203	Lugar de referencia	Referencia vinculada manual/automática		Sí	Sí	0	5
204	Referencia mínima, $Ref_{MIN}$	0.000	0.000-par. 100	Sí	Sí	-3	4
205	Referencia máxima, $Ref_{MAX}$	50.000	par. 100-999.999,999	Sí	Sí	-3	4
206	Tiempo de aceleración	Depende de la unidad	1 - 3600	Sí	Sí	0	7
207	Tiempo de deceleración	Depende de la unidad	1 - 3600	Sí	Sí	0	7
208	Aceleración/deceleración automática	Habilitar		Sí	Sí	0	5
209	Frecuencia de jog	10.0 Hz	0.0 - par. 100	Sí	Sí	-1	6
210	Tipo de referencia	Suma		Sí	Sí	0	5
211	Referencia prefijada 1	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
212	Referencia prefijada 2	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
213	Referencia prefijada 3	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
214	Referencia prefijada 4	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Sí	Sí	-2	3
215	Límite de corriente $I_{LIM}$	$1.0 \times I_{VLT,N[A]}$	$0,1-1,1 \times I_{VLT,N[A]}$	Sí	Sí	-1	6
216	Derivación de frecuencia, anchura de banda	0 Hz	0 - 100 Hz	Sí	Sí	0	6
217	Derivación de frecuencia 1	120 Hz	0.0 - par.200	Sí	Sí	-1	6
218	Derivación de frecuencia 2	120 Hz	0.0 - par.200	Sí	Sí	-1	6
219	Derivación de frecuencia 3	120 Hz	0.0 - par.200	Sí	Sí	-1	6
220	Derivación de frecuencia 4	120 Hz	0.0 - par.200	Sí	Sí	-1	6
221	Advertencia: Corriente baja, $I_{LOW}$	0.0 A	0.0 - par.222	Sí	Sí	-1	6
222	Advertencia: Corriente alta, $I_{HIGH}$	$I_{VLT,MAX}$	Par.221 - $I_{VLT,MAX}$	Sí	Sí	-1	6
223	Advertencia: Frecuencia baja, $f_{LOW}$	0.0 Hz	0.0 - par.224	Sí	Sí	-1	6
224	Advertencia: Frecuencia alta, $f_{HIGH}$	120.0 Hz	Par.223 - par.200/202	Sí	Sí	-1	6
225	Advertencia: Referencia baja, $Ref_{LOW}$	-999,999.999	-999,999.999 - par.226	Sí	Sí	-3	4
226	Advertencia: Referencia alta, $Ref_{HIGH}$	999,999.999	Par.225 - 999,999.999	Sí	Sí	-3	4
227	Advertencia: Realimentación baja, $FB_{LOW}$	-999,999.999	-999,999.999 - par.228	Sí	Sí	-3	4
228	Advertencia: Realimentación alta, $FB_{HIGH}$	999,999.999	Par. 227 - 999,999.999	Sí	Sí	-3	4

Cambios durante el funcionamiento:

"Sí" significa que el parámetro puede cambiarse con el convertidor de frecuencia VLT en funcionamiento.  
 "No" significa que el convertidor de frecuencia VLT debe pararse antes de poder realizar cambios.

4 config.:

"Sí" significa que el parámetro puede programarse individualmente en cada una de las cuatro

configuraciones, es decir, el mismo parámetro puede tener 4 valores distintos de datos. "No" significa que los valores de los datos serán los mismos en las cuatro configuraciones.

Índice de conversión:

Este número se refiere a una cifra de conversión que debe utilizarse al escribir en un convertidor



de frecuencia VLT o al leer del mismo mediante la comunicación en 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:

El tipo de datos muestra el tipo y extensión del telegrama.

Tipo de datos:	Descripción
3	Entero 16
4	Entero 32
5	8 sin firmar
6	16 sin firmar
7	32 sin firmar
9	Cadena de texto

Nº par #	Parámetro descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Conversión índice	Tipo de datos
300	<b>Terminal 16, Entrada digital</b>	Reset		Sí	Sí	0	5
301	<b>Terminal 17, Entrada digital</b>	Mant. salida		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 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>	Referencia		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, intens. de entrada analóg.</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> 0-20 mA		Sí	Sí	0	5
320	<b>Terminal 42, salida, escalado de pulso</b>	5.000 Hz	1 - 32.000 Hz	Sí	Sí	0	6
321	<b>Terminal 45, salida</b>	0 - f <sub>MAX</sub> 0-20 mA		Sí	Sí	0	5
322	<b>Terminal 45, salida, escalado de pulso</b>	5.000 Hz	1 - 32.000 Hz	Sí	Sí	0	6
323	<b>Relé 1, función de salida</b>	Alarma		Sí	Sí	0	5
324	<b>Relé 01, retraso CONEXION</b>	0,00 seg.	0 - 600 seg.	Sí	Sí	0	6
325	<b>Relé 01, retardo DESCONEJÓN</b>	0,00 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 pulso, frecuen. máx</b>	5.000 Hz	Depende del terminal de entrada	Sí	Sí	0	6
328	<b>Realimentación de pulso, frecuen. máx</b>	25.000 Hz	0 - 65.000 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

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 con un convertidor de frecuencia.

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	Uint arca 8
6	Uint arca 16
7	Uint arca 32
9	Cadena de texto

N° par #	Parámetro descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Conversión índice	Tipo de datos
400	<b>Función de reset</b>	Reset manual		Sí	Sí	0	5
401	<b>Tiempo de reinicio automático</b>	10 seg.	0 -600 seg.	Sí	Sí	0	6
402	<b>Motor en giro</b>	Desactivar		Sí	Sí	-1	5
403	<b>Temporizador de modo reposo</b>	Off	0 - 300 seg.	Sí	Sí	0	6
404	<b>Frecuencia de reposo</b>	0 Hz	$f_{MIN}$ -Par.405	Sí	Sí	-1	6
405	<b>Frecuencia de reinicio</b>	50 Hz	Par.404 - $f_{MAX}$	Sí	Sí	-1	6
406	<b>Valor de referencia de refuerzo</b>	100 %	1 - 200 %	Sí	Sí	0	6
407	<b>Frecuencia de conmutación</b>	Depende de la unidad	3,0 - 14,0 kHz	Sí	Sí	2	5
408	<b>Método de reducción de interferencias</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 en temperatura excesiva</b>	Desconexión		Sí	Sí	0	5
412	<b>Retraso de desconexión por sobreintensidad, <math>I_{LIM}</math></b>	60 seg.	0 - 60 seg.	Sí	Sí	0	5
413	<b>Realimentación mínima, <math>FB_{MIN}</math></b>	0.000	-999.999,999 - $FB_{MIN}$	Sí	Sí	-3	4
414	<b>Realimentación máxima, <math>FB_{MAX}</math></b>	100.000	$FB_{MIN}$ - 999.999,999	Sí	Sí	-3	4
415	<b>Unidades relativas al bucle cerrado</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	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	Sí	Sí	-3	4
419	<b>Valor de consigna 2</b>	0.000	$FB_{MIN}$ - $FB_{MAX}$	Sí	Sí	-3	4
420	<b>Control normal/inverso PID</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	$F_{MIN}$ - $F_{MAX}$			-1	6
423	<b>Ganancia proporcional PID</b>	0.01	0.0-10.00	Sí	Sí	-2	6
424	<b>Tiempo integración PID</b>	Off	0,01-9.999,00 s.(off)	Sí	Sí	-2	7
425	<b>Tiempo diferencial de PID</b>	Off	0,0 (Off) - 10,00 seg.	Sí	Sí	-2	6
426	<b>Límite de ganancia de diferencial DIP</b>	5.0	5.0 - 50.0	Sí	Sí	-1	6
427	<b>Tiempo de filtro de paso bajo PID</b>	0.01	0.01 - 10.00	Sí	Sí	-2	6
483	<b>Compensación dinámica del enlace de CC</b>	On		No	No	0	5

Nº par #	Parámetro Descripción	Ajuste de fábrica	Rango	Cambios durante el funcionamiento	4-ajustes	Conversión índice	Datos Tipo
500	<b>Protocolo</b>	Protocolo FC		Sí	Sí	0	5
501	<b>Dirección</b>	1	Depende del parám. 500	Sí	No	0	6
502	<b>Velocidad en baudios</b>	9.600 baudios		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
505	<b>Arranque</b>	O lógico		Sí	Sí	0	5
506	<b>Sentido de giro</b>	O lógico		Sí	Sí	0	5
507	<b>Selección de configuración</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>Visualización de datos 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 de 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: Ref. pulsos</b>			No	No	-1	7
526	<b>Lectura de datos: Referencia externa %</b>			No	No	-1	3
527	<b>Lectura de datos: Palabra de estado, hex</b>			No	No	0	6
528	<b>Lectura de datos: Temp. 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 1 del bus 1</b>			No	No	0	3
536	<b>Realimentación 2 del bus 2</b>			No	No	0	3
537	<b>Lectura de datos: Estado de relé</b>			No	No	0	5
555	<b>Intervalo de tiempo de bus</b>	1 seg.	1 - 99 seg.	Sí	Sí	0	5
556	<b>Función de interv. tiempo bus</b>	OFF		Sí	Sí	0	5
560	<b>Tiempo liberación de anulación N2</b>	OFF	1 - 65534 seg.	Sí	No	0	6
565	<b>Intervalo de tiempo de bus FLN</b>	60 seg.	1 - 65534 seg.	Sí	Sí	0	6
566	<b>Función de intervalo de tiempo de bus FLN</b>	OFF		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 - 2.000 ms	Sí	Sí	-3	6

Nº par. #	Descripción de parám.	Ajuste de fábrica	Cam- bios durante funcionam.	4 config.	Índice de con- versión	Tipo de datos
600	Datos de funcionamiento: Horas de funcionamiento		No	No	74	7
601	Datos de funcionamiento: Horas de marcha		No	No	74	7
602	Datos de funcionamiento: Contador de kWh		No	No	3	7
603	Datos de funcionamiento: Nº de puestas en circuito		No	No	0	6
604	Datos de funcionamiento: Nº de recalentamientos		No	No	0	6
605	Datos de funcionamiento: Nº de sobretensiones		No	No	0	6
606	Registro de datos: Señal de entrada digital		No	No	0	5
607	Registro de datos: Palabra de control		No	No	0	6
608	Registro de datos: Palabra de estado		No	No	0	6
609	Registro de datos: Referencia		No	No	-1	3
610	Registro de datos: Realimentación		No	No	-3	4
611	Registro de datos: Frecuencia de salida		No	No	-1	3
612	Registro de datos: Tensión de salida		No	No	-1	6
613	Registro de datos: Corriente de salida		No	No	-2	3
614	Registro de datos: Tensión de enlace CC		No	No	0	6
615	Registro de averías: Código de error		No	No	0	5
616	Registro de averías: Tiempo		No	No	0	7
617	Registro de averías: Valor		No	No	0	3
618	Puesta a cero del contador de kWh	No hay puesta a cero.	Sí	No	0	5
619	Puesta a cero del contador de horas de funcionamiento	No hay puesta a cero.	Sí	No	0	5
620	Modo de funcionamiento	Funcionamiento normal	Sí	No	0	5
621	Placa de características: Tipo de unidad		No	No	0	9
622	Placa de características: Componente de alimentación		No	No	0	9
623	Placa de características: Nº de pedido VLT		No	No	0	9
624	Placa de características: Nº de versión de software		No	No	0	9
625	Placa de características: Nº de identificación LCP		No	No	0	9
626	Placa de características: Nº de identificación de base de datos		No	No	-2	9
627	Placa de características: Componente de potencia Nº de identificación		No	No	0	9
628	Placa de características: Tipo de opción de aplicación		No	No	0	9
629	Placa de características: Nº de pedido de opción de aplicación		No	No	0	9
630	Placa de características: Tipo de opción de comunicación		No	No	0	9
631	Placa de características: Opción de comunicación Nº de pedido		No	No	0	9

Cambios durante el funcionamiento:

"Sí" significa que el parámetro puede cambiarse con el convertidor de frecuencia en funcionamiento.  
 "No" significa que el convertidor de frecuencia debe pararse antes de poder realizar cambios.

4 config.

"Sí" significa que el parámetro puede programarse individualmente en cada una de las cuatro configuraciones, es decir, el mismo parámetro puede tener 4 valores distintos de datos. "No" significa que los valores de los datos serán los mismos en las cuatro configuraciones.

Índice de conversión:

Este número se refiere a una cifra de conversión que debe utilizarse al escribir en un convertidor de frecuencia o al leer del mismo mediante la comunicación en 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:

El tipo de datos muestra el tipo y extensión del telegrama.

Tipo de datos:	Descripción:
3	Entero 16
4	Entero 32
5	8 sin firmar
6	16 sin firmar
7	32 sin firmar
9	Cadena de texto

**■ Index**
**(**

(FRECUENCIA MO) .....	88
(VELOC. NOM. MO) .....	88

**A**

Aislamiento galvánico.....	151
AWG.....	164
Aceler./deceler. digital .....	69
Adaptación Automática del Motor (AMA) .....	88
Advertencia contra el arranque accidental .....	5
Advertencia de alta tensión .....	45
Advertencia general.....	5
Advertencia: .....	6
Advertencia: Frecuencia alta.....	100
Advertencia: Referencia alta .....	100
Advertencias y alarmas .....	141
AEO - Optimización Automática de Energía .....	11
Ajuste .....	78
Ajuste de lectura definida por usuario .....	79
Ajustes de fábrica .....	166
Alimentación de red (L1, L2, L3): .....	22
Alojamientos .....	55
Arranque.....	104
Arranque automático .....	105
Arranque automático en LCP.....	83
Arranque e inversión .....	104
Arranque manual .....	105
Arranque manual en LCP.....	83
Arranque/parada de 1 polo .....	69
Aumentar velocidad y disminuir velocidad.....	104

**B**

Baja intensidad.....	99
Bloque de cambio de datos .....	105
Bloquear cambio de datos .....	84

**C**

Comunicación en serie .....	131
comunicación serie .....	53
Cable ecualizador .....	53
Cables .....	45
Cables apantallados/blindados .....	46
Cables del motor .....	64
Cambio de datos .....	75
Cambio de sentido.....	104
Características de control: .....	24
Características de par .....	86
Características de par: .....	22

Características externas .....	25
Carga y Motor 100 - 117 .....	85
Comunicación en serie.....	15
Condiciones extremas de funcionamiento.....	152
Conexión a tierra .....	45, 64
Conexión a tierra .....	53
Conexión a tierra de cables de control apantallados y trenzados.....	53
Conexión de bus .....	67
Conexión de bus CC .....	65
Conexión de motores en paralelo .....	63
Conexión de red .....	96
Conexión del motor.....	63
Conexión del transmisor .....	69
Configuración de ajustes .....	78
Conmutación en la entrada .....	154
Control local .....	71
Copia de ajustes.....	79
Copia del LCP.....	79
Corriente de fuga a tierra .....	151

**D**

Desconexión bloqueada: .....	165
Datos de parámetros .....	76
Datos de salida VLT (U,V,W):.....	22
Datos técnicos .....	26
Datos técnicos generales.....	22
Definiciones .....	164
Derivación de frecuencia .....	98
Dimensiones mecánicas .....	38
Display .....	70
Documentación disponible.....	9

**E**

escalado de pulso.....	112
Ejemplo de aplicación - .....	12
Ejemplo de conexión, .....	68
Emisión de calor de la unidad VLT 6000 HVAC .....	49
Entornos agresivos.....	149
Entradas digitales .....	102
Entradas y salidas 300-328.....	102

**F**

Fallo a tierra.....	152
Filtro armónico .....	131
Formulario de pedido.....	21
Frecuencia de conmutación .....	120
Frecuencias de salida .....	93
Freno CC.....	90
Freno CC, inverso .....	103
Función con fallo de red .....	121

Función en temperatura excesiva .....	122
Función Reajuste .....	117
Funcionamiento sin carga .....	121
Funciones de aplicación 400-427 .....	117
Funciones de servicio .....	132
Fusibles .....	36

## H

Humedad atmosférica.....	157
--------------------------	-----

## I

Idioma.....	78
Inicialización .....	75
Inmunidad a EMC .....	162
Instalación de una fuente de alimentación externa de 24 V CC	64
Instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC .....	50
Instalación eléctrica, .....	57
Instalación eléctrica, cables de control .....	66
Instalación eléctrica, protecciones (alojamientos) .....	54
Instalación mecánica .....	42
Interruptor para interferencias de radiofrecuencia (RFI).....	46
Interruptores 1-4.....	122
Intervalo de tiempo.....	108

## L

Límite de corriente .....	98
Línea de numeración de código de pedido .....	16
Lazo cerrado .....	123
Lectura del display .....	82
Longitud y sección de cables:.....	24
Luces indicadoras .....	70, 71

## M

Método de reducción de interferencias .....	121
Manejo de realimentación .....	126
Manejo de referencias .....	94
Mantener referencia.....	104
Mantener salida .....	104
Marca CE.....	15
Menú rápido .....	136
Mensajes de estado .....	139
Modo de funcionamiento .....	135
Modo de visualización.....	72
Modo reposo .....	119
Motor current.....	88
Motor en giro .....	118
Motor power.....	86

## N

Normas de seguridad .....	5
---------------------------	---

## O

OFF/STOP en LCP.....	83
----------------------	----

## P

panel de control - LCP .....	70
paso bajo.....	130
Panel de control local.....	70
Par de apriete .....	95
Parada de inercia .....	103
Parada de seguridad .....	103
PCL .....	53
PELV .....	151
Permiso arranque .....	69
Permiso de arranque .....	104
PID integral.....	130
PID para control de proceso.....	124
Placa de características.....	136, 136
Precisión de lecturas del display (parámetros 009 - 012 Lecturas del display): .....	24
Principio de control .....	10
Programación .....	78
Protección.....	25
Protección adicional en caso de contacto indirecto.....	46
Protección térmica del motor.....	64
Protección térmica motor .....	91
Prueba de alta tensión .....	49

## R

Reducción de potencia debida a la temperatura ambiente.....	155
Reducción de potencia para alta frecuencia de conmutación .	156
Referencia máxima .....	95
Resultados de las pruebas de compatibilidad electromagnética (EMC).....	161
Realimentación.....	106
Realimentación .....	122
Realimentación de pulsos .....	105
Reducción de potencia debida a funcionamiento a baja velocidad .....	156
Reducción de potencia debida a la presión atmosférica A una altitud inferior a 1000 m no es necesario reducir la potencia..	156
REDUCCION RUIDOS .....	121
Referencia.....	106
Referencia de pulsos .....	105
Referencia del potenciómetro .....	69
Referencia prefijada .....	104
Referencia prefijada 1 .....	97
Referencia vinculada manual/automática .....	95
Referencias y límites .....	93
Refrigeración .....	42
Registro datos.....	133
Registro de fallos .....	134
Regulación de dos zonas.....	69



Relé 01.....	115
Relé 1 .....	114
Relé 2 .....	114
Relé de alta tensión .....	65
Rendimiento .....	158
Reset .....	103
Reset en LCP .....	83
Reset y parada de inercia, inversa .....	103
Ruido acústico .....	155

Valor de consigna .....	128
Velocidad fija.....	105
Ventilación de VLT 6000 HVAC integrada.....	49
Vibración y choque.....	157

**Í**

Índice de conversión: .....	168
-----------------------------	-----

**S**

Salida analógica .....	110
Salidas de relé.....	24
Salidas de relé .....	114
Saturación .....	129
Señales de entrada analógicas.....	106
Selección de ajuste .....	104
Sentido de rotación .....	99
Sentido de rotación del motor.....	63
Sin función .....	103
Sin funcionamiento.....	106
Sobreintensidad de retraso de desconexión, $I_{LIM}$ .....	122
Software para PC .....	15
Suministro externo de 24 V CC .....	24

**T**

Tensión del motor .....	86
tamaños de los tornillos.....	62
terminales de entrada de alimentación eléctrica .....	46
Tarjeta de control .....	65
Tarjeta de control, comunicación en serie RS 485:.....	24
Tarjeta de control, entradas analógicas: .....	23
Tarjeta de control, entradas digitales:.....	22
Tarjeta de control, salidas digitales/impulsos y salidas analógicas:.....	23
Tarjeta de control, suministro de 24 V de CC: .....	23
Tarjeta de relé .....	138
Teclas de control .....	70
Tensión pico del motor .....	154
Termistor.....	106
Tiempo de rampa de aceleración .....	95
Tiempo de rampa de deceleración .....	96
Tipo de referencia .....	96

**U**

unintended start .....	5
Unidad de control LCP.....	70
Unidades .....	123

**V**